

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO EM SOLOS

Oswaldo Palma Lopes Sobrinho¹, Marlene Sousa Silva², Rosenilde Nogueira Paniago³,
Vanilda Maria Campos⁴, Álvaro Itaúna Schalcher Pereira⁵, Roselina Aguiar⁶, Luciana
Aguiar⁷, Mateus Neri Oliveira Reis⁸

¹ Doutorando e Mestre em Ciências Agrárias - Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde (IF Goiano). E-mail: oswaldo-palma@hotmail.com - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-4632-695X>

² Professora titular de Geografia do Instituto Federal do Maranhão. E-mail: marlene.safira@ifma.edu.br - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-2991-3017>

³ Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus de Rio Verde, Goiás (IF Goiano). E-mail: rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-1178-8166>

⁴ Assistente em Administração do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde (IF Goiano). E-mail: vanilda_campos@yahoo.com.br - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-2815-0460>

⁵ Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Consultor Ad Hoc (FAPEMA/PATRONAGE). E-mail: alvaro.pereira@ifma.edu.br - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-5415-9701>

⁶ Professora da Escola Municipal Armando Gomes da Fonseca. E-mail: aguiarroselina@gmail.com - ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9419-7902>

⁷ Professora e Coordenadora no Instituto de Pesquisa e Formação Educacional. E-mail: lucianaaguiar06@gmail.com - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-3626-6447>

⁸ Engenheiro Ambiental e Mestrando em Ciências Agrárias - Agronomia com área de concentração em Produção Vegetal Sustentável no Cerrado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde (IF Goiano). E-mail: mateusnerioliveira@hotmail.com - ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-1775-2543>

Artigo recebido em 24/09/2019 e aceito em 07/04/2020

RESUMO

Este artigo relata uma investigação sobre as práticas pedagógicas dos professores da disciplina de Geografia, por meio de estratégias e recursos didáticos com ênfase na educação em solos, na escola Centro de Ensino Quilombola de Formação por Alternância Ana Moreira (CEQFAAM), localizada no povoado Santo Antônio dos Pretos, no município de Codó (MA). Para realização das práticas pedagógicas, foram desenvolvidas várias estratégias didáticas com o uso de ensaios de germinação de sementes, infiltração e retenção de água no solo, a partir de discussões teóricas feitas por meio de execução em sala de aula. Para aplicação das práticas pedagógicas, foram selecionadas duas turmas do 1º ano com 28 alunos cada turma, o que corresponde a um total de 56 alunos. Foi utilizado o método da entrevista semiestruturada como técnica de coleta de dados sobre o uso de materiais didáticos com os dois professores, visando compreender, ao final, a contribuição das atividades desenvolvidas, ou seja, se o uso de ensaios práticos propiciou ou não melhorias no processo de aprendizagem dos alunos. Dentre os resultados, pode-se destacar que, em solos de textura argilosa, os alunos perceberam que a umidade excessiva se prolongou por mais tempo, causando o apodrecimento de sementes. As práticas pedagógicas trouxeram reflexões de maneira diferenciada pela interação escola-família-comunidade, em que o aluno assume o papel central do processo educativo, mantendo, assim, os conteúdos vivenciados na sala de aula e nos ensaios práticos, de forma dinâmica, contextualizada e prazerosa.

Palavras-chave: Alunos; Didática; Ensaios práticos; Professor; Processo educativo.

PEDAGOGICAL PRACTICES OF GEOGRAPHY TEACHERS: TEACHING STRATEGIES WITH EMPHASIS ON SOIL EDUCATION

ABSTRACT

This article reports an investigation into the pedagogical practices of teachers of the Geography discipline through strategies and didactic resources with emphasis on soil education, at the Quilombola Centro de Ensino de Alternação Formation School by Ana Moreira (CEQFAAM), located in the village of Santo Antônio dos Pretos, in the municipality of Codó (MA). In order to carry out the pedagogical practices, several didactic strategies were developed with the use of seed germination tests, infiltration and water retention in the soil based on theoretical discussions carried out in the classroom. To apply the pedagogical practices, two classes of the 1st year were selected with 28 students each class, which corresponds to a total of 56 students. The semi-structured interview method was used as a technique for collecting data on the use of teaching materials with the two teachers in order to understand at the end the contribution of the activities developed, that is, the use of practical tests provided or not improvements in the learning process of the students. Among the results, it can be highlighted that in soils with a clay texture, the students realized that the excessive humidity lasted longer, causing the rotting of seeds. The pedagogical practices brought reflections in a different way by the school-family-community interaction, in which the student assumes the central role of the educational process, thus maintaining the contents experienced in the classroom and in the practical tests in a dynamic, contextualized and pleasant way.

Keywords: Students; Didactics; Practical tests; Teacher; Educational process.

1 INTRODUÇÃO

O estudo do solo no seu ambiente natural, ou seja, a pedologia apresenta-se como um tema de natureza multidisciplinar, podendo ser utilizado em conhecimentos da geologia, química, física, biologia, climatologia, hidrologia e ciência geográfica (ESPINDOLA, 2018). É partindo desse pressuposto que se faz necessário trabalhar os conteúdos de solos em sala de aula, por meio de práticas pedagógicas diferenciadas, mobilizando diversas estratégias e recursos didáticos que favoreçam a melhoria do processo ensino-aprendizagem (PANIAGO, 2017).

Utiliza-se a expressão “práticas pedagógicas”, na acepção de Franco (2012, p. 154), como uma ação que se organiza intencionalmente para “[...] atender a determinadas expectativas educacionais solicitadas/requeridas por dada comunidade social”. Assim, a prática docente dos professores de Geografia aqui explicitada é prática pedagógica por haver uma intencionalidade prevista, porquanto, os professores sabem qual o sentido de sua aula, qual o sentido de se ensinar esse ou aquele conteúdo de Geografia para a formação do aluno.

A disciplina Geografia teria aqui um papel relevante, na medida em que estuda os espaços ocupados e, também, os inexplorados pelo homem, verdadeiros mananciais, nos quais, a natureza ainda se mantém preservada da ação predatória do homem. Como

componente da área de ciências e suas tecnologias, a Geografia fundamenta-se na interpretação política e econômica do mundo, nas relações socioculturais, físicas e biológicas e nas múltiplas interações entre o homem e o ambiente natural. Portanto, é imprescindível (não se pode ignorar) que a Geografia desenvolve o senso de preservação do meio ambiente e os cuidados com o solo.

A educação em solos procura conscientizar e/ou sensibilizar sobre a importância do solo e este devendo ser entendido como um componente essencial do meio ambiente, que carece de ser conservado e protegido da degradação ambiental (MUGGLER et al., 2006). Os autores ainda relatam que a educação em solos objetiva a conservação, o uso e a sua ocupação de forma sustentável, como um processo de formação que precisa ser dinâmico, permanente e participativo, na busca por uma “consciência pedológica” e um ambiente sustentável.

As reflexões a respeito da importância dos conteúdos de solos no processo de ensino-aprendizagem têm sido motivo de discussões nos últimos anos. Essas reflexões se propunham a trabalhar o conteúdo de maneira concreta e dinâmica. Nessa linha de pensamento, o aluno seria o centro do processo educativo, o sujeito de sua própria aprendizagem e o professor seria o facilitador. Assim, os livros didáticos tornam-se imprescindíveis para os professores e alunos, por serem os responsáveis pela inclusão da organização e interação com o conhecimento científico auxiliando na aprendizagem escolar (GÉRARD; ROEGIERS, 1998; NASCIMENTO, 2002). Contudo, é fundamental saber usar este recurso didático, não podendo ser utilizado em uma reflexão crítica acerca dos conteúdos e da forma como são apresentados e, tampouco, ser a única ferramenta didática a ser utilizada em sala de aula (PANIAGO, 2017).

Há que se ter conta que alguns livros didáticos se limitam à reprodução de conceitos de solos que estão presentes em livros didáticos mais antigos, sendo que estes, por sua vez, são traduções de livros de outros países da Europa (principalmente, Portugal) ou América do Norte, onde ocorrem solos distintos das situações brasileiras (COSTA; MESQUITA, 2011). Logo, é fundamental uma nova postura didática em face do livro didático que leve os alunos a serem protagonistas no processo da construção de sua aprendizagem. Conforme Bento (2014), a aprendizagem não será produzida pela simples acumulação passiva, mas mediante a atividade exercida sobre os conteúdos trabalhados no ambiente escolar, articulando-se uns com os outros.

Para inserção da preocupação sobre os cuidados com o solo no dia-a-dia das pessoas, se faz necessário uma revisão e construção, no que se diz respeito aos valores e atitudes, além

do interesse da sociedade na preservação e/ou conservação do solo (SANTOS, 2011). Partindo dessa premissa, os professores, na ausência de metodologias, estratégias e recursos didáticos, do suporte, de uma boa infraestrutura das escolas e do conhecimento específico sobre o assunto de solos encontram dificuldades na abordagem dos conteúdos pedológicos, o que acaba provocando a sua fragmentação e descontextualização, resultando no desinteresse dos alunos pelo tema sobre solos.

Camargo (1998) afirma que a falta de metodologias diversificadas e estudos integrados do conhecimento sobre o componente solo tem promovido a sua degradação, principalmente, aquela ocorrida pelo uso e manejo seja ele agrícola, industrial e urbano inadequados às condições ambientais de cada local. Assim, brota a necessidade de se pensar, construir e produzir uma Geografia que contribua para que os alunos construam saberes múltiplos do pensar ao fazer, de maneira que reflitam na apropriação dos conhecimentos produzidos (FURLAN, 2011), enfim, faz-se necessário que os professores de Geografia mobilizem em suas práticas pedagógicas, diferentes estratégias e recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem.

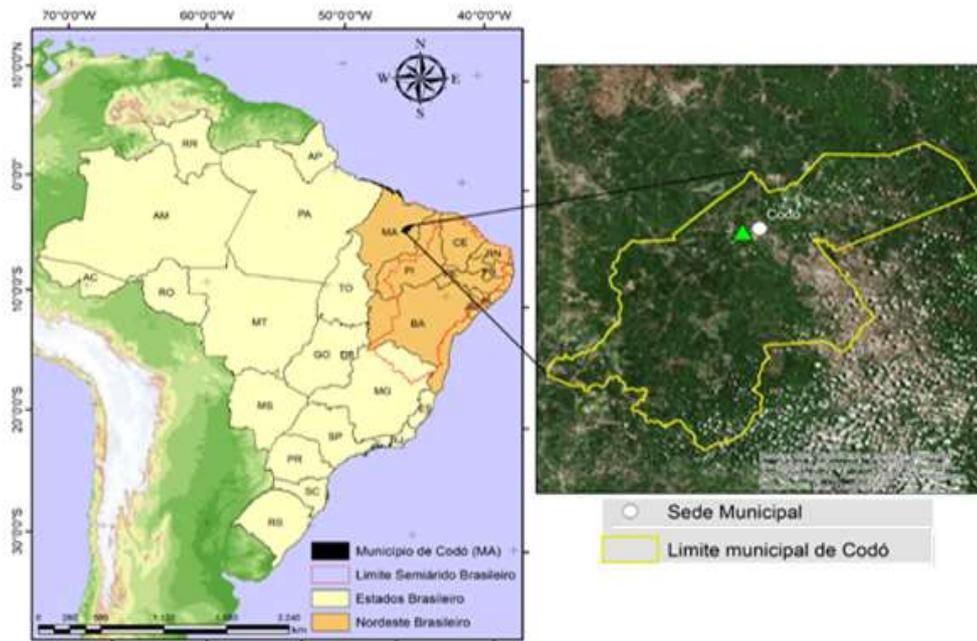
Diante dessa realidade, afirma-se que a Geografia favorece conhecimentos diversificados e estudos integrados da ciência sobre os componentes do solo, degradação, uso e manejo agrícola e ambiental. Portanto, dada a importância do estudo do solo e dos conteúdos trabalhados na Geografia, este artigo relata uma investigação sobre as práticas pedagógicas com o uso de diferentes estratégias e recursos didáticos pelos professores da disciplina de Geografia com ênfase na educação em solo (ensaios de germinação e infiltração e retenção de água no solo), estes instrumentos didáticos imprescindíveis no entendimento e/ou na compreensão sobre os conteúdos de solos. Destaca-se que se utiliza a expressão “estratégia didática” para traduzir as ações do professor e aluno para atingir os propósitos do ensino-aprendizagem (PANIAGO, 2017).

MATERIAL E MÉTODOS

A escola CEQFAAM encontra-se localizada no município de Codó, Maranhão, na mesorregião leste maranhense, com coordenadas geográficas de 4° 26' 51'' latitude Sul, 43° 52' 57'' longitude Oeste de Greenwich, com altitude de 48 m (Figura 1). Este possui 4.361,340 km² de extensão territorial com população estimada em 122.597, tendo o Cerrado

como bioma da região, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Codó, Maranhão.



Fonte: IBGE adaptado (2019).

Conforme a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é Aw, ou seja, megatérmico úmido e sub-úmido de inverno seco, com temperatura média de 27,4 °C, pluviosidade de 1.526 mm, com período mais seco entre agosto e setembro (KOTTEK et al., 2006). O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico (CASTRO JUNIOR, 2012).

Para a realização das práticas pedagógicas, os professores desenvolveram estratégias didáticas com o uso de ensaios práticos de germinação de sementes, infiltração e retenção de água no solo, além de discussões teóricas feitas por meio de explanações em sala de aula. Para o desenvolvimento das ações didáticas, foram selecionadas duas turmas do 1º ano com 28 alunos cada turma, o que corresponde a um total de 56 alunos, que fazem o Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária, na escola Centro de Ensino Quilombola de Formação

por Alternância Ana Moreira (CEQFAAM), localizada no povoado Santo Antônio dos Pretos, no município de Codó (MA).

O CEQFAAM é uma escola pública que faz parte do sistema estadual de educação, cujos alunos obtêm da escola o título de Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio. A escola adota o método de Ensino da Pedagogia da Alternância (PA), processo educativo que se materializa pela alternância de quinze dias na escola e quinze na comunidade, numa interação escola-família-comunidade (Figura 2).

Figura 2 – Escola Centro de Ensino Quilombola de Formação por Alternância Ana Moreira (CEQFAAM) em Codó, Maranhão.



A comunidade São Antônio dos Pretos integra o desenvolvimento quilombola que visa promover o desenvolvimento rural sustentável de comunidades quilombolas com ações no campo da infraestrutura e qualidade de vida, desenvolvimento local e inclusão produtiva.

É importante salientar que o presente trabalho só foi possível ser realizado com o apoio dos dois professores do CEQFAAM, responsáveis pela disciplina de Geografia e a participação dos alunos das turmas de Ensino Médio, ambos envolvidos no desenvolvimento dos ensaios e avaliação das práticas pedagógicas. Para a reflexão das ações desenvolvidas, foi utilizado o método da entrevista semiestruturada, como técnica de coleta de dados sobre o uso de materiais didáticos, com os dois professores, visando compreender, ao final, a contribuição das atividades desenvolvidas, ou seja, se o uso de ensaios práticos propiciou ou não melhorias

no processo de aprendizagem dos alunos. Este método baseia-se num determinado assunto sobre o qual é construído um roteiro com perguntas, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas das entrevistas, sendo que, neste tipo de entrevista, podem surgir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas (MANZINI, 2003).

Os professores foram instruídos a trabalhar nas turmas, em termos teóricos e práticos, como e por que o conteúdo “solo” pode ser desenvolvido na disciplina de Geografia. O pressuposto é de que toda ação tem uma intencionalidade, conforme anuncia a autora Paniago (2017),

Do ponto de vista do ensino, o objetivo é o mote principal que mobiliza os demais elementos da ação didática [...]. Ao determinar o objetivo de uma aula, de um conteúdo, o professor estabelece o norte que direciona sua ação educativa, com vistas a incluir aspectos formativos vinculados a capacidades cognitivas, afetivas, psicomotoras e de relações interpessoais, considerando os diversos aspectos socioculturais, econômicos e ambientais do contexto educativo e a relação com a filosofia e objetivos da instituição educativa (PANIAGO, 2017, p. 101-102).

Nesta linha de raciocínio e visando atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, ocorreram explicações e discussões dos conteúdos teóricos nas sala de aula, a partir de textos que contemplavam os conceitos de solo, a educação em solos, o solo enquanto elemento da paisagem, os fatores de formação do solo, a degradação do solo, o uso e manejo adequados dos solos e a sua importância para a ciência geográfica.

Foram discutidos os conteúdos de solos e a sua importância para a ciência geográfica, bem como o desenvolvimento dos ensaios práticos de germinação, infiltração e retenção de água no solo. Nesse contexto, as discussões partiram do pressuposto de que seriam melhor empregadas, se fossem inseridas nos conteúdos abordados em sala de aula. Assim, os professores poderiam avaliar, de maneira mais adequada, o aprendizado ou não dos conteúdos pelos alunos. Os professores tiveram a preocupação em discutir textos que apresentam o solo como base para a compreensão do ambiente, tais como aqueles fundamentados na ciência do solo (LEPSCH, 2002) e na ciência geográfica (ROSS, 2006). Dessa forma, a atividade supracitada serviu para que os professores verificassem, por meio de suas avaliações rotineiras em sala, a melhoria da aprendizagem dos alunos em relação aos conhecimentos adquiridos sobre o tema estudado.

Após a compreensão dos objetivos das práticas, os alunos realizaram os ensaios de germinação de sementes. Tal ensaio teve duração de duas semanas. Já o ensaio de infiltração e

o de retenção de água no solo ocorreu por um período de 12 dias. Nos ensaios de germinação de sementes, a sala foi dividida em grupos e cada integrante recebeu amostras de solos com três diferentes texturas: arenoso, argiloso e matéria orgânica. Os solos foram colocados em recipientes plásticos. Em seguida, os alunos ficaram responsáveis por acrescentar sementes (milho e feijão), além de pequenas quantidades de água no início do experimento (entre 15 e 30 mL) (CUNHA et al., 2013). Dessa forma, a prática consistiu na anotação do número e as espécies de sementes, bem como na quantidade de água colocada nos recipientes pelos alunos. Com as anotações dos alunos e após uma semana de plantio, verificou-se que das 20 sementes, 16 germinaram, bem como a velocidade de crescimento e desenvolvimento das plantas.

Já na prática de ensaios de infiltração e retenção de água no solo, utilizaram-se garrafas de polietileno (PET), cortadas ao meio, transversalmente, e com amostras de solos de texturas arenosa, argilosa e orgânica. Adicionou-se 500 mL de água, com o objetivo de contabilizar o tempo necessário para que a água infiltrasse nas amostras de solos. Dessa forma, para que os alunos compreendessem o processo de retenção da água nas diferentes texturas de solos, com auxílio dos professores, os alunos coletaram e mediram a água que percolava o solo (CUNHA et al., 2013).

Para ambas as amostras de solos, os alunos foram responsáveis na cronometragem do tempo de infiltração e na quantidade de água fazendo comparações entre os processos hídricos ocorridos nas diferentes texturas de solo. Foram analisados pelos alunos a velocidade de infiltração e retenção da água e a relação com as propriedades físicas dos solos, no que se diz respeito à textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade, fluxo de água, ar e calor.

No processo das práticas pedagógicas dos professores desenvolvidas na pesquisa, que incluem as aulas teóricas e o desenvolvimento das estratégias e recursos didáticos com o uso da execução dos ensaios práticos foram acompanhados e registrados pelas explicações, diálogos, anotações e entendimentos entre às duas etapas, houve constante ação e reflexão, a partir dos elementos teóricos, tendo como mote principal verificar se houve ou não a melhoria no processo de aprendizagem dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram diferentes estratégias e recursos didáticos para trabalhar o conteúdo de solos apresentado nos livros didáticos da escola CEQFAAM e

contribuiu para que os alunos tenham uma visão holística do solo, enquanto recurso natural. Diante do exposto, Frasson e Werlang (2010) relatam que a educação em solos é uma peça fundamental na compreensão e ação da cidadania perante o meio ambiente. No entanto, quando o assunto é o solo, existe uma grande dificuldade para os professores do Ensino Médio em abordar, com propriedade, os conteúdos relacionados a este tema. A princípio, o “solo” vem sendo abordado superficialmente e é fragmentado em sala de aula, sem conexão com outros temas da ciência geográfica ou afins (CURVELLO; SANTOS, 1993).

O solo pode ser compreendido por diversas ciências distintas, porém o trabalho em questão abordou o solo como ciência geográfica, tendo em vista que os conteúdos sobre educação em solos são abordados na disciplina e nos livros de Geografia da escola CEQFAAM. Retallack (1998) relatou que a Geografia é responsável por estudar todos os processos pedogenéticos que dão origem aos solos, a organização e a evolução das paisagens naturais. Além disso, traz uma análise sobre a questão agrária, expansão das fronteiras e a relação sociedade-natureza.

Na pesquisa, foi constatado que, na escola CEQFAAM, o livro didático é o principal e, muitas vezes, o único material instrumental e de fundamentação teórico conceitual utilizado no processo ensino-aprendizagem de Geografia. Assim, as informações contidas nos livros didáticos, acerca dos conceitos e conteúdos a serem ensinados na educação formal, passam a ter uma considerável relevância na produção de entendimento que gere, por exemplo, uma relação entre solo, água e planta.

Lopes Sobrinho et al. (2014) destacam a responsabilidade que recai sobre o professor ao se deparar com situações em que o livro didático é o único recurso que é disponibilizado para a realização do ensino. O risco, neste caso, é utilizar o livro como o único recurso pedagógico quando, na verdade, deveria ser apenas um material utilizado como apoio. Nessa direção, Paniago (2017) alerta para a importância de o professor ter o cuidado para não direcionar a sua ação didática apenas pelas indicações das sequências estruturadas nos livros didáticos.

Do ponto de vista da Geografia, nos livros didáticos, o tema solos tem sido apresentado de forma fragmentada e desconectada e os professores, por desconhecerem o assunto, não conseguem identificar as falhas presentes nos livros, contribuindo, assim, para a já mencionada dificuldade: a má formação do docente e a acentuada dificuldade em entender o conteúdo expresso nos materiais institucionais e impressos, entre os quais se encontram os livros didáticos e apostilas (FALCONI, 2004). Na grande maioria das vezes, os livros

didáticos não estão preparados com conhecimentos técnicos em relação ao solo, o que faz os alunos ficarem longe das informações reais e úteis do solo (LIMA, 2014). Não obstante, o conteúdo da maioria dos livros didáticos é descritivo, não havendo preocupação em trabalhar com níveis mais complexos de conceitos e problemas a partir da integração com o contexto que se insere a escola e o aluno (COMPIANI, 2013).

Na contra mão de práticas pedagógicas que se concentram apenas nos livros didáticos, as estratégias didáticas com o uso de ensaios de germinação de sementes, infiltração e retenção de água no solo, adotadas pelos professores em sala de aula, despertaram a atenção e o interesse dos alunos. Nessa direção, Perusi et al. (2005) afirmam que os recursos didáticos devem ser capazes de despertar no aluno a importância de preservar o meio ambiente e, principalmente, os solos. Na educação de solos, é necessário que o uso de recursos didáticos venha acompanhado de esclarecimentos que promovam relações entre os aspectos físicos, químicos e as ações antrópicas.

Foi constatado que os alunos aprenderam a distinguir o conceito de solo, procurando ouvir suas vozes; ao final das aulas teóricas e práticas, era oportunizado um momento de reflexão. Ao perguntar sobre a formação do solo, eles demonstraram conhecimento na área em questão. Quando indagados sobre a distribuição espacial dos solos na paisagem e à macrofauna do solo, eles relataram ter conhecimento aprofundado sobre o tema. Além disso, sinalizaram ter noções sobre a utilização do solo para a agricultura.

Nos ensaios de germinação, os alunos foram notificados sobre as orientações de como utilizar as diferentes quantidades e tipos de solos durante a realização das atividades práticas. Esta orientação foi necessária para que suas observações e anotações fossem tratadas de maneira que pudessem entender os processos de germinação e de crescimento sob condições de falta e/ou excesso de água e de aeração nos solos dos recipientes plásticos. Com esta prática, eles puderam constatar que das 30 sementes utilizadas no ensaio, 26 germinaram.

Então, os alunos da escola CEQFAAM entenderam que tanto a falta, como o excesso de água no solo são determinantes para o crescimento e/ou desenvolvimento das plantas no período de uma semana, uma vez que a água armazenada é fonte de nutrientes, importantes para o desenvolvimento das plantas. Perceberam que em recipientes plásticos com solos de texturas arenosas e orgânicas, a água foi absorvida e evaporada com maior rapidez, fazendo com que as sementes germinassem e se desenvolvessem melhor. Já em recipientes plásticos com solos de textura argilosa, perceberam que a umidade excessiva se prolongou por mais tempo, o que acabou causando o apodrecimento de sementes. Logo, com esse procedimento,

eles constataram que, em condições ideais de água no solo, a germinação de sementes e o crescimento das plantas são mais eficientes. Estes recipientes são plásticos, contendo solos argilosos e orgânicos.

As estratégias didáticas com o uso de ensaios de infiltração e retenção de água no solo, realizados a partir de amostras de solos de texturas (argilosas e arenosas), permitiram que os alunos percebessem a influência da composição na capacidade de infiltração e retenção de água. A partir desta prática, explicou-se, para os alunos, que a água presente em solos é oriunda de chuvas e/ou de irrigações, podendo ser interceptada pelas plantas e que, ao atingir a superfície do solo, pode infiltrar ou escorrer pela superfície. A água interceptada é retida pelas plantas e infiltra no solo, sendo que uma parcela pode retornar à atmosfera, por meio de evaporação e/ou pela transpiração das plantas.

Foi constatado ainda pelos alunos, por meio de suas anotações, que solos com textura argilosa possuem menor capacidade de infiltração e maior retenção de água, enquanto que os de textura arenosa possuem maior facilidade de infiltração e menor retenção de água. Não obstante, as estratégias didáticas com o uso de ensaios de infiltração e retenção de água no solo, ainda permitiram discutir como as propriedades físicas do solo (textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade, fluxo de água, ar e calor) a sua localização na paisagem (topo, média e baixa vertente) e o ciclo hidrológico devem ser considerados, quando a discussão envolve o planejamento, as fragilidades e as potencialidades do ambiente, trazendo a oportunidade de relacionar algumas características pedológicas com problemas ambientais, tais como: erosão, compactação, lixiviação e assoreamento.

Por meio da entrevista, buscou-se analisar o uso de materiais ou recursos didáticos e foi constatado que os professores acreditam na utilização de livros como apoio para educação em solos. Fracalanza; Megid; Neto (2003) contribuem ao afirmarem que o ideal o professor ver o livro didático apenas como uma das ferramentas entre tantas outras capazes de lhe propiciar condições de ministrar um ensino de qualidade. Por isso, é necessário um investimento em outros caminhos, como nos cursos de formação em áreas específicas de solos para professores da educação básica.

Perguntou-se aos professores sobre qual o tipo de material didático era considerado bom no processo de ensino-aprendizagem dos alunos? Um dos professores questionados respondeu que o material precisa possibilitar prazer; que o aluno precisa despertar o interesse e compreender o conteúdo com o instrumento utilizado.

Vê-se, a seguir, algumas das respostas de dois professores da escola, identificados pelas letras A e B:

Quando se consegue ter a teoria e a prática. Que sirva de instrumento para que o aluno entenda e exercite o conteúdo de forma lúdica e prazerosa. (Profª. A).

É aquele material que o aluno manuseia e faz com que o desperte além de um material de boa qualidade e bem elaborado. (Profª. B).

É notável a preocupação dos professores com a compreensão dos alunos nos conteúdos discutidos em sala de aula. Para eles, um material didático só atinge o seu êxito, se o aluno compreender, apreender e interpretar os conhecimentos trabalhados no dia-a-dia. A visão dos professores vai ao encontro de Favarim (2012), que, ao analisar escolas de ensino fundamental, constatou que existem dificuldades na forma com que os professores desenvolvem o ensino de solos em sala de aula, devido à falta de conhecimentos específicos sobre o tema. Essas dificuldades são acentuadas tanto pela formação dos docentes como pela maneira em que cada indivíduo interpreta os conteúdos dos planejamentos e dos livros didáticos.

Corroborando este pensamento, Lima (2002) afirma que o tema solo é abordado de maneira superficial e fragmentado em sala de aula, sem conexão com outros temas geográficos ou afins. Isso se deve, principalmente, à formação dos professores de Geografia que, no geral, não conseguem adaptar os temas para a realidade local e/ou regional (STEFFLER et al., 2012).

A ausência de materiais didáticos, bem como a falta de infraestrutura em uma escola pode tornar os conteúdos pouco atrativos aos alunos do ensino. Partindo desse pressuposto, foi que esta pesquisa propôs o desenvolvimento de ensaios práticos, com intuito de mostrar aos alunos na prática o que foi visto em teoria. Outrossim, os materiais didáticos podem ser justificados no trabalho pedagógico quando são excelentes mediadores do processo de construção do conhecimento pelos alunos. Assim, quando se consegue atingir o melhor resultado no processo de ensino aprendizagem, os alunos atingem o seu sentido de ser. Nesta perspectiva, nos reportamos a Paniago (2017) ao afirmar que:

É importante ter em conta que as estratégias e os recursos didáticos correlacionam-se ao como ensinar. Por isso, os recursos didáticos devem ser organizados diversificadamente, com vistas a estabelecer adequação ao contexto metodológico, ensinar a participação do aluno e propiciar as experiências de aprendizagem (PANIAGO, 2017, p. 111).

No caso dos livros como recursos didáticos, geralmente, eles dão pouca ênfase aos conteúdos de solos, sendo apresentados de forma pouco significativa e desconexa. Isto é evidente quando se faz uma análise dos livros de Geografia e ciências utilizados no ensino fundamental e médio. Silva et al. (2008) afirmam que o conteúdo não contribui de forma clara e coerente para o entendimento do solo no contexto da paisagem, deixando, muitas vezes, reconhecer a sua importância quanto elemento da paisagem.

A partir desse contexto e na busca pela ciência geográfica, se fazem necessários produzir e/ou construir meios para que haja uma mudança, no que se diz respeito ao cenário de descaso em relação ao planejamento e o uso na educação em solos. O trabalho com estratégias e recursos didáticos direcionados à Educação em Solos na escola CEQFAAM surge como uma alternativa e contribui para a vivência mais aproximada da relação aluno-solo-professor. A linguagem sucinta e lúdica das aulas práticas (ensaios de germinação, infiltração e retenção de água no solo) facilitou o processo ensino-aprendizagem, tanto para o professor quanto para o aluno.

Na proposta formativa desenvolvida, compreende-se que o foco dos processos de organização, planejamento e desenvolvimento de estratégias e materiais didáticos devem estar pautados sobre a compreensão da aprendizagem humana sendo, portanto, um fenômeno decorrente do sujeito que apreende o mundo ao seu redor. Conforme Paniago (2017), a sala de aula é heterogênea, composta por uma diversidade de alunos com diferentes níveis de compreensão e conhecimento, o que obriga os professores a efetuarem o planejamento de atividades diferenciadas, considerando os diferentes ritmos e possibilidades de aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é humana e social, mas se processa nos indivíduos de modo distinto em virtude dos modos pelos quais as experiências humanas são vividas nos contextos educacionais (PAIN, 1985).

Isto posto, constatamos que os ensaios práticos, desenvolvidos com os alunos, foram estratégias e recursos didáticos relevantes, porquanto, constituíram-se em uma maneira de despertar o interesse do aluno pelo lugar de vivência e oportunizaram o engajamento e autonomia dos alunos na construção de sua aprendizagem. Estes ensaios foram desenvolvidos com aplicabilidade nas atividades extracurriculares e interdisciplinares, contemplando os conteúdos da disciplina de Geografia sobre temas de paisagens, geologia, geomorfologia, climatologia, cartografia, manejo e conservação de solo e água e meio ambiente, contribuindo, de maneira mais efetiva, eficiente e eficaz, para o processo ensino-

aprendizagem, integrando a comunidade acadêmica e a escolar, além de aperfeiçoar ações e atitudes socioambientais mais conscientes.

CONCLUSÃO

As práticas pedagógicas, com o uso das estratégias e recursos didáticos (ensaios de germinação e infiltração e retenção de água no solo), trouxeram reflexões de maneira diferenciada pela interação escola-família-comunidade, em que o aluno assume o papel central do processo educativo, mantendo, assim, os conteúdos vivenciados em sala de aula e nos ensaios práticos de forma dinâmica, contextualizada e prazerosa.

No contexto das práticas pedagógicas trabalhadas, houve uma preocupação com os componentes didáticos da aula (os conteúdos, os objetivos, os métodos) e, fundamentalmente, com a relação professor-aluno, esta que assume um papel crítico, criativo e reflexivo. A relação com os alunos é, sem dúvida, um aspecto primordial na ação docente, dada a complexidade que implica. Assim, as estratégias e os recursos didáticos conseguem superar o silêncio, tornando-se um ser que consegue associar o desejo de aprender, independentemente do tempo escolar. Portanto, a intenção proposta com esta pesquisa foi levar condições para que o professor possa diversificar suas práticas pedagógicas na aula de Geografia, contribuindo, de forma significativa, para o processo de aprendizagem dos alunos.

Por fim, evidenciamos que, em face da atual sociedade complexa, em que os artefatos tecnológicos e científicos avançam de forma acelerada, em que as salas de aulas são heterogêneas, compostas por alunos com diferentes formas de ser e de aprender, é fundamental que os professores mobilizem em suas práticas pedagógicas, diferentes estratégias e recursos didáticos, de forma a promover uma melhoria do ensino e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em Alimentos, Química, Agronomia e Recursos Hídricos (AQARH) do Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, pelo apoio constante.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, A. O. Estado mínimo (...e mingüado) e sustentabilidade. In: Desenvolvimento sustentável: Um desafio para a ciência. Viçosa, MG, **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 15-16, 1998.

CASTRO JÚNIOR, W. L. **Análise técnico-econômica de tecnologia de manejo de irrigação na produção de feijão-caupi na região dos Cocais–MA**. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola (UFV) Viçosa, MG, p. 22. 2012.

COMPIANI, M. (Org.). **Ribeirão Anhumas na Escola: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente**. Curitiba: Editora CRV, p. 248, 2013.

COSTA, A. A.; MESQUITA, N. L. Ensino de Geografia e o uso do livro didático: análise a partir do conteúdo solos. In: XI Encontro Nacional de Práticas de Ensino de Geografia: a produção do conhecimento e a pesquisa sobre o ensino de Geografia, 2011, Goiânia - GO. **Anais...** XI Encontro Nacional de Práticas de Ensino de Geografia, 2011.

CUNHA, J. E.; ROCHA, A. S.; TIZ, J. G.; MARTINS, V. M. 2013. Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Terra e Didática**, v. 9, n. 2, p. 74-81, 2013.

CURVELLO, M. A.; SANTOS, G. A. Elaboração de um livro de conceitos básicos em ciência do solo para o ensino de primeiro grau. **Anais...** In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 25. Viçosa, 1995.

ESPINDOLA, C. R. Histórico das pesquisas sobre solos até meados do século XX, com ênfase no Brasil. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 27-70, 2018.

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. Rio Claro, Dissertação de Mestrado em Geografia. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 115 f. 2004.

FAVARIM, L. C. **Representações sociais de solo e educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental em Pato Branco – PR**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento

Regional) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. 91 f. 2012.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. Bauru-SP, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

FRANCO, M. A. do R. S. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

FRASSON, V. R.; WERLANG, M. K. Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, p. 94-99, 2010.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto: Porto Editora, 344p. 1998.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades Codó, Maranhão**, 2019. Disponível: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama>>. Acesso em: 24 de jan. de 2020.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDO, B. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated, **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: oficina de textos. 178p. 2002.

LIMA, M. R. **Conhecendo os solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância**. Curitiba: UFPR, 167p. 2014.

LIMA, M. R. **O solo no ensino fundamental**. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias/Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 37 p. 2002.

LOPES SOBRINHO, O. P.; XAVIER, R. S.; ALMEIDA, G. C.; PEREIRA, A. I. S.; SOUSA, I. M. Livro Didático de Ciências e o Estudo de Solos: Análise das abordagens do conteúdo para as séries iniciais do Ensino Fundamental. In: VII Simpósio Brasileiro de Educação em Solos (SBES), Recife-PE. **Anais... Solo, Ambiente e Sociedade: Cultivando Saberes e Vivências**, 2014.

MANZINI, E. J. **Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada**. In: MARQUEZINE: M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE; S. (Orgs.) Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial. Londrina: EDUEL, p. 11-25, 2003.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 4, p. 733-740, 2006.

NASCIMENTO, G. G. O. **O livro didático no ensino de Biologia**. Brasília, Universidade de Brasília, Dissertação de Mestrado em Educação, p. 139, 2002.

PANIAGO, N. R. **Os professores, seu saber e o seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente**. Paraná: editora Appris, 2017.

PAIN, S. O papel da escola na transmissão de conhecimentos. **Cadernos CEVEC**, n. 1, p. 1-16, 1985.

PERUSI, M. C.; NUNES, JOÃO, O. R.; SILVA, E. G.; OLIVEIRA, M. A.; JUNQUEIRA, V. P. **Importância da elaboração de materiais didáticos no ensino de solos para a Geografia**. Rio Claro: Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT/UNESP, 10p. 2005.

RETALLACK, G. J. Core concepts of paleopedology. **Quaternary International**, v. 51, n. 52, p. 203-212, 1998. DOI: 10.1016/S1040-6182(97)00046-3

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos. 208p. 2006.

SANTOS, J. A. A. **Saberes em solo em livros didáticos da educação básica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 2011.

SILVA, C. S.; COSTA FALCÃO, C. L.; FALCÃO SOBRINHO, J. O estudo do solo no livro Didático de Geografia. **Revista Homem Espaço e Tempo**. Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA, v. 2, n. 1, p. 101-112, 2008.

STEFFLER, M.; MARTINS, M. V.; CUNHA, J. E.; ROCHA, A. S.; DANZER, M. **O solo como instrumento de educação ambiental**. UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná), PR. 2012.