

# ABORDAGEM DO CONTEÚDO SOLO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

## APPROACH IN THE SOIL CONTENT IN ELEMENTARY SCHOOL: A PROPOSED ACTIVITY FOR A MEANINGFUL LEARNING

**Juliana de Souza Oliveira**

Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina

[julianesouzaoliveira@gmail.com](mailto:julianesouzaoliveira@gmail.com)

**Samuel Costa**

Instituto Federal de Santa Catarina, campus Araranguá

[samuel.costa@ifsc.edu.br](mailto:samuel.costa@ifsc.edu.br)

### Resumo

O solo é um componente dos ambientes naturais e antropizados e apesar de sua importância, esse conteúdo usualmente não é abordado com a devida importância no ensino fundamental. A escola possui papel importante tanto na orientação quanto na regulação de ações dos estudantes na utilização e preservação do solo. O desenvolvimento de estratégias diferenciadas em relação ao ensino do conteúdo solo, visando o processo de ensino-aprendizagem sobre esse tema, foi contemplado neste trabalho como um dos resultados obtidos sob a luz dos referenciais da aprendizagem significativa fundamentados em Ausubel. Portanto, o objetivo desse trabalho é apresentar uma proposta de atividade didática diferenciada sustentada pelos princípios teóricos da aprendizagem significativa aplicada a o ensino do conteúdo solo durante as aulas de ciências. Os resultados obtidos apontaram que o uso da temática solo ampliou o ensino e a aprendizagem, uma vez que promoveu maior interação entre alunos e mediação do professor, além de avanços conceituais e de linguagem nos estudantes. Esse trabalho serve de referência para futuros estudos na tentativa de contribuir para a melhoria do ensino de ciências.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Ensino fundamental. Processo ensino-aprendizagem.

### Abstract

Soil is a component of natural and anthropogenic environments and despite of its importance, the subject of soil is not usually taught in depth in the elementary school. The school has an important role in guiding and regulating the actions of the students in the use and soil conservation. The development of different strategies in relation to soil content, aimed to teaching-learning process on this topic was considered in this study. These strategies were devised based on the reference frame of the Meaningful Learning, as elaborated by Ausubel. Therefore, the objective of this paper is to present a proposal for different teaching activity about soil supported by the theoretical principles of Meaningful Learning at science classes. The results showed that the use of soil thematic

expanded the teaching and learning, as promoted greater interaction between students and mediation of the teacher, as well as conceptual advances and language in students. This work serves as a reference for future studies aiming to contribute to the improvement of science education.

**Keywords:** Science education. Elementary school. Teaching-learning process.

## Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) preconizam que o ensino de Ciências Naturais no nível fundamental deve permitir que o aluno adquira ciência dos conhecimentos científicos e tecnológicos, para que a partir disso compreenda o mundo de forma que se torne cidadão capaz de agir crítica e reflexivamente (BRASIL, 1998). Com isso, o indivíduo pode se perceber como integrante da sociedade capaz de atuar como agente transformador.

Como forma de atingir o objetivo acima citado, os PCNs dividem o conteúdo de ciências nos eixos temáticos “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”. A partir desses eixos há a possibilidade de se abordar conteúdos que permitam a abordagem de conhecimentos nas áreas de Astronomia, Geologia, Biologia, Física e Química, possibilitando a integração entre aspectos do ambiente, da sociedade, da ciência e da tecnologia, em busca da cidadania.

Especificamente o eixo temático “Vida e ambiente” aborda conteúdos ligados à diversidade da vida nos diferentes ambientes terrestres, relacionado os seres vivos e os fatores abióticos, assim como o ser humano com o meio ambiente (BRASIL, 1998). No terceiro ciclo do ensino fundamental, que contempla os 6º e 7º anos, esse eixo busca [...] proporcionar ao estudante a ampliação de conhecimentos sobre os ambientes e seus problemas, sobre os seres vivos, entre eles os seres humanos, e as condições para a vida (BRASIL, 1998, p. 67).

Dentre os temas a serem trabalhados no âmbito do referido eixo e ciclo está o “Solo”, de forma a compreendê-lo como componente dos ambientes naturais e antropizados. Como assuntos a serem abordados no âmbito dessa temática, os PCNs recomendam: a relação com os seres vivos, os processos de transporte materiais, a dinâmica natural, a interferência humana, a origem dos diferentes componentes que o formam, as relações deste com a água e a luz, o processo de erosão e os ciclos dos nutrientes ligados ao mesmo.

A sugestão dos PCNs para a abordagem do “Solo” no nível fundamental é justificada pela importância desse recurso natural na dinâmica ambiental. Direta ou indiretamente, o solo viabiliza a existência dos seres vivos terrestres (LIMA, 2005), atua como suporte e fonte de reserva de nutrientes, água e ar para as plantas (SOUSA; MATOS, 2012), serve como ambiente de sobrevivência para os microrganismos decompositores, e em última instância, influencia na ciclagem dos nutrientes e nas relações tróficas estabelecidas no ecossistema. No entanto, apesar da importância, a degradação do solo por ações humanas insustentáveis é algo bastante comum, dentre as

quais estão a alteração da fertilidade, a redução da matéria orgânica, a contaminação por resíduos, o decapeamento e os processos de lixiviação, de arenização, desertificação e de erosão.

Apesar da importância ambiental, da indicação dos PCNs e da recomendação de alguns autores (e.g. LIMA, 2005; SOUSA; MATOS, 2012; BRUM; SCHUHMACHER, 2014) o ensino sobre solo tem sido pouco contundente na Educação Básica. Além disso, Lima (2005) afirma que geralmente quando a abordagem é realizada ocorre sem que o discente o compreenda como elemento resultante de processos ecossistêmicos que constitui naturalmente as paisagens, influenciado pelas atividades cotidianas da sociedade.

A partir dessa situação, Lima (2005) considera que a discussão sobre a temática em questão na Educação Básica possibilita a sensibilização de forma que se tome o conhecimento do referido recurso ambiental, em busca de amenizar a degradação por ele sofrida. Isso se justifica, pois nas palavras de Brum e Schuhmacher (2014, p. 56) o espaço escolar se caracteriza como “[...] um ambiente de extrema importância para um projeto de conservação e atitudes ecológicas orientadas a preservação do solo”.

Considerando o anteriormente exposto, o ensino sobre “Solo” deve ser realizado de forma que possibilite a construção e reconstrução de conceitos e atitudes, valorizando o conhecimento prévio do aluno e em busca de uma aprendizagem significativa e da formação de cidadãos críticos e alfabetizados cientificamente. Assim, conforme destacam Sousa e Matos (2012), é possível oportunizar o entendimento do solo como um sistema dinâmico, sob um viés sustentável, sensibilizador e que fomente a percepção dele como elemento sistêmico constituinte da natureza.

Em busca de uma abordagem significativa sobre “Solo” na Educação Básica esta investigação teve com objetivo abordar o tema de forma que haja a valorização dele como recurso ambiental, permitindo a reflexão e a criticidade em relação às formas de uso e à preservação. Para tanto, foi utilizada uma sequência didática planejada e implementada sob a luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

## **Percurso metodológico**

O presente estudo apresenta natureza quali-quantitativa, no qual as informações obtidas foram quantificadas em parte. Além disso, a análise dos dados foi realizada de forma descritiva, ou seja, as quais foram descritas as características da população investigada (GIL, 2008). Os procedimentos técnicos utilizados foram os de pesquisa-ação, na qual a investigação foi “direcionada à resolução prática de problemas de ensino, [...] à articulação das necessidades organizativas do ensino [...] em uma perspectiva reflexiva, crítica e emancipatória” (AZEVEDO; ABID, 2013).

A investigação foi realizada na cidade de Araranguá (SC) em uma escola da Rede Estadual de Ensino, com 34 alunos do 6º ano do ensino fundamental, com faixa etária entre 10 e 12 nos. O critério utilizado para a escolha da escola foi o de os alunos e os professores não terem participado de nenhum tipo de intervenção prévia sobre o tema “Solo” e pertencerem ao nível de ensino considerado.

Inicialmente foi planejada e implementada uma sequência didática nas aulas de ciências durante 12 horas-aula realizada segundo semestre de 2013, distribuídas em quatro encontros. A sequência didática, nas palavras de Zabala (1998), tem a finalidade de alcançar determinados objetivos educacionais, sendo para isso constituída de atividades ordenadas, estruturas e articuladas entre si. Assim, para atingir os objetivos com sucesso a sequência em questão foi elaborada a partir estratégias didáticas que visaram o processo de ensino-aprendizagem, assim como a avaliação dos resultados obtidos.

Para o planejamento, construção e implementação da sequência didática foi utilizada a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL, 2003). Ela considera que a aprendizagem deve ocorrer a partir da relação não-litera e não-arbitrária entre o conhecimento prévio e o conhecimento a aprender. Para tanto, foram respeitadas as duas premissas preconizadas pela teoria em questão, ou seja, a pré-disposição do aluno em aprender e o material ser potencialmente significativo (MOREIRA, 2012). Além disso, em busca da aprendizagem significativa foram seguidos os princípios programáticos da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora, assim como o organizador prévio como facilitador do processo.

Os temas abordados nas aulas foram organizados respeitando a diferenciação progressiva, ou seja, começando com assuntos mais gerais e diferenciando aos poucos, até chegar aos conceitos mais específicos. Já a reconciliação integradora foi promovida relacionando os conceitos apresentados com os conteúdos abordados em momentos anteriores.

As estratégias didáticas utilizadas na sequência didática seguiram as recomendações de Krasilchik (2012), visando melhor entendimento e compreensão acerca do tema abordado. Sendo assim, foram constituídas de aulas expositivas-dialogada, realizadas com o auxílio de *slides* apresentados por meio de projetor, vídeos, dinâmicas, experimentos de baixo custo, leitura e discussão de textos paradidáticos e produção textual.

Durante a implementação da sequência didática foi utilizado o diário de aula, no qual foram anotados minuciosamente os acontecimentos ocorridos durante as aulas, assim como as impressões decorrentes deles (ZABALZA, 2004). Esse meio de coleta de dados buscou não perder nenhuma informação julgada pertinente para a posterior descrição e análise dos fatos.

Os dados foram coletados por meio de diversos instrumentos de pesquisa, como: observação sistemática direta, anotações em diário de aula; questionários de conhecimento prévio e aplicados após atividades e; produção textual.

As respostas dos questionários aplicados durante a execução da sequência didática foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009). Para tanto, as respostas de cada questão e o teor dos textos foram organizados e agrupados em categorias significativas posteriormente quantificadas.

A produção textual foi classificada conforme Orlandi (1996 apud SOUSA; ALMEIDA, 2005), na qual a aprendizagem é associada aos tipos de repetição, sendo esta

última: empírica, na qual há a reprodução do que foi dito pelo docente, exercitando a memória; formal, há a exposição do que foi dito, porém com as próprias palavras e; histórica, na qual o “aluno assume o discurso, é a autoria, na qual, inclusive, ocorrem deslocamentos de sentido” (SOUSA; ALMEIDA, 2005, p. 369).

### Descrição das atividades, análise e discussão dos resultados

No início da sequência didática intitulada “O chão que se pisa” foi apresentado para a turma o tema que foi abordado e as metodologias utilizadas. Além disso, foi explicado que as atividades seriam divididas em quatro encontros, sendo que em cada um seria abordado um ou mais tópicos relacionados à temática-foco (Tabela 1).

**Tabela 1** – Sequência didática “O chão que se pisa” utilizada para a abordagem do tema “Solo” no 6º ano do ensino fundamental.

<b>Momentos</b>	<b>Atividade</b>
Momento 1 O que é solo? (3 aulas)	Conhecimento prévio – questionário sobre o solo Organizados prévio – vídeo “Conhecendo o solo” Diferenciação progressiva e reconciliação integradora – Leitura e discussão do texto “Olhe onde pisa”. Avaliação formativa – Caça palavras
Momento 2 Qual o tipo de solo que “suga” a água mais rapidamente? (3 aulas)	Organizador prévio – <i>Slides</i> : “Tipos de solos” Diferenciação progressiva e reconciliação integradora – Experimento: “Permeabilidade dos solos” Avaliação formativa – Atividade tipos de solos
Momento 3 “Quais os cuidados se deve ter com o solo?” e “Qual o papel das minhocas no solo?” (3 aulas)	Organizador prévio – <i>Slides</i> Leitura e discussão do texto “Mata ciliar” Organizador prévio – Vídeos “Criaturas incríveis 16” e “Momento ambiental: minhocas”. Diferenciação progressiva e reconciliação integradora – Aula prática: “Minhocas: arados naturais”
Momento 4 O que é, quais as características e qual a importância ambiental do solo? (3 aulas)	Reconciliação integradora – Jogo didático: Show do milhão do solo Avaliação da sequência didática e somativa – Produção textual sobre o solo

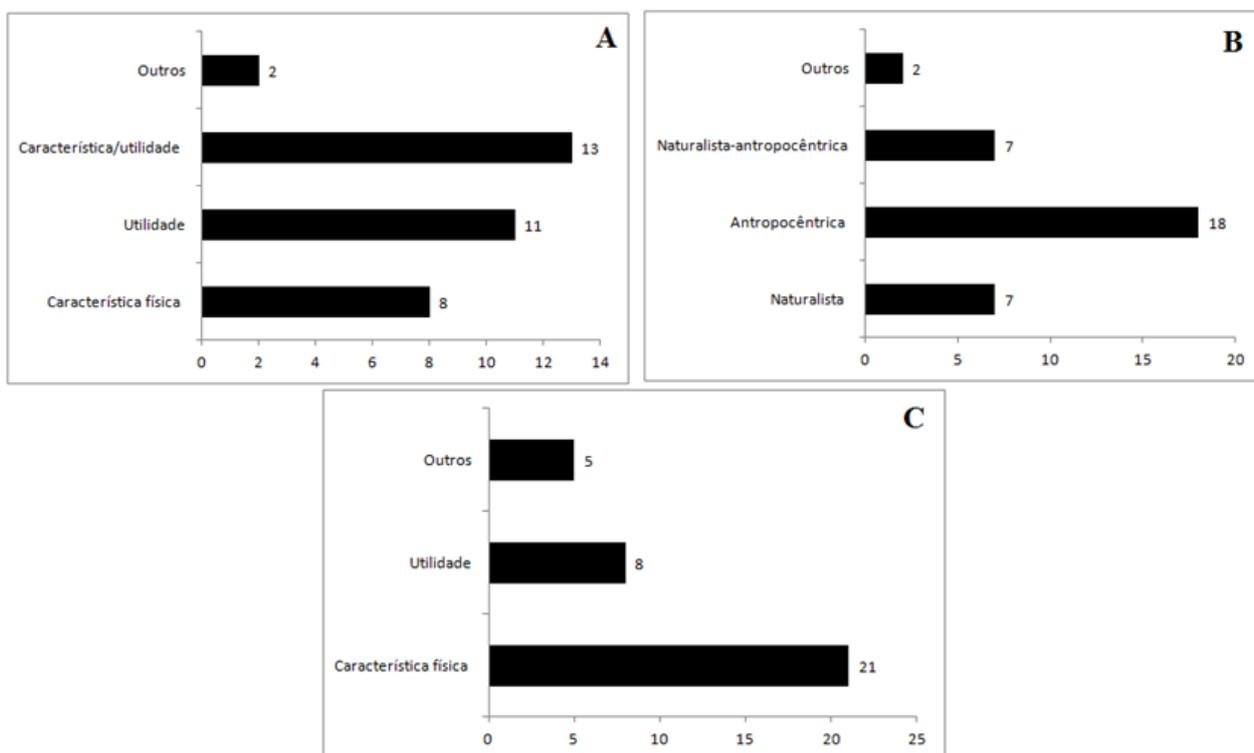
Fonte: Elaborada pelo autor.

As atividades foram propostas considerando a utilização de várias formas de incluir a temática na escola, sendo para isso utilizada a criatividade, procurando deixar de lado os modelos mais tradicionais, em busca da aprendizagem significativa. Com o intuito de problematizar junto aos alunos, cada encontro foi orientado por uma questão-problema realizada no início de cada momento e discutida no final das atividades. Isso permitiu avaliar as atitudes, os comportamentos e as atuações participativas dos alunos durante a implementação da sequência didática. No ensino de ciências da natureza a problematização pode servir como base ou guia do processo de ensino-aprendizagem, sendo respondida a partir da associação entre conhecimento cotidiano e o adquirido durante as aulas.

O primeiro momento foi conduzido pela seguinte questão-problema: O que é solo? Primeiramente, foram propostos questionamentos para analisar os conhecimentos prévios discentes sobre solo, sendo eles: a) O que é solo? b) Qual a importância do solo? c) Quais os tipos de solo que existem? As respostas foram escritas em um papel e devolvidas ao docente respondidas.

As respostas para a questão A (Figura 1) foram classificadas em quatro categorias: “Característica física”, que foi baseada apenas em característica do solo como a textura, a cor, a umidade, por exemplo; “Utilidade”, quando foi respondida por meio do uso do solo, como para o plantio, para a construção, por exemplo; “Características/utilidade”, quando foi utilizada a mistura das duas categorias anteriores e; “Outras”, quando não foram enquadradas em nenhuma das outras categorias.

Para a questão B (Figura 1) as respostas foram categorizadas em: “Naturalista”, que atribuiu ao solo à importância ligada aos aspectos naturais, como por exemplo, para o crescimento das plantas; “Antropocêntrica”, quando afirmaram que o solo é importante apenas para a utilização humana, como para plantar, construir, entre outras; “Naturalista/antropocêntrica”, para as respostas que atribuíram importância naturalista e antropocêntrica ao mesmo tempo e; “Outras”, que não foram enquadradas em nenhuma das outras categorias. As respostas para esta pergunta foram semelhantes ao levantado por Brum e Schuhmacher (2014) que questionaram aos alunos de 6º ano “Qual ou quais as funções de um solo?”, sendo que estes atribuíram como função atividades ligadas apenas a atividades humanas.



**Figura 1** – Conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema solo. Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto ao conhecimento prévio sobre os tipos de solos existentes, as respostas (Figura 1) foram distribuídas nas categorias “Característica física”, quando atribuiu os tipos à textura e/ou cor, “Utilidade”, que utilizaram o uso do solo para diferenciar os tipos, e “Outros”, para respostas diversificadas que não foram enquadradas nas duas categorias anteriores.

O levantamento dos conhecimentos prévios assume função considerável em abordagens que vislumbram a aprendizagem significativa. Ele está estabelecido na estrutura cognitiva do discente, sendo que interage com os conhecimentos apresentados nas aulas possibilitando a significação dos conceitos (MOREIRA, 2012). Assim, a partir desse conhecimento foi possível a elaboração e a construção de novos conceitos, os relacionando com algo familiar, ou seja, com o existente na estrutura cognitiva. Isso facilita o entendimento da grande diversidade de conceitos que por vezes é apresentada nas aulas de ciências, permitindo a utilização deles na interpretação e construção de novos conhecimentos.

No contexto dessa investigação os conhecimentos prévios foram utilizados ainda para adequar a sequência didática com a realidade, permitindo a promoção de situações de aprendizagem relacionadas ao cotidiano. Assim, foi objetivado facilitar a aprendizagem significativa dos conceitos apresentados durante as aulas.

Munidos dos conhecimentos prévios, foi apresentado o vídeo “Conhecendo o solo” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=E-xUoRqi7eQ>) e solicitado que respondessem novamente as três questões feitas inicialmente, a partir do vídeo. Além de explicar o que é, a importância e os tipos de solo, o vídeo também demonstrou os cuidados com esse recurso ambiental para um desenvolvimento sustentável a partir do uso racional dele.

Posteriormente, foram devolvidas aos alunos as respostas levantadas na análise do conhecimento prévio, para que fossem comparadas com as elaboradas a partir do vídeo. Como forma de discutir as repostas do antes e depois do vídeo, a sala de aula foi disposta na forma de círculo, no qual cada um leu as respostas, apontando e discutindo as diferenças observadas.

O vídeo foi utilizado como estratégia para manipular a estrutura cognitiva dos alunos, visando facilitar a aprendizagem significativa. A partir dele foi possível oportunizar a vontade de aprender novos conteúdos, despertando no aluno à pré-disposição em aprender, uma das premissas da aprendizagem significativa. Assim, conforme Moreira (2012) ele atuou como organizador prévio, ou seja, recurso que foi utilizado antes do material a ser propriamente aprendido, de forma que permitiu a relação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento.

Na situação seguinte os alunos receberam o texto de divulgação científica “Olhe onde pisa!” (OLIVEIRA, 2010a), que expunha conceitos sobre o solo em uma linguagem acessível à faixa etária dos alunos. Esse recurso foi escolhido por ser um gênero textual diferente do apresentado pelo livro didático. A utilização dele nas aulas de ciências permite o contato com diversos textos científicos e diferentes formas de apresentar o conhecimento científico, possibilitando o acesso a uma gama de informações.

Alguns autores (e.g. ALMEIDA, 1997; MARTINS et al., 2001; MARTINS et al., 2004; MENEGAT et al., 2007; FERREIRA; QUEIROS, 2012) destacam que os textos de divulgação científica podem trazer diversos benefícios para as aulas de ciências. Porém, esse fato está condicionado à forma que é utilizado, assim como a significação que é dada para as informações científicas neles presentes.

Dentre os benefícios desse gênero textual se pode destacar o contato com conceitos e terminologias científicas, a possibilidade de desenvolver capacidade de argumentação (MARTINS et al., 2001), a transposição dos conhecimentos para a vida cotidiana, a mobilização dos conhecimentos para solucionar situações-problemas, o estímulo a criticidade, a fomentação de debates e discussões em sala de aula (MENEGAT et al., 2007), a ampliação da forma de olhar o mundo a partir da linguagem científica, a facilitação da realização de trabalhos interdisciplinares e de tornar o ensino mais atrativo (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

O texto foi lido e discutido em sala de aula, sendo destacados os termos chave, assim como conceitos importantes para o entendimento do tema. No decorrer do processo os alunos voluntariamente se disponibilizaram para lerem parágrafos ou pequenos trechos. Em seguida a leitura de cada parte se discutiu com o grande grupo as informações, sanando as dúvidas existentes, resultando em debates e discussões com alto grau de participação discente.

Como fator contribuinte para os bons resultados obtidos com a atividade de leitura esteve o ambiente propício que foi criado para a realização da atividade. Exemplo dessa situação foi à atuação docente como mediador, estimulando as perguntas sobre o que estava sendo lido, permitindo a expressão de opiniões discentes, levando a refletirem para além do que estava presente no texto.

Além dos benefícios dos textos de divulgação científica elencados acima, Almeida (1997), Martins et al. (2004) e Ferreira e Queiroz (2012) salientam ainda que eles contribuem para a fomentação e aquisição de práticas de leitura no contexto escolar, podendo propiciar o desenvolvimento do hábito de leitura entre os estudantes.

A atividade de leitura foi muito importante para os estudantes, pois eles estavam no início da Educação Básica e possivelmente alguns não tinham a prática de ler, apresentando dificuldade na leitura e em se expor em público. Quanto a estes possíveis obstáculos Ferreira e Queiroz (2012) recomendam que eles não devem inviabilizar a leitura em sala de aula, pelo contrário, devem ser vistos como uma necessidade emergente do ensino de Ciências da Natureza.

Apesar das dificuldades encontradas por alguns alunos, durante a leitura a maioria se mostrou entusiasmado e envolvido, verificado por meio da efetiva participação em querer ler e pelas respostas aos questionamentos que surgiram. A partir destas observações, acredita-se que a adoção da referida prática nas aulas de ciências deva ser algo comum, para que além de fomentar o hábito pela leitura, permita o desenvolvimento da capacidade de interpretar e realizar críticas sobre o que é lido, superando estas dificuldades que são comuns entre os discentes.

No tocante a aprendizagem significativa à leitura e a discussão de textos de divulgação científica são elementos que contribuem para a construção e reconstrução de conhecimento (ASSIS et al., 2012). Com isso, há a possibilidade de atribuir novos sentidos para as informações e ampliar o espectro de conhecimento.

Em seguida, foi entregue um caça palavras referente ao texto lido e discutido, do qual a partir dele os alunos pesquisaram no texto asserções referentes ao tema, de forma que as frases fossem completadas e a palavra no diagrama de letras evidenciada. Essa atividade lúdica foi uma forma de facilitar a construção do conhecimento de forma ativa.

Os alunos buscaram no texto de divulgação científica as respostas, utilizando as palavras e trechos grifados durante a leitura e discussão. No entanto, inicialmente foi percebido que não apresentavam o hábito de realizar pesquisa em texto, pois demonstraram certa dificuldade. Apesar disso, após compreender o objetivo da atividade, realizaram o exercício sem dificuldades, sob a mediação docente.

O caça palavras caracterizou uma estratégia didática do tipo simulação (KRASILCHIK, 2012), na qual foi possível envolver os alunos em situações em que tiveram que tomar as próprias decisões. Dentre os benefícios observados a partir dela estiveram o caráter motivar em aprender ciências, o estímulo à criatividade e o aguçamento da curiosidade em descobrir as palavras que deveriam procurar no diagrama de letras. Como reflexo dessas características elencadas, houve a possibilidade de a aprendizagem ser um processo ativo, uma vez que os alunos construíram o próprio conhecimento por meio de pesquisas ao texto de apoio. Com isso, os discentes puderam deixar de ser meros receptores de informações, podendo se tornarem protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

A busca pelas informações de forma independente ocorrida durante as atividades, conforme destaca Ausubel (2003), colocou o aluno como o responsável pela construção do próprio conhecimento, ou seja, como o protagonista do processo. Assim, a percepção da relevância dos novos conhecimentos e a intencionalidade em aprender constituíram fatores relevantes durante o processo.

As atividades lúdicas, como o caça palavras, podem ser utilizadas como alternativas aos métodos avaliativos tradicionais. Esse fato foi evidenciado por Benedetti Filho et al. (2013) ao verificar que a utilização de cruzadinhas para avaliar os conhecimentos sobre química, além de oportunizar a aprendizagem e estimular a interpretação textual, demonstrou-se como um método avaliativo satisfatório. No âmbito da sequência didática em questão também serviu como avaliação formativa, a partir do qual foi possibilitada a (re)organização do conhecimento, permitindo a reconciliação integradora.

A reconciliação integradora buscou estabelecer relações entre o que foi abordado anteriormente, identificando as similaridades e as diferenças. A partir disso, o conhecimento presente na estrutura cognitiva do discente pode ser relacionado com o novo conhecimento ou ser novamente estruturados adquirindo novos significados.

A reconciliação integradora “[...] é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, [...] que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar

significados, fazer superordenações” (MOREIRA, 2012, p.6), relacionado com a diferenciação progressiva. Para que isso ocorra, deve-se partir dos conceitos mais específicos até os mais gerais, buscando uma integração sucessiva (AUSUBEL, 2003).

No segundo momento foi exposta uma nova questão-problema, para aumentar o nível de complexidade do tema, direcionando para ideias mais específicas. Assim, ele momento foi norteado pela seguinte questão: Qual o tipo de solo que “suga” a água mais rapidamente?

Em busca da diferenciação progressiva foi realizada uma aula expositiva-dialogada por meio de *slides*, que expôs inicialmente os tipos de solos e as características inerentes a cada um. Esses conteúdos foram apresentados de forma que oportunizassem a diferenciação progressiva, tentando conduzir os alunos em direção à resposta correta para a questão-problema sugerida.

A aula expositiva-dialogada como elemento inicial deste momento foi escolhido por, conforme Krasilchik (2012), permitir compartilhar ideias, além de servir como instrumento importante na introdução do novo assunto, permitindo a retomada de conceitos vistos anteriormente. Essa estratégia se tornou ainda mais importante com a inclusão de problematização como um dos aspectos essenciais. Assim, a criação de situações-desafios a partir de aspectos cotidianos permitiu a aproximação da teoria e da prática, assim como a reinterpretção dos conceitos.

Na etapa seguinte foi realizado junto aos alunos, por meio da estratégia didática de demonstração, o experimento “Permeabilidade dos solos”, para verificarem a diferença de permeabilidade entre cada tipo de solo, relacionando-as com a prática de plantio.

A estratégia didática de demonstração foi escolhida para que todos os alunos observassem simultaneamente o fenômeno ocorrido, e que a partir disso tivessem as mesmas possibilidades de chegar às respostas aos questionamentos. Considerando a sugestão de Krasilchik (2012) para a utilização da demonstração como estratégia de ensino foram tomados alguns cuidados, como a garantia de visibilidade para todos, a simplicidade na execução do experimento e o domínio do tema apresentado, de forma que possibilitasse evidenciar o fenômeno de forma clara e objetiva.

Para a realização do experimento foram levados três tipos de solos para a sala de aula (argiloso, arenoso e húmico). Eles foram colocados dentro de papéis filtros, que por sua vez, foram depositados dentro de funis feitos de garrafa polietileno tereftalato (PET), voltados para um recipiente transparente, no caso um copo. Em cada funil foi adicionada a mesma quantidade de água, deixando-a cair no recipiente transparente, que a quantidade foi posteriormente medida, após a passagem pelo solo.

A partir da observação do experimento os alunos foram divididos em 17 duplas, que responderam aos seguintes questionamentos: Em qual funil a água passou mais rapidamente? Em que tipo de solo há mais e menos água no recipiente transparente? Relacione a quantidade de água no recipiente com as partículas que foram os diferentes tipos de solo. Qual o tipo de solo corre o risco de formar poças após uma chuva forte? Justifique. Considerando a quantidade de água “sugada” qual o solo é mais adequado

para o plantio? Justifique. As respostas para os questionamentos foram na grande maioria satisfatórias para todas as questões (Tabela 2).

Para a questão que solicitou que relacionassem as partículas que formam os tipos de solo com a quantidade de água no recipiente, as duplas que erraram (seis) não conseguiram relacionar o fato com a “proximidade” das partículas, respondendo insatisfatoriamente. Já para a última questão, as duplas que responderam insatisfatoriamente (três) não souberam relacionar a quantidade de água com a qualidade do solo para plantio.

**Tabela 2** – Respostas dos alunos para as questões realizadas após o experimento “Permeabilidade dos solos”.

Questões/categorias	Satisfatória	Insatisfatória
Em qual funil a água passou mais rapidamente?	17	-
Em que tipo de solo há mais e menos água no recipiente transparente?	17	-
Relacione a quantidade de água no recipiente com as partículas que foram os diferentes tipos de solo.	11	6
Qual o tipo de solo corre o risco de formar poças após uma chuva forte? Justifique.	11	6
Considerando a quantidade de água “sugada” qual o solo é mais adequado para o plantio? Justifique.	14	3

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após as perguntas foram corrigidas e discutidas junto à turma, sendo que, no final foi solicitado que respondessem à questão-problema inicial, retomando os conceitos abordados ao longo deste encontro.

A execução da demonstração do experimento permitiu que os alunos assumissem o papel de observadores, de forma que a partir desse processo os questionamentos sobre o experimento fossem surgindo, tipo: “Porque em um solo sai mais água que outro?” “Onde na natureza encontramos esses tipos de solo?” “Quais desses solos formam as dunas?” “O solo de areia não é muito bom para plantar?”. Esses questionamentos também oportunizaram a discussão com os colegas e a suposição de hipóteses para explicar os fenômenos observados. Ao professor coube o papel de mediador em busca da construção de novos conhecimentos e da alfabetização científica.

Os experimentos exercem papel importante no ensino de Ciências da Natureza, pois além de permitirem a relação entre a prática e a teoria, oportunizam a construção e a reconstrução do conhecimento. A partir dessa estratégia didática o estudante pode acessar o conhecimento científico por meio das hipóteses que surgiram e que foi confrontada com os conhecimentos cotidianos, ou seja, com os conhecimentos prévios. Com isso, conforme destaca Ausubel (2003), ao realizar conexões entre o conhecimento cotidiano e o apresentado na escola o discente poderá relacionar e construir uma espécie de teia mental, que permitirá a organização do pensamento e a posterior acomodação do novo conhecimento na estrutura cognitiva, utilizando o anterior como âncora.

No entanto, para que os experimentos contribuam com o fazer pedagógico nas aulas de Ciências da Natureza é necessário que o professor conheça e analise as diversas finalidades das abordagens dessa estratégia (OLIVEIRA, 2010b). Assim, o docente deve analisar quais experimentos são cabíveis para abordar determinado

conteúdo e os objetivos da atividade. Para o autor as principais contribuições dos experimentos são as de: motivar e despertar a atenção dos alunos; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, a iniciativa pessoal e tomada de decisão; estimular a criatividade; aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; aprender a analisar dados; propor hipóteses para o fenômeno; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação; compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e; aprimorar habilidades manipulativas.

Dentre as contribuições dos experimentos elencados por Oliveira (2010b), foi verificada entre os discentes dessa investigação: a possibilidade de analisar as informações observadas, a partir do momento em que relacionaram o ocorrido com situação cotidiana; o aprimoramento da capacidade de observação, uma vez que a maioria conseguiu descrever o ocorrido no experimento; a capacidade de analisar os dados de forma a interpretá-los e relacioná-los com o conhecimento científico; a atenção desprendida pelos alunos, motivados e pela realização da demonstração e; a percepção da capacidade de os alunos trabalharem em grupo de forma colaborativa.

Em seguida, cada aluno recebeu a atividade “Quem conta um conto” (disponível em <http://www.lipitipi.org/2011/08/atividade-tipos-de-solo-tematica-contos.html>). A ideia principal dessa etapa foi a de permitir aos alunos revisitarem os conceitos dos três tipos principais de solo, relacionando-os com o visualizado nas atividades anteriores, buscando a reconciliação integradora.

A exposição inicial e a demonstração do experimento permitiram a atribuição de significado aos principais tipos de solo existentes na natureza, assim como refletir sobre o solo mais propício para o plantio. Houve grande envolvimento por parte dos alunos durante a realização dessas atividades, principalmente da experimentação, todos queriam ver de perto o que estava ocorrendo no momento em que a água foi colocada no funil, promovendo a participação efetiva e atenciosa dos envolvidos.

No terceiro encontro foram utilizados como questionamentos iniciais “Quais os cuidados se deve ter com o solo?” e “Qual o papel das minhocas no solo?”, direcionando as explicações e a abordagem. Foram expostos tópicos como o preparo do solo para o plantio, os cuidados com o solo, a importância da mata ciliar para a estabilidade do solo na beira de rios e a importância das minhocas para o solo, as relacionando com o plantio.

Inicialmente foram utilizados *slides* que discorreram sobre o preparo do solo para o plantio e os cuidados que se deve ter com ele. Como organizador prévio foi destacada a relação existente entre a vegetação e o solo por meio da leitura e discussão de um pequeno texto chamado de “Mata ciliar”. Esse recurso conceituou o termo “Mata ciliar”, chamou a atenção para a importância da vegetação existente nas beiras dos rios e as consequências caso ela seja destruída, como o processo de erosão e o impacto para o corpo d’água ao qual margeava. Foi evidenciado que os alunos nunca haviam ouvido falar nesse tipo de vegetação, assim como desconheciam a importância delas para o rio, por exemplo. Além disso, desconheciam o termo erosão e o fato de as plantas “segurarem” o solo e de servirem como uma espécie de filtro natural. Estes conceitos foram relacionados

com os conceitos apresentados nos *slides*, ressaltando a importância de se conservar os solos em busca de um desenvolvimento sustentável.

Na etapa seguinte os alunos foram levados para o laboratório de ciências onde foram apresentados como organizadores prévios dois vídeos: “Criaturas incríveis 16” e “Momento ambiental – minhocas” (disponíveis em [https://www.youtube.com/watch?v=Q\\_S3xFID1Ug](https://www.youtube.com/watch?v=Q_S3xFID1Ug) e [https://www.youtube.com/watch?v=RGzI\\_yDWsgg](https://www.youtube.com/watch?v=RGzI_yDWsgg), respectivamente).

Antes dos vídeos, no entanto, foi apresentado o seguinte questionamento: “Qual a importância das minhocas para o solo?”, que foi respondido e discutido ao término dos vídeos. As respostas foram classificadas em quatro categorias: completamente satisfatória, satisfatória, insatisfatória e completamente insatisfatória.

A maioria dos alunos (18) respondeu de forma completamente satisfatória, afirmando que as minhocas, ao fazerem galerias/túneis no interior do solo, permitem que o ar adentre no interior dele deixando o ambiente arejado, o que facilita o plantio, por exemplo. Além de salientaram que as minhocas trituram os restos de vegetais produzindo o húmus que serve de “alimento” para as plantas crescerem. Como resposta satisfatória sete (7) afirmaram que esses animais arejavam e produziam matéria orgânica para solo, sem maiores explicações. Como resposta insatisfatória seis (6) destacaram apenas uma das contribuições das minhocas para o solo e como completamente insatisfatória foram classificadas três (3) respostas que não contemplaram ao questionamento.

A apresentação dos vídeos auxiliou a construção e reconstrução dos conhecimentos, além de permitir a reflexão e formação de um espírito crítico em relação ao tema. A partir dos vídeos os alunos tiveram a condição de sistematizar o que vinha sendo abordado, permitindo a elaboração de novos conceitos e reelaboração de outros. Com isso, foi possível estabelecer relações entre distintos conceitos, assim como associar os conhecimentos científicos com as experiências cotidianas, possibilitando a aprendizagem significativa.

Para enriquecer a discussão sobre a importância das minhocas para o solo foi realizada a aula prática intitulada “Minhocas: arados naturais”. Esta estratégia didática consistiu em observar exemplares vivos de minhocas com auxílio de lupas e estereoscópios. Durante a observação foram anotadas algumas características discutidas em grupo posteriormente, como a forma do corpo, a textura da pele, a presença de cerdas e a posição da boca e do ânus. No decorrer da aula prática os alunos demonstraram bastante interesse em conhecer as características desses animais, tentando relacioná-las com o modo de vida e a importância para a agricultura.

A observação dos exemplares de minhocas proporcionou aos estudantes, durante a atividade, relatarem aos colegas os conhecimentos prévios, as experiências vivenciadas e as possíveis dúvidas. Além disso, foi possível relacionar, por meio da visualização, as adaptações desses organismos para viver no interior do solo, assim como a relação estabelecida entre eles e o ambiente em que vivem.

Foi verificado que a aula prática permitiu o contato com fenômenos abordados nas aulas, seja pela manipulação ou pela observação dos animais. Para Krasilchik (2012)

essa estratégia didática quando utilizada de forma adequada permite despertar e manter a atenção dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, garantir a compreensão de conceitos básicos, oportunizar aos alunos a resolução de problemas e desenvolver habilidades.

No contexto do ensino de Ciências da Natureza as aulas práticas podem ser uma alternativa interessante ao ensino convencional baseado apenas em quadro e giz, uma vez que permite ao aluno dar significado próprio para o conteúdo, relacionando-o com o cotidiano, podendo gerar maior motivação. Além disso, oportuniza um aprendizado mais ativo, estimula a imaginação, a curiosidade e o raciocínio, fazendo com que aprendizagem ocorra de forma significativa e oportunizando a evolução conceitual.

O quarto encontro foi norteado por uma questão-problema que buscou resumir os principais pontos abordados ao longo da implementação da sequência didática: O que é, quais as características e qual a importância ambiental do solo? Nessa etapa foram realizadas atividades que objetivaram alcançar a reconciliação integradora e a avaliar o processo de ensino-aprendizagem.

Como forma de avaliação foi realizado o jogo “Show do milhão do solo”, no qual os alunos foram divididos em cinco grupos, para os quais foram disponibilizadas placas com as letras A, B, C e D. A partir disso, foram realizadas nove perguntas com quatro alternativas, sendo apenas uma correta.

Para responder as questões os alunos pesquisaram no texto de divulgação científica e discutiram entre si, permitindo que tomassem a iniciativa em buscar as respostas corretas e agissem de forma colaborativa. Isso permitiu grande envolvimento, pois todos os grupos queriam responder corretamente as questões, sendo que a maioria das respostas foi correta.

Durante o jogo didático foram retomadas as características marcantes do conteúdo apresentadas até então, por meio da apresentação de novos significados, conforme recomenda Moreira (2011). Isso foi oportunizado, em parte, a partir da elucidação das situações-problema que permitiram a partir das atividades e das discussões dos resultados alcançados, estabelecendo novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos alunos.

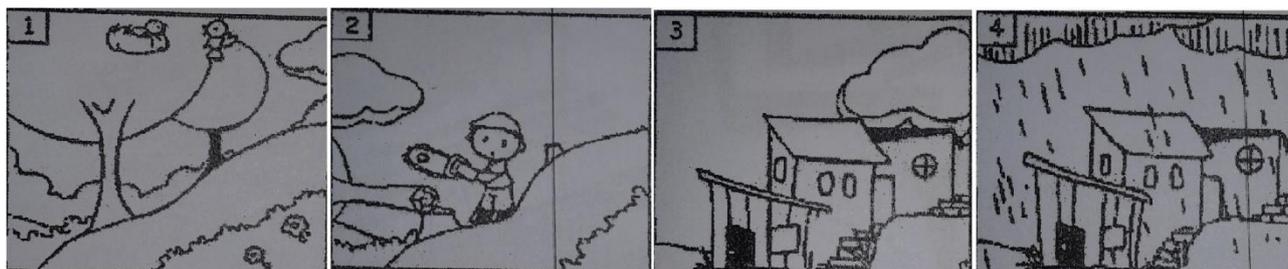
Ao serem utilizados no processo de ensino-aprendizagem os jogos recebem a denominação de “jogos educativos ou didáticos”, geralmente, têm o objetivo de, em conjunto com outros recursos didáticos, despertar o interesse dos alunos, facilitando a aprendizagem (KSHIMOTO, 2003; CUNHA, 2012). Ao professor cabe o papel de adequar o jogo para o fim educativo, de forma que ultrapasse o papel lúdico.

Alguns autores (e.g. CUNHA, 2012; NICOLETTI; RAULITTO FILHO, 2004; TEAZANI, 2006) têm chamado a atenção para a importância da utilização desse recurso didático no ensino de Ciências da Natureza. Dentre os benefícios citados pelos autores merecem destaque: estimular o interesse do aluno; auxiliar na construção de conhecimentos; favorecer a interação social dos alunos; despertar o interesse na busca de conhecimentos; estimular a solidariedade, o respeito ao outro e o trabalho em grupo;

tornar o aluno indivíduo ativo e autônomo na busca do conhecimento e; aprender de forma lúdica, interativa e prazerosa; entre outras.

Considerando as contribuições dos jogos didáticos citadas acima, foi evidenciado entre os alunos a capacidade de expressar o que aprenderam sobre solo, por meio das respostas. Além disso, foi possível verificar a motivação, o espírito de trabalho em equipe, a alta interação entre os membros das equipes e a interação entre todos.

Como última atividade da sequência didática foi proposta a produção textual, na qual cada aluno a partir de quatro imagens (Figura 2) elaborou um texto relacionando os conceitos sobre solo, sendo que após foram realizadas análises e reflexões. Essa atividade objetivou avaliar a sequência didática implementada e ser utilizada como avaliação somativa.



**Figura 2** – Imagens utilizadas para a produção textual. Fonte: Fonte: Elaborada pelo autor.

Foram produzidos 34 textos, dentre os quais 25 demonstraram indícios de compreensão dos conceitos abordados, e os demais produziram textos sem coerência com o tema e com ideias desarticuladas. Provavelmente, esse último fato pode ser atribuído à ausência do hábito de ler, o que implica na dificuldade de produção textual. Além disso, foi verificado que ocorreram mudanças para as respostas dadas aos questionamentos prévios, como exemplo se pode destacar que a maioria das concepções para a importância do solo passou a incorporar situações ecossistêmicas.

Dentre os 25 textos com coerência, dez apresentaram repetição formal, nove empírica e seis histórica. No contexto da aprendizagem significativa seria interessante que os textos assumissem o caráter de repetição histórica. Esse tipo de repetição denota a presença de explicação própria para os conceitos, a partir da interação entre o conceito novo e existente na estrutura cognitiva. No entanto, presença de dez textos na categoria repetição formal evidencia que, apesar de ainda não atribuir os próprios significados, ocorreu a reelaboração dos conceitos com as próprias palavras.

Lemos e Moreira (2011) salientam que o caráter progressivo, não-literal e não-arbitrário da aprendizagem significativa requer tempo pelo aspecto processual que ela assume. Assim, é necessário algum tempo para que, após a interação entre o conhecimento prévio e conhecimento novo apresentado, os conceitos saiam de uma espécie de zona difusa e se acomode na estrutura cognitiva do indivíduo. Nessa etapa, há a existência concomitante do que os autores chamam de significados contextualmente aceitos e não aceitos.

Nos textos aparece a citação de vários conceitos relacionados ao solo abordados durante as aulas, mas sem explicações para o significado deles. Lemos e Moreira (2011)

atribuem esse fato à dificuldade em expressar os conceitos abordados, provavelmente pela inabilidade de expressá-los de forma escrita. Como em Sousa e Almeida (2005) e Lemos e Moreira (2011) foi percebido que muitos alunos têm dificuldade em escrever de forma correta, uma vez que há erros de língua portuguesa, como os ortográficos, os de concordância e o de coerência. Além disso, algumas vezes houve a dificuldade de concatenar e articular as ideias, de forma que o material produzido informe de forma clara.

Para a superação das dificuldades elencadas a produção de texto nas aulas de ciências deve ser algo comum, de forma que permita a aperfeiçoar a escrita. Além disso, a partir da produção textual é possível avaliar o processo de ensino-aprendizagem, permitindo adequar estratégias.

### **Tecendo algumas reflexões...**

A sequência didática relatada demonstrou que a diversidade de estratégias didáticas e de recursos didáticos, assim como a utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa como condutor das atividades, contribuiu para a ensino-aprendizagem do tema “Solo”. Dentre as situações que demonstram apropriação do tema se pode destacar que durante a implementação os estudantes se apropriaram de novos conhecimentos, o que ficou evidenciado nos relatos de experimentos e nos textos produzidos. Além disso, foi observado que no início das atividades predominava a percepção antropocêntrica do solo, fato que parece ter modificado, aparecendo importâncias ecológicas, por exemplo.

O comportamento discente no decorrer da atividade contribuiu para o êxito sequência didática. Isso ficou claro pela participação efetiva e motivada dos alunos, incluindo aqueles que demonstravam dificuldade em situações de aula normais e rotineiras.

Algumas estratégias propostas na sequência didática, como a aula prática, o jogo didático e a resolução dos questionamentos após a demonstração do experimento, foram realizadas de forma que os alunos desenvolvessem a capacidade de trabalhar em grupo, de forma colaborativa. Elas foram propostas considerando as recomendações de Moreira (2011, p. 4) que salienta que as atividades colaborativas permitem “[...] os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador [...]”.

No tocante a aprendizagem significativa, foi verificado que a inclusão de organizadores prévios como, os vídeos e os *slides*, por exemplo, estimulou nos alunos a pré-disposição em aprender, atuando como elo entre as ideias-âncora existentes na estrutura cognitiva e o novo conhecimento. Para Ausubel (2003) a partir disso é possível a articulação entre os conhecimentos prévios com o apresentado durante a sequência didática, promovendo a aprendizagem significativa.

A diversidade de estratégias didáticas utilizadas, assim como a escolha de diferentes recursos didáticos para abordar o tema, como vídeos, jogos e textos de divulgação científica, parece ter atendido às duas premissas da Teoria da Aprendizagem

Significativa. Assim, o material a ser aprendido foi potencialmente significativo, de forma que possibilitou a relação dos conceitos com a estrutura cognitiva de maneira não-arbitrária e não-literal, e despertou a pré-disposição em aprender, na qual os alunos manifestaram o interesse em relacionar o novo material com a estrutura cognitiva.

Diversos foram os indícios que sugerem que os materiais de aprendizagem foram potencialmente significativos, o que resultou na pré-disposição para aprender. Como exemplo dos materiais que cumpriram a primeira premissa se pode citar os textos de divulgação científica, a aula prática e o experimento sobre permeabilidade. Eles despertaram a pré-disposição para aprender, pelo fato de terem promovido a vontade de participar, de discutir e se envolver com o tema abordado.

Além das premissas acima citadas, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora estiveram presentes durante toda a atividade. Assim, em cada início de novo assunto foi retomado o que foi visto anteriormente, tentando relacionar o novo conhecimento com o que já havia sido abordado, para que assim fosse possível oportunizar a consolidação gradativa do conhecimento sobre solo e proporcionando a inserção de novos conceitos.

Por fim, contribuíram ainda, com a implementação da sequência didática o ambiente de aprendizagem motivador, a valorização dos conhecimentos prévios e a diversidade de situação de aprendizagem. Com isso, foi propiciada a construção de um aluno crítico, de forma que os conhecimentos oriundos da escola possibilitem o envolvimento em acontecimentos cotidianos, exercendo a cidadania de forma plena, fazendo com que o ensino de Ciências da Natureza cumpra o papel do qual está incumbido.

## Referências

ALMEIDA, M. J. P. M. **Questões formuladas e representações de alunos e professores na leitura de textos de divulgação científica**. Em: I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1997, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 1997.

ASSIS, A.; CARVALHO, F. L. C.; AMORIM, C. E. S.; SILVA, L. F.; SILVA, L. G. L.; DOBROWOLSKY, M. S. Aprendizagem significativa do conceito de ressonância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 61-80, 2012.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Porto: Editora Plátano, 2003.

AZEVEDO, M. N.; ABID, M. L. V. S. Pesquisa-ação de a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 55-75, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2009.

BENEDETTI FILHO, E.; BENEDETTI, L. P. S.; FIORUCCI, A. R.; OLIVEIRA, N.; PERONICO, V. C. D. Utilização de palavras cruzadas como instrumento de avaliação no ensino de química. **Experiências no Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 104-115, 2013.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. O tema solo no ensino fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações de sustentabilidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 50-61, 2014.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 2003.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2012.
- LEMOS, E. S.; MOREIRA, M. A. A avaliação da aprendizagem significativa em biologia: um exemplo com a disciplina embriologia. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 15-26, 2011.
- LIMA, M. R. O Solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v.1, n.3, p.383-395, 2005.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. **Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático**. Em: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001, Anais... Atibaia, 2001.
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.
- MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. **Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa**. Em: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Anais... Florianópolis, 2007.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Curriculum**, La Laguna, Espanha, 2012.
- NICOLLETI, A. A. M.; RAULITO FILHO, O. R. G. Aprender brincando: a utilização de jogos, brinquedos e brincadeiras como recurso pedagógico. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 2, n. 5, p. 91-94, 2004.
- OLIVEIRA, D. Olhe onde pisa! **Revista ciência hoje das crianças**, ano 23, n. 210, p. 08-11, mar. 2010a.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010b.
- SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Escrita no ensino de Ciências: autores do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.
- SOUSA, H. F. T.; MATOS, F. S. O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. **Geosaberes**, v. 3, n. 6, p. 71-78, 2012.

TEAZANI, T. C. R. O Jogo e os processos de aprendizagem: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em Revista**, v. 7, n. 1/2, p. 1-16, 2006.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Artmed: Porto Alegre, 2004.

Submissão: 22/09/2016

Aceite: 18/12/2017