

UM DIÁLOGO SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, CONHECIMENTO PRÉVIO E ENSINO DE CIÊNCIAS.

(A dialogue on meaningful learning, prior knowledge and science teaching.)

José Jamerson Teles Chagas [jamerson.telles@gmail.com]

Hilda Helena Sovierzoski [hsovierzoski@gmail.com]

Universidade Federal de Alagoas, PPGEICIM e Setor de Comunidades Bentônicas LABMAR/ICBS,
Rua Aristeu de Andrade, 452 – 2º andar, Farol, Maceió, AL, Brasil.

Resumo

O crescimento da sociedade e o desenvolvimento da tecnologia contribuem para a expansão do conhecimento, facilitado pelo processo de globalização, desencadeado pela popularização dos computadores e internet. O conhecimento científico passou a ser mais “palpável” a todos, pois esse mesmo conhecimento, anteriormente, foi considerado peça exclusiva dos laboratórios e academias científicas. Neste artigo objetivou-se discutir o papel da escola em um mundo contemporâneo tecnológico, sob o patamar da aprendizagem significativa e do conhecimento prévio. Foram apresentados os resultados de uma pesquisa referente à investigação dos conhecimentos prévios de estudantes de uma escola pública em Maceió, Alagoas. O público-alvo da pesquisa foi composto por uma turma de alunos do segundo ano do Ensino Médio, em Maceió, Alagoas, Brasil, sendo que quinze alunos aceitaram participar da pesquisa. Compreendeu-se ao fim desse trabalho que a escola necessita de mudanças em seus diversos pilares, desde a forma de receber o aluno, demonstrando sensibilidade para interpretar quais os anseios desses; até mesmo em propor inovações pedagógicas a seus educadores. Isso poderia então transformar a sala de aula em um ambiente de conhecimentos, deixando de ser apenas um ambiente de transmissão de informações.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; conhecimento prévio; ensino de ciências.

Abstract

The growth of society and the development of technology contribute to the expansion of knowledge, facilitated by globalization, triggered by the popularization of computers and internet. Scientific knowledge has become more "tangible" to all, for that same knowledge previously was considered exclusive piece of laboratories and scientific academies. This article aims to discuss the role of schools in a technological contemporary world, under the level of meaningful learning and prior knowledge. The results of research were presented on the research of previous knowledge of students in a public school in Maceio, Alagoas. The target audience of the research was composed of a group of students of the second year of high school in Maceió, Alagoas, Brazil, and fifteen students agreed to participate. It was understood at the end of this work that the school needs changes in its various pillars, from how to get the student, demonstrating sensitivity to interpret what these desires; even to propose pedagogical innovations to their teachers. This could then transform the classroom into a knowledge environment, rather than just an information transmission environment.

Keywords: meaningful learning; prior knowledge; science teaching.

Introdução

A escola atualmente conhecida por todos, mesmo estando fora do alvo de generalizações sociais e comportamentais, vem sofrendo grande influência das mais diversas áreas da sociedade, principalmente, daquelas relacionadas com a ciência, tecnologia e comunicação (Krasilchik, 2000). A escola deixou de ser o local hegemônico de detenção do conhecimento geral e científico desde algum tempo. O saber passou de uma condição esotérica, tornando-se cada vez mais exotérico, além de expandir-se no atual cenário mundial (Oliveira; Gouveia; Quadros, 2009). A sociedade e o

avanço da tecnologia foram grandes contribuintes para essa expansão do conhecimento. Afinal, muito por conta do processo de globalização, desencadeado pela popularização dos computadores e internet, o conhecimento científico passou a estar mais próximo de todos, sendo esse mesmo conhecimento, considerado por muito tempo como exclusivo dos laboratórios e academias científicas (Brasil, 1998). Mesmo com um cenário benéfico à construção de aprendizagens, tanto no ambiente escolar, quanto nos demais ambientes sociais, necessita-se de muita prudência nas previsões. Afinal pode ocorrer a disponibilidade e facilidade de acesso ao conhecimento sem obrigatoriamente resultar em melhor formação e maior aprendizagem desses conhecimentos por todos. Caso contrário, haveria caminho para a extinção da escola, como estrutura física, e a constituição de uma sociedade autodidata (Moreira, 2012).

A partir desse entendimento verificou-se a importância do professor e da escola como mediadores do conhecimento. Apesar da escola haver deixado o posto de detentora de todo conhecimento, conforme ocorria em outros tempos, sua função tornou-se tarefa ainda mais complexa e genuína, visto que, da forma tradicional, a escola apresentava o conhecimento aos alunos e esses, por sua vez, tinham o dever de apreender e absorver os conteúdos (Libâneo, 2005). Atualmente o aluno chega ao ambiente escolar com algo mais. Deixou de ser uma tábua rasa e vazia e, atualmente, são “bombardeados” por diversas informações trazidas pela mídia em geral (Freire, 1981). Desse modo, a função da escola no cenário analisado deve ser de investigar primordialmente os conhecimentos dos alunos e trabalhar com base no resultado dessa investigação, ao passo de servir como mediador entre o aluno e o conhecimento, para então ratificar e/ou complementar os aprendizados corretos e retificar/desmistificar aqueles conhecimentos equivocados arraigados na mente dos estudantes (Lopes, 1999).

Nesse artigo foi abordada a função do professor e da escola que, dentre outras, deve ser de investigar aqueles conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva do aluno, denominados conhecimentos prévios, de modo a utilizá-los na construção da aprendizagem dos alunos, ao molde da aprendizagem significativa. Deve-se reiterar ainda que a aprendizagem significativa fica caracterizada pela interação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos. “Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva” (Moreira, 2012). Ao tomar o conhecimento prévio como base para o novo conhecimento, o professor promove o desenvolvimento de um novo aprendizado, mas também expandiu o aprendizado anteriormente adquirido e construiu novos significados, juntamente com o aluno. Esse processo de aprendizagem teve como ferramenta básica a noção de subsunção ou idéia-âncora, assim caracterizado por Ausubel (1980) como “um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto”. Esse conhecimento já presente na mente ou estrutura cognitiva do aluno serviu de auxiliar para a compreensão do novo conhecimento, aprimorando-se junto com o aprendizado mais recente.

Assim, torna-se importante frisar a diferença entre conhecimento prévio e senso comum, evitando confusões. Santos (2010) apresentou a noção de que todo conhecimento científico deve se constituir em senso comum. Desse modo, o conhecimento desenvolvido em laboratório deve cumprir seu papel social, ao retirar-se a armadura intelectual e tornar-se compreensível àqueles indivíduos desprovidos da bagagem cognitiva equivalente a um cientista ou acadêmico. Moreira (2012) apresentou como exemplo a noção de mapa, em que no início da jornada educativa o aluno deve ter como principal exemplo os mapas geográficos. Essa noção de mapa pode servir posteriormente para formar as noções de mapas conceituais, mapas mentais, dentre outros tantos mapas. Contudo, para que haja essa interação entre o conhecimento prévio e o novo, torna-se essencial que a noção de mapa esteja bem firmada na estrutura cognitiva do aluno, caso contrário, o único mapa compreendido será o geográfico, pois a aprendizagem, nesse caso, ocorreu de maneira mecânica e deixou de ser significativa.

Com vistas ao conhecimento prévio e à aprendizagem significativa, inicialmente foi realizada uma discussão com o intuito de demonstrar a importância dessas temáticas e, posteriormente, foram apresentados os resultados de uma pesquisa referente à investigação dos conhecimentos prévios de estudantes de uma escola pública.

Reflexões sobre algumas temáticas relacionadas ao ensino e a aprendizagem

Diversas são as temáticas ligadas direta ou indiretamente ao ensino e a aprendizagem, desde as teorias e metodologias de ensino, até métodos e instrumentos de avaliação da aprendizagem. Alguns pontos foram discutidos, de modo que essa abordagem foi suscitada mediante a importância de serem revistas, com maior ênfase, as temáticas educacionais, visando melhorias tanto no ensino quanto na aprendizagem.

Um breve histórico dos caminhos traçados pela educação nas últimas décadas

Desde o princípio até a atualidade, tanto a escola como o ensino sofreram profundas influências da sociedade e dos fatos que se desenvolveram nos ambientes circunvizinhos (Gadotti, 2000). Por meio de uma breve retrospectiva das últimas décadas de evolução do ensino, entende-se que essas influências nem sempre se refletiram de forma positiva.

Segundo Krasilchik (1987) a situação mundial era norteadora das tendências adotadas nos objetivos do ensino. Um bom exemplo foi a na década de 1950, em meio à guerra fria, em que um dos principais objetivos do ensino no Brasil era de formar elites, de modo que o conhecimento ficasse restrito a alguns poucos privilegiados.

Ao ser promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação em 1961, o panorama escolar era representado principalmente pelas tendências tradicionais, mesmo que alguns esforços de mudança deste cenário já estivessem em processo de alteração. Desse modo, os professores eram responsáveis por reproduzir o conhecimento já acumulado pela humanidade, por meio de aulas expositivas, sendo que aos alunos cabia a memorização desses conhecimentos, para que assim pudessem reproduzir as informações, quando solicitados (Brasil, 1998).

Com a continuidade das transformações mundiais ocorridas entre as décadas de 70 e 90 do século XX, somada a guerra tecnológica, surgiu o interesse iminente de formar cidadão-trabalhador que pudesse contribuir na evolução dos processos tecnológicos. Ainda que esses indivíduos permanecessem alheios a uma análise crítica-cognitiva de todo o processo de aprendizagem (Krasilchik, 2000).

Por outro lado, Ausubel (1980) com base na teoria de psicologia educacional, defendeu que o fator mais importante e influenciador na aprendizagem seria aquilo que o aluno já sabe, ou seja, os conhecimentos prévios. Sendo assim, os educadores passaram a ser orientados para investigar esse conhecimento e ensinar a partir deles.

As sociedades latino-americanas começaram a se inteirar nessa ação de abertura do processo educacional, umas mais que outras, porém a educação ainda permanece vertical. A figura do professor, ainda representada como um ser que detém um patamar de superioridade, que ensina aos desfavorecidos de intelectualidade. O aluno tornava-se um depósito do educador, pois recebia informações de maneira passiva. Educava-se apenas com o intuito de acumular dados, sendo o principal prejudicado o próprio homem, que perdia o direito de criar e/ou inventar, tornando-se um objeto. O homem deve ser sempre o sujeito da transformação, ficando com essas mudanças como legado para a vida, por que esse deve ser o destino do ser humano, deixando de ser mero objeto (Freire, 1981).

Enfim, observa-se a chegada da era da globalização e as mudanças no ensino se consolidam na busca de formar um cidadão-trabalhador-aluno. Esses aspectos buscavam efetivação com a elaboração de Parâmetros Curriculares Nacionais no Brasil, de modo que as atividades desenvolvidas no ambiente de ensino passaram a ter implicações sociais e tornaram-se mais empolgantes para os alunos (Krasilchik, 2000).

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, foi disposto que a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (Brasil, 2010).

Percebeu-se a grande demanda, na prática educativa, de alunos ativos. Ao ensinar, o professor deve também aprender com aquele que está formalmente aprendendo. Sendo assim, deve-se considerar o saber desses indivíduos, bem como a explicação do mundo no qual vivem, sendo que esses fatos fazem parte do que Freire (1997a) denominou de “leitura do mundo”.

O ensino de Ciências, relativamente recente no Ensino Fundamental, tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais, que se sucedem ao longo das décadas, como elaborações teóricas e que, por diversas maneiras, se expressam nas salas de aula (Brasil, 1998).

Segundo Krasilchik (2000) os diversos conteúdos e listas de assuntos devem ser ligados, principalmente, as ideias globais correntes. Dependendo do momento histórico analisado, há de se compreender que os temas científicos hoje ditos importantes para a relação de conteúdos das escolas, nem sempre foram considerados como tal, ficando evidentes as mudanças sofridas pelos conhecimentos.

Mortimer (2002) defendeu que, nas salas de aula de Ciências, as interações entre o professor e os alunos podem ser relacionadas a uma ampla variedade de conteúdos, incluindo, por exemplo, a história científica, os aspectos procedimentais, as questões organizacionais de disciplina e o controle da classe.

Ao discorrer sobre as tendências pedagógicas na prática escolar, Libâneo (2005) defendeu que a educação deve ser uma atividade mediadora no meio da prática social global. Uma das mediações pela qual o aluno, com a intervenção do professor e sua própria participação ativa, passa de uma experiência inicialmente confusa e fragmentada, para uma visão sintética, mais organizada e unificada.

A despeito da importância e do interesse que possa despertar, além da variedade de temas, o ensino de Ciências tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. Tornou-se evidente que os assuntos científicos perderam a essência, ao serem lecionados de modo desestimulante e com pouca atratividade, descumprindo a funcionalidade de educar e, posteriormente, conscientizar sobre o avanço do conhecimento (Brasil, 1998).

Após décadas de influências sofridas pela sociedade e mesmo de tendências que dirigiam o rumo dos interesses do ensino, a escola atualmente tem se mostrado distante da realidade que ocorre fora de seus muros. Por vezes deixou de aproveitar toda a bagagem de conteúdo trazido de fora dela pelos alunos, para seu interior, pelo simples fato de estar ligada a valores tradicionais, que cegam as reais necessidades de mudanças para o ensino contemporâneo e para o futuro (Krasilchik, 2000).

Revisitando as teorias de Ensino e Aprendizagem

As teorias que dominaram e dominam o ambiente escolar até os dias atuais foram abordadas nessa passagem, conforme a evolução teórica. Essa remontagem ocorreu com base na abordagem do Ensino tradicional e do condicionamento operante, além da aprendizagem segundo a perspectiva de Piaget, Vygotsky e Ausubel, como aporte final para a aprendizagem significativa.

Conforme a tendência tradicional de Ensino, todos os alunos foram considerados semelhantes, inclusive, com a mesma capacidade de percepção de mundo e aquisição dos conhecimentos que os adultos. Assim, os estudantes conseguirão assimilar as informações transmitidas na sala de aula. Porém basta que se esforcem o bastante. Nesse tipo de ensino a relação professor-aluno passou a ser caracterizada pela predominância da autoridade do professor. Por conta do culto ao método expositivo de apresentação dos assuntos, pouco ou nada daquilo que os alunos sabem foi considerado na sala de aula, sendo o professor detentor de todo conhecimento (Libâneo, 2005; 2011).

Freire (1981), ao abordar essa típica pedagogia, desenvolveu em tom de crítica a classificação como educação bancária, na qual o papel do professor era estar preparado para transmitir o maior número de informações possíveis. Logo, considerava-se um bom aluno aquele que consiga depositar (decorar) a maior quantidade de informações, podendo utilizá-las no momento da avaliação, ainda que após isso retirassem/descartassem essas informações para sua vida social.

A pedagogia tradicional ancorava-se no condicionamento operante, condutismo ou behaviorismo. O princípio psicológico do condicionamento operante defendia o alcance de um objetivo, ou uma resposta dos alunos. Isso estava diretamente dependente do estímulo que era fornecido. Logo, se os alunos devem aprender determinado assunto, basta o fornecimento de estímulos necessários à captação daquele assunto por parte dos alunos, seguindo com o reforço do estímulo inicial (Nuñez; Ramalho, 2004).

Traçando o caminho de aprendizagem na perspectiva de Piaget, chegou-se, então, a pressuposição da existência de estruturas cognitivas comuns a um mesmo grupo de seres. O desenvolvimento dessa estrutura tratava-se de um processo gradual, dependente da maturação dos componentes cognitivos do sujeito e das etapas que concluídas/alcançadas com essa maturação (Gomes et al., 2010).

Para Vygotsky a formação ocorria numa relação dialética entre o sujeito e a sociedade, em que “o homem modifica o ambiente e o ambiente modifica o homem”. Segundo esse autor, todo aprendizado era necessariamente mediado, tornando o papel do ensino e do professor mais ativo do que o previsto por Piaget. O aprendizado deixava de estar subordinado ao desenvolvimento das estruturas intelectuais, mas um se alimenta do outro, provocando saltos qualitativos de conhecimento (Libâneo, 2005).

Vygotsky, em suas argumentações, sugeriu que o aprendizado nem sempre precisava ser antecedido do desenvolvimento de bases psicológicas, mas se desenvolvia em interação contínua. Outro fator importante para Vygotsky era que em cada situação de aprendizagem pressupunha a existência de uma história. Assim o aluno entrava na escola possuindo um conjunto de conhecimentos, logo esses indivíduos deixavam de ser “tábuas-rasas”. Deve-se ressaltar ainda a abordagem sociointeracionista de Vygotsky, segundo a qual o desenvolvimento humano se daria em relação, nas trocas entre parceiros sociais, por meio de processos de interação e mediação (Gomes et al., 2010).

Libâneo (2002), ao fazer uma análise simples a partir da visão sócio-construtivista, afirmou que o papel do professor, diferente daquele proposto pelo ensino tradicional, era de mediar as informações que chegavam até aos alunos, permitindo a esses desenvolver o próprio aprendizado por meio da interação entre seus conhecimentos “sociais” e aqueles trabalhados no ambiente escolar, sendo que o autor orientou ao professor para ir além do simples papel de mediador.

Sob o foco da aprendizagem significativa, todo o processo de ensino deve estar baseado naquilo que o aluno já sabe, nos conhecimentos prévios. Conforme Moreira (2006) afirmou, para que ocorra o aprendizado, faz-se necessário que o assunto exposto efetive ligações com o

conhecimento que os alunos possuem. Dessa forma o novo conhecimento deve se relacionar de maneira natural (sem arbitrariedade) e substantiva (com significação).

Essa formação de significados a partir dos pré-existentes foi explicada principalmente por Ausubel, considerado o criador da teoria da aprendizagem significativa (Assis et al., 2012). Essa teoria diverge significativamente daquela classificada como aprendizagem mecânica, pois, além de permitir maior abertura para compreensão dos alunos, visto que, ao ligar as novas informações às já existentes, os sujeitos tanto aprendem a nova informação, quanto conseguem, de certa forma, abranger o significado da anterior. Além disso, o novo conhecimento encontra um ponto de inclusão na estrutura cognitiva, facilitando a atividade de assimilar e compreender o que se aprende no contexto escolar (Nuñez; Ramalho, 2004).

Educador–Educando: Uma relação necessária ao processo de ensino e aprendizagem

A relação entre professor e aluno tem recebido ao longo do tempo um caráter conotativo de um ser superior, o professor, que ensina a outros seres menos favorecidos cognitivamente, os alunos. Nessa perspectiva, passa a ser delimitada a forma que os seres inferiores dificilmente poderão ter a capacidade de questionar seus mestres enquanto ocupam o papel de alunos (Freire, 1981).

Por meio dessa visão, ficou evidente a função fundamental de cada ser, sendo o professor responsável por expor as verdades presentes no mundo e, assim, limitar a aprendizagem cognitiva dos alunos ao simples ato de absorver assuntos transmitidos (Libâneo, 2005).

Sob esse foco, a relação existente entre professor e aluno, sem dúvida, diverge das metas traçadas pelos PCN, ao dispor que a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (Brasil, 1998).

Muitos dos problemas relacionados com o processo de ensino-aprendizagem ocorrem e afetam diretamente à relação professor-aluno, ou melhor, educador-educando. Evidenciou-se ao observar o tradicionalismo presente ainda hoje nas salas de aula, que caricaturando modelos de alunos, tratava-os como indivíduos vazios de conhecimentos, nos quais eram depositadas todas as informações transmitidas pelo professor. Sendo assim, deixou-se de fornecer abertura para o diálogo necessário entre aquilo que o aluno já conhece e as temáticas científicas inerentes ao ensino formal (Freire, 1981; Moreira, 2006).

Em consequência, ficava impossibilitada a mudança de postura dos professores em relação aos alunos, aumentando ainda mais a distancia presencial entre esses, dentro da sala de aula (Krasilchik, 2000).

Traçando um panorama do ensino de Ciências na atualidade, ficou comprovada essa relação de distanciamento dos conhecimentos abordados na sala de aula, com aqueles conhecimentos de mundo que os alunos possuem. Esse tipo de prática científica, geralmente “marcado por um ensino teórico, enciclopédico, realizado de forma descritiva, com uso excessivo de terminologia sem vinculação com análise do funcionamento das estruturas” (Silva, 2012), restringiu o aluno ao simples ato de absorver informações, que muitas vezes perde significado para os mesmos.

Segundo Teixeira (2010), tornou-se de extrema importância que seja investigado como os novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios. Os alunos, por vezes, chegam à sala de aula com uma bagagem extensa de conhecimentos, sendo esses tidos como sem valor ou sem aproveitamento real para a vida escolar dos discentes.

No entanto, ao iniciar a trajetória escolar com a apresentação de diversas informações científicas aos alunos, sem sequer analisar quais as metodologias que pudessem orientar os

discentes para melhor “recepção” das informações, levando-os ao aprendizado superficial das informações apresentadas. Essas informações foram captadas apenas para uma futura avaliação dos conhecimentos retidos (Libâneo, 2005).

Com o aparecimento das tecnologias de informação e comunicação foi possibilitado livre acesso à informação para uma nova geração de aprendizes. Esses aprendizes recebem e processam informações de maneira fundamentalmente diferente dos aprendizes antecessores, devido à contínua exposição à tecnologia (Gomes et al., 2010).

Portanto, os professores devem estar sensíveis às mudanças no âmbito escolar, de modo que, ainda mais capacitados ao ensino dos conhecimentos científicos, possam colaborar para a formação de uma nova geração de aprendizes, promovendo uma geração que contribua ativamente para a construção dos aprendizados (Krasilchik, 1987).

Ao desenhar essa relação de educador-educando, ambos os protagonistas delinearão um novo papel para o ambiente escolar, no qual esse deixa de ser um ambiente apartado do mundo e, expressamente, passa a figurar como o principal local onde possam ser construídas percepções sobre o universo de conhecimentos, estando interligado às explicações e leituras de mundo desenvolvidas pelos aprendizes (Freire, 1981).

O papel da escola numa sociedade multi-tecnológica e o conhecimento prévio como aparato fundamental para a aprendizagem significativa

No atual panorama da escola, o aluno chega ao ambiente de aprendizagem com conhecimentos e informações, baseados nas informações providas pela sociedade informacional que o rodeia. Esse aprendiz traz consigo uma bagagem riquíssima a ser explorada pelo professor. Decorrente desse pensamento, numa realidade social caracterizada pela multiplicidade dos meios de comunicação e informação, deixaria de haver lugar para um ambiente de ensino convencional, a escola do quadro-negro e giz (Libâneo, 2011).

Contudo, nesse patamar, o genuíno papel da escola advém da necessidade do aluno de se situar nesse mundo tecnológico e informacional, em desvendar a importância de determinados saberes e se apossar do conhecimento, para então torná-lo ferramenta indispensável ao seu desempenho profissional e social.

Um dos principais problemas enfrentado pela escola atualmente parte da postura tomada por esse ambiente de aprendizagem em relação às mudanças da sociedade. Por exemplo, o discurso predominante nas Ciências deve ser renovar a maneira como se leciona, fazendo com que o aluno adquira uma postura crítica em relação à temática ensinada. Apesar disso e a despeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas, o ensino de Ciências tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. Torna-se, de fato, difícil para os estudantes aprenderem criticamente o conhecimento científico que, muitas vezes, destoou das observações cotidianas e do senso comum (Brasil, 1998).

Moreira (2012) afirmou que, apesar do grande esforço despendido pelos educadores e pensadores do ensino em aprimorar a forma de aprendizado dos alunos, a aprendizagem mais presente na sala de aula ainda baseia-se naquela desenvolvida de forma mecânica, ou seja, é “aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após”.

A partir dessa realidade, qual seria então a maneira de tentar mesclar o ensino mecânico (entendendo assim que às vezes este tipo de ensino se faz necessário para a aprendizagem de alguns conceitos âncoras) com o ensino de modo significativo ao aluno, para que esse possa relacionar tudo aquilo trabalhado na escola com a vida real e no âmbito social (Moreira, 1999).

Partindo do pressuposto que a escola tem um lugar importante na sociedade da tecnologia e da informação, percebe-se a necessidade imediata da mudança de postura ou de paradigmas dessa instituição. Para tanto basta considerar que o monopólio do conhecimento deixou de estar mais restrito, afinal hoje o conhecimento, bem como a aprendizagem, pode se dar em diversos ambientes sociais, por exemplo, no próprio âmbito familiar, na igreja, na rua, nas empresas, nos clubes. O modo ideal de desenvolver as atividades frente a essa nova realidade seria abandonar a mera função de transmitir informações aos alunos e transformar-se num lugar de análises críticas, onde todo conhecimento adquirido tanto na escola, quanto nas diversas mídias, pudessem atribuir significados pessoais à informação (Libâneo, 2011).

A aprendizagem por meio de significação das informações ao aprendiz confirma que tratasse por si só, de uma tarefa fácil de ser conseguida. Contudo, um dos pilares mais importantes para a consecução seria o conhecimento prévio. Sendo essa a variável que mais influencia as novas aprendizagens, os chamados subsunçores, pois já estariam presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, tornando-se primordial a investigação desse conhecimento para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa (Ausubel, 2003).

Moreira (1999) ressaltou que acompanhando o conhecimento prévio existem, essencialmente, duas condições para a aprendizagem significativa: o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. De nada adiantaria realizar investigações sobre os subsunçores dos aprendizes, sem que essas duas condições fossem atendidas.

O material de aprendizagem deve fomentar no aluno o desejo da busca do conhecimento, deve ser rico em proposições, além de cognitivamente adequado à faixa de desenvolvimento do aluno. Caso seja diferente disso, tanto o aluno pode ser desestimulado por ficar sem entender aquilo que ele tem estudado, além do próprio material deixar de atender as ânsias cognitivas do aprendiz (Moreira, 2012).

O segundo aspecto foi ainda mais difícil de ser verificado, pois, o aluno deve se mostrar predisposto a aprendizagem, sendo que nem sempre isso se relaciona com a motivação pessoal para aprender, mas tão somente com os significados que aquele aprendizado resultará na estrutura cognitiva e, por conseguinte, na vida social (Moreira, 2006).

O trabalho objetivou investigar os conhecimentos prévios dos alunos referentes aos ecossistemas recifais. Foi possível, então, construir orientações a serem seguidas pelo professor, com o intuito de propiciar aos alunos algumas atividades didáticas favoráveis à construção de consciência crítica, para que pudessem compreender a importância de se preservar os ecossistemas recifais.

Metodologia

O público-alvo da pesquisa foi composto por uma turma de alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Maceió, Alagoas. Um total de quinze alunos aceitou participar da pesquisa. O reduzido número de participantes da pesquisa pode ser explicado pelo fato desse tipo de pesquisa ter caráter de consentimento livre. Muitos alunos convocados para participar da pesquisa se sentiram desinteressados em responder às questões abertas do questionário, particularmente pelo fato de ter de expressar, com as próprias palavras, suas vivências.

Foi elaborado um questionário como mecanismo para coleta de dados, composto de cinco questões. A aplicação desse questionário foi utilizada para captar alguns conhecimentos prévios dos alunos, referentes aos ecossistemas recifais. Foi investigado ainda se os alunos detinham um papel de observador crítico desses ambientes, inclusive com relação a possíveis impactos da poluição.

As questões incluídas no questionário tinham caráter subjetivo, possibilitando ao aluno discorrer sobre a temática e expressar suas experiências de vida. Pelo fato do caráter subjetivo a análise do questionário foi realizada com o viés qualitativo, categorizando-se as respostas. Lüdke & André (1986) afirmaram que a grande vantagem dessa técnica em relação às outras “é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”.

Os alunos foram descritos apenas pela letra A e um número, de 1 a 15. Algumas respostas dos alunos foram transcritas. A análise das questões foi desenvolvida de modo a verificar os conhecimentos prévios relacionados com a temática abordada. Ao fim da análise de cada questão foi proposta uma ação, para ser incluída no planejamento de aula, na área do ensino em Ciências, visando estimular os alunos em sua aprendizagem, de modo a facilitar o trabalho do professor.

Resultados e Discussão

Inicialmente os alunos foram questionados sobre o hábito de ir à praia, visto que aqueles indivíduos que frequentam esses ambientes têm maior possibilidade de ter algum contato com os ecossistemas recifais. No entanto, isso ocorre sem necessariamente esse contato simbolizar maior riqueza em conhecimentos adquiridos (Tabela 1).

Como resposta para essa questão, boa parte dos alunos (79,9%) indicou gostar de frequentar as praias. Contudo, deve-se ressaltar que alguns visitam com pouca frequência (13,3%).

Tabela 1 – Categorias de respostas sobre a frequência com que os alunos iam à praia.

1. Você gosta de frequentar as praias da cidade onde mora?	Nº de citações	%
Com certeza, sempre.	10	66,6
Sim, porém com pouca frequência.	2	13,3
Frequenta muito dificilmente.	2	13,3
Não gosta de frequentar.	1	6,6
TOTAL	15	100

Transcrição de algumas respostas apontadas dos alunos:

“*Sim, porém não as visito com frequência.*” (A1).

“*Sim gosto, mas só de vez em quando que vou.*” (A2).

Sob esse panorama, entendeu-se o motivo pelo qual nas aulas de Ciências tornou-se complexo tecer relações de diversidade costeira e tomar como exemplo aquelas dos animais marinhos. Afinal, apesar de uma parcela significativa da população viver em municípios costeiros, sendo esse o caso do público-alvo da pesquisa, verificou-se que pouco conhecem das estruturas e animais presentes nesses ambientes. Além da pouca frequência com que visitam as praias, o objetivo das visitas, em geral, trata apenas do lazer.

Esse entendimento foi corroborado por Migotto (1996), ao afirmar que uma parte significativa da população brasileira habita a região costeira, sendo o mar visto ainda como estranho e misterioso para o cidadão comum. Os poucos seres da fauna e flora marinhas mais conhecidas são tidos como bizarros, sem grande importância para o ser humano.

Com base nessa situação, uma possível ação educativa para o professor seria propor aulas de campo, vislumbrando os aspectos paisagísticos e de lazer, apresentando aos alunos os seres da fauna e flora marinhas, de modo macroscópico, sem a necessidade de focar nas especificidades nesse primeiro momento. Conforme Oliveira & Correia (2013), a aula de campo pode ser um excelente mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem, sendo desse modo uma opção de método para aproximar os alunos da temática que se deseja abordar, como no caso dos invertebrados marinhos.

A segunda pergunta tratou da temática poluição nos ambientes costeiros, aguçando nos alunos ao papel de observadores dos ambientes naturais (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipos de poluição observados na praia.

2. As praias que você já frequentou tinham algum tipo de poluição visível? Se sim, qual?	Nº de citações	%
Sim, havia esgotos a céu aberto, que iam para o mar.	11	73,3
Sim, muito lixo, latinhas e plásticos.	3	20,0
Não, apenas algas expostas na areia.	1	6,6
TOTAL	15	100

Como respostas notou-se novamente que a maioria dos alunos (92,3%) informou já ter observado algum tipo de poluição, conforme exemplos transcritos abaixo:

“Sim. Já vi esgoto a céu aberto e que ia direto para o mar.” (A3).

“Sim. Tinha um esgoto ao céu aberto.” (A4).

As respostas acima demonstraram claramente uma dura realidade presenciada na costa litorânea de Maceió. Infelizmente, apesar da grande riqueza biológica, pouco tem sido realizado para se preservar os ecossistemas costeiros alagoanos, principalmente os recifes de coral do litoral de Alagoas (Correia & Sovierzoski, 2009).

Os aspectos constatados nessa perspectiva podem nortear o professor para trazer a discussão da temática preservação dos ecossistemas recifais para a sala de aula, desenvolvendo projetos juntamente com os alunos. Desse modo, refletem-se sobre as políticas públicas necessárias à proteção da biodiversidade presente nos ambientes costeiros.

Continuando a investigação sobre conhecimentos e visão crítica dos alunos, seguiu-se a terceira questão (Tabela 3).

Tabela 3 – Visão dos alunos quanto aos impactos da poluição.

3. Você concorda que a poluição pode afetar a vida dos animais marinhos e dos seres humanos? Como?	Nº de citações	%
Sim, pode causar a morte de muitos animais.	8	53,3
Sim, pode causar várias doenças.	3	20,0
Sim, contaminando as águas.	2	13,3
Sim, pode causar a extinção da biodiversidade marinha.	2	13,3
TOTAL	15	100

Mostrou-se evidente o conhecimento dos alunos sobre a problemática abordada, inclusive demonstrando a criticidade dos mesmos perante o problema da poluição, pois indicaram fatores como a morte de muitos animais causada pela poluição em geral (53,3%), a contaminação das águas (13,3%) e a extinção das espécies com diminuição da biodiversidade (12,3%), tudo isso acarretado pela falta de cuidados com a natureza.

Transcrição de algumas respostas apontadas pelos alunos.

“Sim, pode causar mortes de muitos animais.” (A5).

“Sim. Pode causar muitas doenças que na maioria das vezes pode levar a morte.” (A6).

“Sim, pois pode acabar com a biodiversidade de animais marinhos. Os seres humanos podem ser prejudicados através da contaminação das águas.” (A7).

Deve ser ressaltado o entendimento lógico citado por A6, ao fazer a relação da poluição com a causa de muitas doenças, as quais podem inclusive levar à morte, tendo esse entendimento sido corroborado por outros alunos (20%).

Essas respostas auxiliam nortear as ações didáticas dos professores para o campo da Educação Ambiental. Afinal, conforme a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999), essa temática deve permanecer por toda a educação escolar e deve ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições pública e privada de ensino, englobando todos os níveis de ensino.

Com o intuito de conhecer os saberes científicos dos alunos foi proposta a quarta questão, desvendando o conhecimento prévio dos alunos com relação aos recifes de coral (Tabela 4).

Tabela 4 – Conhecimentos referentes ao recife de coral.

4. Você já ouviu falar em recife de coral? Que animais você acha que habitam/vivem em um recife de coral?	Nº de citações	%
Sim, os animais que habitam são esponjas, cnidários, etc.	4	26,6
Sim, peixes de pequeno porte, esponja, etc.	3	20,0
Sim, as plantas.	1	6,6
Sim, variadas espécies de peixes, algas, ouriços, etc.	7	46,6
TOTAL	15	100

Percebeu-se que existia um saber prévio dos alunos sobre os animais componentes do recife de coral, ainda que de forma leiga, constatada a inexistência de respostas citando as terminologias científicas.

A totalidade dos alunos (100%) respondeu positivamente quanto ao fato de já ter ouvido falar em recife de coral, de modo que, citaram inclusive alguns seres pertencentes a esse tipo de ecossistema marinho, conforme transcrição das respostas de alguns alunos:

“Sim, esponjas, corais entre outros.” (A8).

“Sim. Esponjas, estrelas do mar, lesmas, alguns peixes, ouriço do mar e outros tipos de animais.” (A9).

“Sim, muitas espécies variadas de peixes, algas, ouriços, dentre outros.” (A10).

“*Sim. Peixes de pequeno porte, esponja do mar, estrela do mar, cavalo marinho, etc.*” (A11).

A partir dessas respostas, percebeu-se a possibilidade de construir um planejamento de aula, visando explorar o conhecimento já presente no cognitivo do aluno. Afinal, de acordo com Correia & Sovierzoski (2009) torna-se imprescindível que se construa um entendimento completo sobre as temáticas científicas, conseguindo-se perceber a importância do ambiente recifal de maneira mais clara e objetiva para os homens. Ainda que falte ao aluno a noção científica da esponja ser denominada de porífero, existe o saber morfológico da representação de uma esponja. Mesmo que desconheça qual o motivo para os peixes habitarem em recifes de coral, sabe que essa ocorrência existe na natureza. Com base nesses saberes, o professor pode desenvolver sua prática educativa, de modo a explorar esse conhecimento como subsunçor para o conhecimento científico, visando à aprendizagem do novo conhecimento e o enriquecimento daquele já existente.

Seguindo os questionamentos, foi proposta uma quinta pergunta com temática ainda mais complexa, visando explorar a criticidade dos alunos ancorada nos saberes anteriormente demonstrados (Tabela 5).

Tabela 5 – Aspectos de importância dos ecossistemas recifais para o planeta

5. Os ecossistemas são diversos ambientes compostos pelos mais variados seres vivos e apresentam grande importância para o equilíbrio da vida na Terra. De que forma você considera que os ecossistemas recifais (recifes de coral) podem colaborar para esse equilíbrio da vida no planeta?	Nº de citações	%
Impedindo o avanço do mar.	6	40,0
Os recifes contribuem para o equilíbrio da vida no planeta.	2	13,3
Os recifes servem de berçário para os peixes e outros seres.	6	40,0
Fornecendo uma conduta de vida boa as espécies do mar	1	6,6
TOTAL	15	100

A partir das respostas foi possível perceber que a totalidade dos alunos detinha conhecimento sobre algum aspecto relacionado com a importância dos ecossistemas recifais para o planeta. Dentre os aspectos citados, foi relatado que o recife desempenha sua função ecológica ao impedir o avanço do mar (40%), contribuindo para o equilíbrio da vida no planeta (13,3%), servindo de berçário para os peixes e outros seres (40%) e, de forma geral, fornecendo uma boa conduta de vida às espécies do mar (6,6%).

Transcrição das respostas de alguns alunos:

“*Todo o recife de coral tem sua função, eles podem limpar a água, servi de berçário para a procriação de muitos peixes entre outros.*” (A12).

“*Eles impedem o avanço continuo do mar para a praia.*” (A13).

“*Sim. Existem animais que se alimentam dos nutrientes compostos pelos recifes de corais. Os recifes de coral contribuem para o equilíbrio da vida no planeta, produzindo também alguns compostos.*” (A14).

“*Impedi o avanço do mar para praia.*” (A15).

A quinta proposição foi contextualizada com o objetivo de fornecer ao estudante uma base científica, para inicialmente fazê-los pensar sobre a problemática e, posteriormente, propiciar a possibilidade de construírem uma resposta coerente. Contudo, essa proposição só poderia ser respondida com coerência se os alunos já apresentassem alguma base significativa para interpretar o texto da questão, fato que por sua vez foi observado com êxito.

Caso os alunos deixassem de demonstrar conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva seria difícil para os mesmos apresentarem uma resposta lógica a partir da questão interrogada. Esse patamar de ausência de conhecimentos prévios remete o educador a outro cenário de construção de bases cognitivas junto com os alunos, para então ter a possibilidade de introduzir os novos conceitos. Esse obstáculo poderia ser superado por aparatos metodológicos denominados organizadores prévios (Moreira, 2008).

Organizadores prévios representam materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são apresentados, de um modo geral, ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade (Moreira, 2012).

Conforme as ações orientadas a partir dos conhecimentos prévios dos alunos (Quadro 1), ressaltou-se a importância do planejamento de aulas que incluam propostas estimulantes aos alunos, de modo que os alunos possam se sentir incluídos no cotidiano da sala de aula, potencializando, desse modo, seu aprendizado.

Quadro 1 – Aspectos investigados e ações propostas.

Aspectos investigados	Ações pedagógicas propostas
1º Pouca familiaridade dos alunos com regiões costeiras	Realização de aulas de campo.
2º Observação de poluição em ambientes naturais	Discussão sobre a temática preservação dos ambientes costeiros, com ênfase nos ecossistemas recifais.
3º Impactos provenientes dos diversos tipos de poluição	Ações didáticas no campo da educação ambiental.
4º Presença de conhecimento prévio	Construção de planejamentos de aula visando explorar o conhecimento prévio do aluno.
5º Ausência de conhecimento prévio	Utilização de organizadores prévios ou materiais introdutórios às temáticas científicas.

Abegg & Bastos (2005) ressaltaram a importância do professor desenvolver uma prática de ensino-investigativo em Ciências Naturais. Dessa forma as ações promovidas em sala de aula, com ênfase naquelas experiências da realidade escolar que potencializam as mudanças concretas nas aulas, fornecem novos aspectos aos conteúdos, além de inovações nas relações escolares e nas práticas docentes do processo de Ensino de Ciências Naturais, que já foram apontadas como uma necessidade desde 1995 (Megid Neto, 1999).

De acordo com Ovigli & Bertucci (2009), apesar dos problemas relacionados com a área científica e a aprendizagem em Ciências, “o ensino de Ciências se coloca como uma possibilidade

de promover a alfabetização científica”. Nessa perspectiva, o educando tem a possibilidade de refletir sobre o conhecimento científico, ao realizar leituras de seu entorno social, no qual esse conhecimento se faz cada vez mais necessário.

Furman (2009) defendeu a ideia de ser colocado o foco na aprendizagem dos alunos, de modo que os professores se sentiriam obrigados a refletir cuidadosamente em como devem ensinar. O autor questionou ainda sobre como seria possível perceber a aprendizagem dos alunos sobre o assunto ensinado ou, ainda, o que diriam aqueles alunos que deixasse de assimilar as aprendizagens. De modo que, ao investigar essas evidências, há possibilidade de ajudar a orientar as atividades, “monitorando o que e quanto os alunos estão compreendendo em cada etapa e avançando a partir disso”.

Desse modo verificou-se a importância em investigar os conhecimentos prévios dos alunos. Afinal, podem auxiliar bastante ao professor no momento de planejar a aula e, principalmente, no momento de realizar uma busca pela base estrutural cognitiva de seus alunos, em que seja possível alicerçar os novos conhecimentos.

Considerações finais

Compreende-se que a escola necessita de mudanças em seus diversos pilares, desde a forma de receber o aluno, demonstrando sensibilidade para interpretar quais os anseios destes, até mesmo em propor inovações pedagógicas aos professores, transformando a sala de aula em um ambiente de construção de conhecimentos, deixando de ser apenas um ambiente de transmissão de informações. Além disso, trata-se de um passo importante para a escola investigar o conhecimento já presente no cognitivo de seus alunos, para poderem mediar a aprendizagem do novo conhecimento ancorado naquele mais antigo.

Assim como a escola deve se moldar a essa nova realidade da sociedade, o professor também deve seguir o caminho das mudanças. Sabe-se que devido a vários problemas, desde a formação pedagógica, excesso de carga horária, baixos salários, além da falta de apoio da escola, o professor fica engessado em suas ações. Torna-se mais viável manter aulas baseadas no ensino tradicional. Porém seria ideal o professor se planejar para esse novo panorama, apropriando-se de metodologias de ensino diversas, para então poder suprir as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Por fim, há de se ressaltar que o cenário da escola atual, mesmo com os diversos problemas, deve ser considerado com solução. Até pouco tempo atrás a escola e o professor eram o centro da educação e aprendizagem. Atualmente o aluno figura nessa ocupação, como o centro das discussões pedagógicas. Sendo assim, as mudanças de paradigmas devem começar por esse foco, na educação e na aprendizagem o aprendiz deve ser o sujeito da ação de aprender, de modo que a escola e o professor dispam-se as falsas modéstias e possam assumir o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento, bem como entre o aprendiz e a própria aprendizagem.

Referências

Abegg, I., & Bastos, F. P. (2005). Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas tecnologias: Exemplar de uma experiência em séries iniciais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, acesso em 20 dez., 2014, http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART7_Vol4_N3.pdf.

- Assis, A., Carvalho, F. L. C., Amorim, C. E. S., Silva, L. F., Silva, L. G. L., & Dobrowolsky, M. S. (2012). Aprendizagem significativa do conceito de ressonância. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* Acesso em 30 out., 2013, <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/294/285>.
- Ausubel, D. P. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª ed.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos*. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge* (2000). Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC / SEF. Acesso em 13 agos., 2013, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999. Acesso em 12 fev., 2014, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (2010). [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. *LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. – 5ª ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara. Acesso em 9 nov. 2013, http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf>.
- Correia, M. D. & Sovierzoski, H. H. (2009). *Ecosistemas costeiros de Alagoas – Brasil*. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Freire, P. (1981). *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1997a) *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (1997b). *Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar*. São Paulo: Olho d'água.
- Furman, M. (2009). *O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico*. São Paulo: Instituto Sangaril.
- Gadotti, M. (2000). Perspectivas atuais da educação. *Artes Médicas, São Paulo em Perspectiva*, Acesso em 12 agos., 2013, <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>.
- Gomes, R. C., Costa, R. H., Neves, A. A., Schimiguel, J., Silveira, I. F., & Amaral, L. H. (2010). Teorias de aprendizagem: pré-concepções de alunos da área de exatas do ensino superior privado da cidade de São Paulo. *Ciência & Educação*. Acesso em 3 nov., 2011, <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=1244&layout=abstract>.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU Editora da Universidade de São Paulo.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, Acesso em 22 agos., 2011, <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>.
- Libâneo, J. C. (2002). *Didática: velhos e novos temas*. Goiânia: Edição do Autor.
- Libâneo, J. C. (2005). *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola, 20ª ed.
- Libâneo, J. C. (2011). *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez, 13. ed.

- Lopes, A. R. C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EdUERJ.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU,
- Megid Neto, J. (1999). *O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995*. Atas... II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos, São Paulo.
- Migotto, A. E. (1996). *Estudo da diversidade de espécies de invertebrados marinhos do Estado de São Paulo. Centro de Biologia Marinha – USP*, acesso em 30 jul., 2013, <<http://www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisoes/invmar.pdf>>.
- Moreira, M. A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB.
- Moreira, M. A. (2006). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Moreira, M. A. (2008). Organizadores prévios e aprendizagem significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, 7 (2), 23-30.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum*, 25, 29-56.
- Mortimer, E. F. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Acesso em 25 mai. 2013, http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002.pdf.
- Nuñez; I. B.; Ramalho, B. L. (orgs.). (2004). *Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o Novo Ensino médio*. Porto Alegre: Sulina.
- Oliveira, A. P. L., & Correia, M. D. (2013). Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. *ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Acesso em 12 set., 2014, <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2013/06/Alana.pdf>.
- Oliveira, S. R., Gouveia, V. P., & Quadros, A. L. (2009). Uma reflexão sobre aprendizagem escolar. *Química nova na escola*, 31(1), 23-30.
- Ovigli, D. F. B., & Bertucci, M. C. S. (2009). A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. *Ciências & Cognição*, Acesso em 5 jan., 2015. http://www.cienciaecognicao.org/pdf/v14_2/m318349.pdf.
- Santos, B. S. (2010). *Um discurso sobre ciências*. São Paulo: Cortez, 7ª ed.
- Silva, V. M., Geller, M., & Silva, J. (2012). O uso de diferentes estratégias no ensino de artrópodes: relato de uma experiência. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Acesso em 3 out., 2012, <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/258/286>.
- Teixeira, F. M., & Sobral, A. C. M. B. (2010). Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. *Ciência & Educação*, Acesso em 24 out., 2011, <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=1231&layout=abstract>.

Recebido em: 10.02.15

Aceito em: 16.03.15