



OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

REVISTA

ENSINO DE GEOGRAFIA (RECIFE)

Laboratório de Ensino de Geografia e Profissionalização Docente (LEGEPE)

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia>

PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

A EDUCAÇÃO EM SOLOS ATRAVÉS DA SALA DE AULA INVERTIDA: UMA EXPERIÊNCIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Angélica Oliveira de Almeida¹, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4759-817X>

Cristiano Aprígio dos Santos², Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7502-9391>

¹ Universidade Federal de Sergipe (UFS), Itabaiana-SE, Brasil, *

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil**

Artigo recebido em 07/11/2022 e aceito em 06/06/2023

Publicado Out/2023

RESUMO

A sobre-exploração dos recursos naturais tem impactado diretamente na expansão dos processos de degradação ambiental. Dentre os recursos atingidos pelos processos destrutivos está o solo. Nesse sentido, e diante da importância do solo para manutenção da vida, é necessário desenvolver de forma significativa o ensino sobre ele na escola. Objetivou-se com este trabalho desenvolver uma sequência didática (SD) no 6º ano do Ensino Fundamental da Colégio Estadual Josué Passos – Ribeirópolis/SE, sobre conteúdos de solo com uso da Metodologia Ativa, Sala de Aula Invertida. Como principais resultados, tem-se que através da aplicação de questionário, constatou-se que o conhecimento dos educandos sobre solos é fortemente ligado ao uso deste para o plantio, implicando necessidade de práticas que levem a um aprendizado mais profundo. A inversão da sala de aula realizada através da sequência didática apresentou resultados positivos quanto à participação dos educandos durante o momento síncrono, percebido através das perguntas, curiosidades, discussões e engajamento, dessa forma, espera-se ter ampliado o conhecimento sobre o tema, contribuindo assim na disseminação e sensibilização quanto ao uso sustentável desse recurso.

Palavras-chave: solos; metodologia ativa; sala de aula invertida; sequência didática.

* Possui graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe - Campus Prof. Alberto Carvalho/ Itabaiana (2014). Mestra em Ciências Naturais pela Universidade Federal de Sergipe - Campus Prof. Alberto Carvalho/ Itabaiana (2022). Atualmente é Auxiliar em Administração da Universidade Federal de Sergipe- Campus Prof. Alberto Carvalho/ Itabaiana-SE. E-mail: angelica-almeida@hotmail.com.br

** Professor do Departamento de Geografia e Programa de Pós Graduação em Ciências Naturais da UFS. E-mail: aprigeo@academico.ufs.br

SOIL EDUCATION THROUGH THE FLIPPED CLASSROOM: AN EXPERIENCE DURING THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT

The over-exploitation of natural resources has had a direct impact on the expansion of environmental degradation processes. Among the resources affected by the destructive processes is the soil. In this sense, and given the importance of soil for the maintenance of life, it is necessary to significantly develop teaching about it at school. The objective of this work was to develop a didactic sequence (SD) in the 6th year of Elementary School at Colégio Estadual Josué Passos - Ribeirópolis/SE, on soil contents using the Active Methodology, Inverted Classroom. As main results, through the application of a questionnaire, it was found that the knowledge of the students about soil is strongly linked to the use of it for planting, implying the need for practices that lead to a deeper learning. The inversion of the classroom carried out through the didactic sequence presented positive results regarding the participation of the students during the synchronous moment, perceived through the questions, curiosities, discussions and engagement, in this way, it is expected to have expanded knowledge on the subject, contributing thus in disseminating and raising awareness about the sustainable use of this resource.

Keywords: soils; active methodology; flipped classroom; following teaching.

LA EDUCACIÓN DEL SUELO A TRAVÉS DEL AULA INVERTIDA: UNA EXPERIENCIA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

RESUMEN

La sobreexplotación de los recursos naturales ha repercutido directamente en la expansión de los procesos de degradación ambiental. Entre los recursos afectados por los procesos destructivos está el suelo. En este sentido, y dada la importancia del suelo para el mantenimiento de la vida, es necesario desarrollar una enseñanza significativa sobre el mismo en la escuela. Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar una secuencia didáctica (SD) en el 6º año de la enseñanza primaria del Colegio Estatal Josué Passos - Ribeirópolis/SE, sobre contenidos del suelo con el uso de la Metodología Activa, Aula Invertida. Como principales resultados, tenemos que a través de la aplicación del cuestionario, se encontró que el conocimiento de los estudiantes sobre los suelos está fuertemente vinculado a su uso para la siembra, lo que implica la necesidad de prácticas que conduzcan a un aprendizaje más profundo. La inversión en el aula llevada a cabo a través de la secuencia didáctica presentó resultados positivos en cuanto a la participación de los alumnos durante el momento sincrónico, percibida a través de las preguntas, curiosidades, discusiones y compromiso, por lo que se espera haber ampliado el conocimiento sobre el tema, contribuyendo así a la difusión y concienciación sobre el uso sostenible de este recurso.

Palabras clave: suelos; metodología activa; aula invertida; secuencia didáctica.

INTRODUÇÃO

Entre os diferentes elementos que estão sofrendo com o processo de degradação ambiental está o solo. Esse recurso natural é oriundo de um longo processo de formação e de primordial importância para manutenção da vida. Uma vez que grande parte de nossos alimentos provém direta ou indiretamente dele, é um sustentáculo da biodiversidade, entre outras funções, como afirma Lepsch (2010).

Nesse sentido, o solo é um recurso natural essencial para manutenção da vida na Terra, uma vez que todos os processos acontecem sob e/ou sobre ele. Referenciando a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Barbosa Neto (2016, p. 17), considera que “entre os atributos da degradação da terra, a erosão dos solos e a deterioração das propriedades física, química e biológica dos solos são muito preocupantes”, uma vez que impacta diretamente nos aspectos socioeconômicos da população.

Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006) apontam que o elemento natural, solo, não é bem conhecido, nem compreendido no âmbito social e escolar em comparação com outros recursos, dando a impressão de diminuição do tema em sua relevância, por conseguinte, apontam a Educação em Solos, como importante instrumento norteador de conhecimento sobre a temática.

Dada a importância do recurso natural, solo, o presente trabalho é oriundo de pesquisa de dissertação de mestrado ao qual teve como palco o Colégio Estadual Josué Passos, localizado no município de Ribeirópolis (SE), no intuito de disseminar conteúdos pedológicos através do uso dos princípios que giram em torno da Educação em solos para educandos do 6º ano do Ensino Fundamental. Desta forma, objetivou-se desenvolver uma sequência didática (SD) para o ensino de solo utilizando como suporte a metodologia ativa, sala de aula invertida. A justificativa gira em torno da importância desse recurso para manutenção dos diferentes ecossistemas terrestres e a necessidade de disseminação de conteúdos pedológicos no âmbito escolar, visando o conhecimento e sensibilização para o uso sustentável desse recurso natural, conforme apontam Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006).

Dessa forma este trabalho está dividido em quatro seções, composta primeiramente pela introdução em que traz um apanhado geral do conteúdo do trabalho, incluindo objetivo e justificativa. A segunda seção é composta pela metodologia em que se apresenta a localização do município de realização da pesquisa e os passos seguidos para atingir o objetivo. A terceira

seção é composta pela base de referencial teórico e, por fim, a quarta seção apresenta os resultados e discussão advinda da realização da sequência didática realizada com os educandos participantes da pesquisa sobre a temática supracitada.

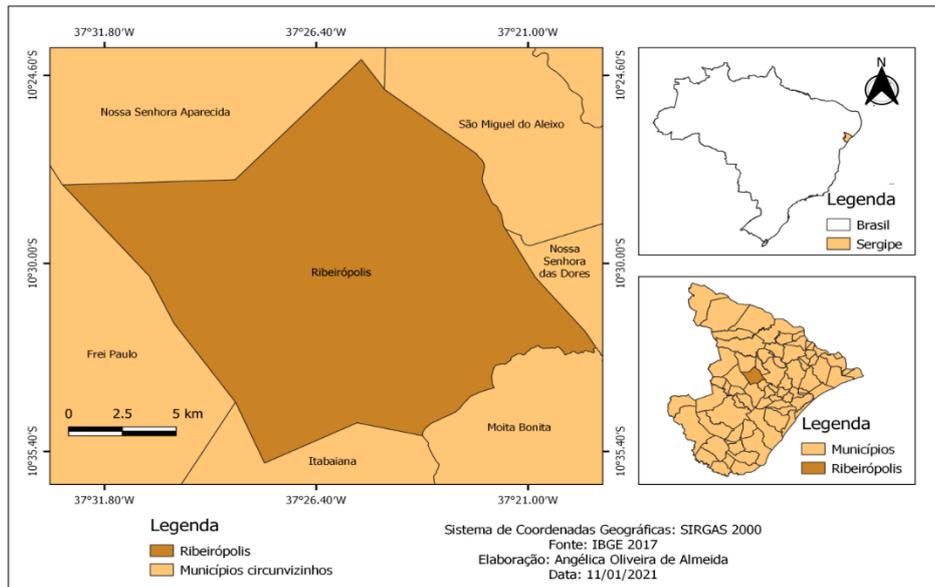
METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho houve a realização de uma sequência didática, composta por seis momentos, sobre temas pedológicos com uso da metodologia ativa, sala de aula invertida. A Sequência Didática, foi realizada com 13 educandos do 6º ano A e B do Ensino Fundamental dentro das aulas de Ciências e Geografia no “Colégio Estadual Josué Passos” (CEJP), localizado no município de Ribeirópolis/SE (Figura 1).

A citada intervenção aconteceu nos meses de junho e julho de 2021, dentro do formato de ensino totalmente remoto, em virtude da pandemia da COVID-19 (o que justifica o baixo quantitativo de participantes, principalmente pela indisponibilidade de internet). Diante da pandemia, os instrumentos de coleta e a intervenção (aplicação de questionários, entrevistas e sequência didática) foram realizados através das ferramentas digitais do *Google Forms* e *Google Meet*. Como forma de obter um retorno sobre a percepção dos educandos no tocante às aulas, foi usado o programa *Mentimeter* (versão gratuita).

Como abordagem metodológica, a pesquisa em destaque se enquadra na abordagem qualitativa, em que o texto é usado como material empírico, além de utilizar-se das perspectivas dos participantes sobre o assunto do estudo, como aponta Flick (2009).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Ribeirópolis/SE.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

REFERENCIAL TEÓRICO

O crescimento dos processos produtivos, a partir da industrialização e tecnificação, gerou crescente busca por recursos naturais. Concomitante ao modo de produção desse sistema econômico, houve o aumento dos processos de degradação ambiental através de impactos negativos aos diferentes recursos como o solo e a água, conforme afirma Nascimento (2013).

Para Almeida e Souza (2013), o uso e manejo inadequado dos solos têm sido considerados um dos principais causadores de processos de degradação.

Nesse processo de mudança da paisagem, os solos são um dos elementos que mais sofrem em função das técnicas impróprias de manejo, os quais são predispostos a processos de degradação em sua estrutura, tornando-os, em sua maioria, desprovidos de vegetação e nutrientes (ALMEIDA; LAGOS; CASTRO, 2018, p. 36).

O solo é formado naturalmente através dos processos pedogenéticos. São diversos os conceitos dele (a depender da área em que ele é estudado), sendo a Pedologia a ciência responsável pelo estudo desse recurso. O conceito da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), presente no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, define-se esse elemento como

Uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (SANTOS *et al.*, 2018, p. 27).

Sendo que

A pedosfera funciona como um alicerce da vida nos ecossistemas terrestres. Plantas clorofiladas precisam de energia solar, gás carbônico, água e macro e micronutrientes. Com raras exceções, tanto a água como os nutrientes só podem ser fornecidos através do solo, que assim funciona como mediador entre hidrosfera, litosfera, biosfera e atmosfera (LEPSCH, 2011, p. 39).

No entanto, sua importância e conhecimento são pouco considerados, dessa maneira, é necessário, consoante Barbosa Neto (2019), desenvolver a compreensão dos processos sistêmicos que o envolve, convergindo assim para uma consciência voltada à conservação desse recurso. O processo educativo, nesse viés, poderá possibilitar, de acordo com Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006), a sensibilização para uma relação homem-natureza sustentável.

Para Lima (2005), apesar da importância que o solo tem, é um tema que não recebe a devida atenção no Ensino fundamental. A Educação em Solos, nesse sentido, é uma forma de expor para a comunidade esse tema visando, segundo Muggler *et al.* (2004), a provocar reflexões quanto às formas de uso desse recurso. Nesse sentido, uma forma de praticar a Educação em Solos,

Diz respeito a introdução de temas relacionados mais assertivamente à relevância do solo na dinâmica de funcionamento do planeta, ainda nos anos iniciais de ensino. Esta alternativa irá colaborar para o desenvolvimento de crianças mais críticas e reflexivas sobre suas “responsabilidades ambientais”, sobretudo quanto ao solo, o que poderá refletir em adultos com maior sentimento de pertencimento e responsabilidade para com o ambiente (MENDES; MELLO; CAMPOS, 2019, p. 165).

Entretanto, para que aconteça um processo efetivo de ensino e aprendizagem, conforme assevera Freire (2020) se faz necessário uma educação em que educadores e educandos sejam sujeitos na construção do conhecimento, diferenciando da visão tradicional em que a rigidez das posições “(...) nega a educação e o conhecimento como processo de busca” (FREIRE, 2020, p. 81).

Como alternativa para uma Educação em Solos, em que os educandos sejam agentes ativos na construção do conhecimento, estão as metodologias ativas, que é o processo de ensino

em que, de acordo com Bastos (2006), a aprendizagem é baseada na participação ativa do educando, e o educador atua como facilitador do processo. Dessa maneira, as metodologias ativas enfatizam o protagonismo do aprendiz em todas as fases da construção de seu conhecimento, sendo, como afirma Moran (2018), uma estratégia de aprofundamento do conhecimento.

A sala de aula invertida é uma, entre as tantas metodologias ativas de aprendizagem, em que o conceito básico considerado pelos seus criadores, Bergmann e Sams (2020), é definido como a inversão da ordem do modelo de ensino tradicional, ou seja, o que é feito em sala de aula, passa a ser feito em casa e o que é feito de casa é executado na sala de aula, sendo que o contato prévio dos educandos com o conteúdo, pode ser realizado através de diversos meios, entre os quais, vídeos, leitura e pesquisa.

Visando discutir de forma ampla o conteúdo sobre os principais aspectos do solo, optou-se pelo uso da técnica da sequência didática. Cabe salientar que se entende por sequência didática, “... uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas” (ZABALA, 1998, p.53).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática e o estudo sobre o tema solos

1º momento: Conhecimento prévio dos educandos sobre o tema solo

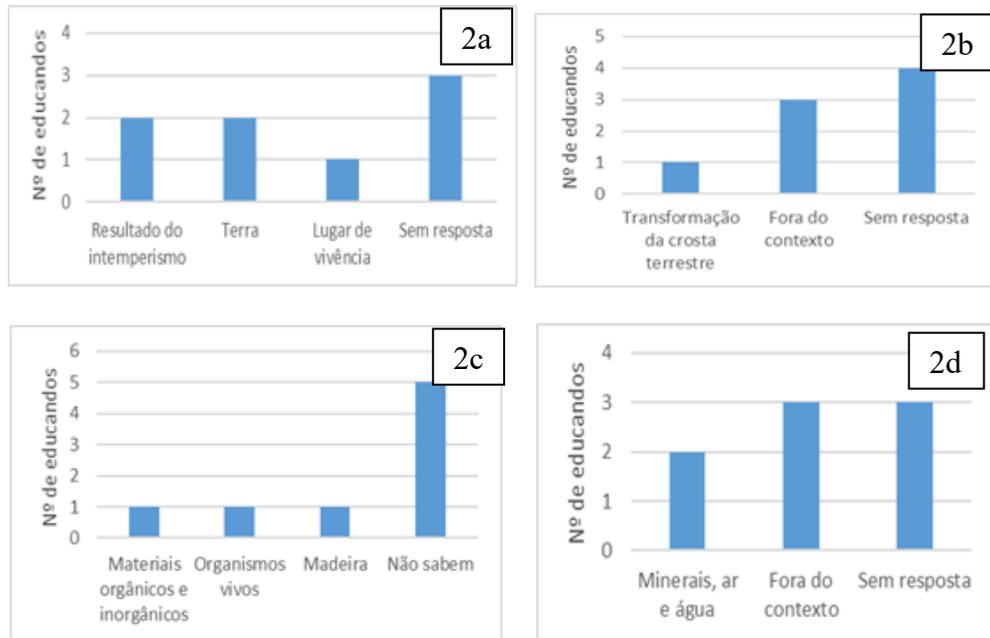
Este momento foi dedicado à aplicação de questionário para obter informações sobre o conhecimento que os educandos trazem consigo sobre solo. Quando questionados sobre o conceito de solo (Figura 2a), as respostas deles foram classificadas em quatro categorias: resultado do intemperismo, para respostas baseadas no solo como material resultado da transformação da camada mais superficial da crosta terrestre; Terra, quando considerado sinônimo desta; lugar de vivência, quando indicaram o solo como sendo o lugar onde se vive; e, sem resposta, para aqueles que afirmaram não saber ou que não apresentaram suas respostas.

Quanto ao processo de formação dos solos (Figura 2b), foram criadas três categorias: Transformação da crosta terrestre, para quem respondeu que o solo é formado a partir da transformação da camada mais superficial da crosta terrestre; fora do contexto, para os educandos que não apresentaram suas respostas de acordo com a pergunta; e sem resposta, para os que responderam que não sabiam ou deixaram em branco.

Sobre o principal material de origem dos solos (Figura 2c) tivemos a presença de três categorias: materiais orgânicos e inorgânicos, porém, não há especificação de qual/quais são esses materiais; presença de organismos vivos, associado à presença de minhocas, fungos e bactérias; madeira, para quem considerou que o solo é formado por este material; e 62% respondeu não saber. Nesse quesito nota-se a grande fragmentação do conteúdo rochas e solos, uma vez que não houve nenhuma indicação direta citando as rochas como principal material de origem dos solos, o que causou certa inquietação quanto à efetividade no ensino sobre solos da maneira como vem sendo trabalhado.

No que tange aos elementos que compõem o solo (Figura 2d), foram estabelecidas três categorias: minerais, ar e água, para os que citaram algum desses três elementos; fora do contexto, para os que não apresentaram suas respostas dentro do indagado; e sem resposta, para os que responderam não saber ou não apresentaram sua resposta. Apesar de não terem aparecido todos os elementos para esta pergunta, as discussões em grupo podem ser fonte de complemento dos conhecimentos, chegando a todos os elementos de composição dos solos: minerais, água, ar, matéria orgânica.

Figura 2 – Conhecimentos prévios dos educandos a partir de perguntas sobre o solo. 2a) O que é solo?; 2b) Como o solo é formado?; 2c) Qual o principal material de origem dos solos?; 2d) O solo é composto por quatro elementos, quais são eles?.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No quesito cores dos solos, foram estabelecidas quatro categorias (Figura 3a): material de decomposição, referente aos que responderam que as diferentes cores dependem da matéria de decomposição; matéria orgânica, associando as diferentes cores à presença de matéria orgânica; fora do contexto, para os que não responderam de acordo com a indagação; e sem resposta, para os que responderam que não sabem ou deixaram a questão em branco. No geral, os respondentes que afirmaram que o solo tem cores diferentes associaram a presença de material de decomposição e matéria orgânica.

No tocante à fertilidade do solo, fixaram-se duas categorias (Figura 3b): uso, que abrange os que associaram a fertilidade do solo a quando ele está bom para plantar, permitindo o crescimento das plantas com os nutrientes. Nessa categoria, percebeu-se que os educandos responderam satisfatoriamente à questão e, mesmo sem o início dos estudos Químicos, aparece a palavra “nutriente” de forma coerente com sua aplicabilidade. A segunda categoria foi sem resposta, a qual contempla os que disseram não ter ouvido falar sobre fertilidade do solo, os que não lembram e os que deixaram a resposta em branco, correspondendo a 62,5% dos respondentes.

Figura 3 – Conhecimentos prévios dos educandos a partir de perguntas sobre cor e fertilidade do solo. 3a) O solo tem cores diferentes? Porquê?; 3b) Você já ouviu falar em fertilidade do solo? Comente.

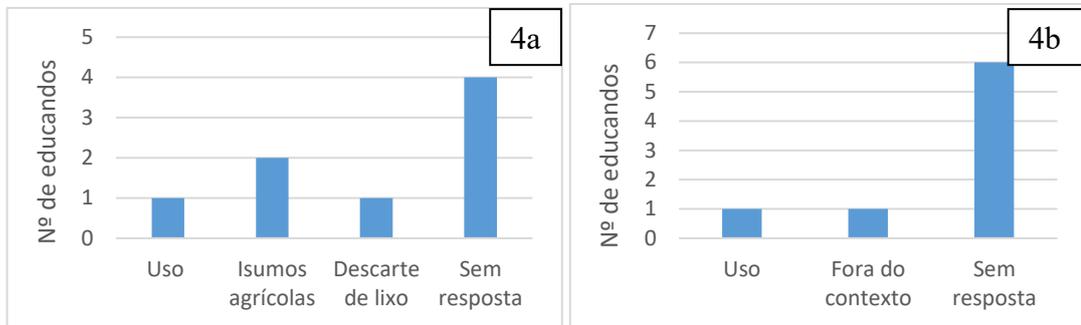


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No que concerne à conservação do solo (Figura 4a), foram classificadas quatro categorias: uso, para os que responderam que se conserva o solo fazendo plantação; insumos agrícolas, ligando a conservação ao uso de fertilizantes; descarte de lixo, compreendendo os que consideram que não jogar lixo nas ruas é uma forma de conservação dos solos; e sem resposta, para os que não sabem ou não responderam. A fala dos educandos está diretamente associada ao trabalho das disciplinas de Ciências e de Geografia com horta criada na escola deste estudo em que é presente a questão do plantio e do uso de agrotóxicos, não aparecendo outras formas de uso conservacionistas. Além disso, não ficou claro quais os fertilizantes utilizados nessa conservação, pois, a presença de alguns compostos, bem como o uso desregrado deles, pode se tornar contraditório, ocasionado a degradação dos solos ao invés da conservação.

Sobre a lembrança de estudo sobre o tema solo, três categorias foram presentes (Figura 4b): uso, para quem associou a existência desse recurso para plantação; fora do contexto, para respostas que não se adequaram à pergunta; e sem resposta, para os que não lembraram de ter estudado sobre o assunto ou deixaram em branco. Vale destacar que apenas um educando lembrou-se do tema solo. Esse dado se revela preocupante, visto que eles tiveram acesso ao estudo sobre ele, ainda que estudar sobre solo, no formato tradicional, gere pouco interesse.

Figura 4 - Conhecimentos prévios dos educandos a partir de perguntas sobre conservação e estudo do solo. 4a). Como podemos conservar o solo; 4b) O que você lembra de ter estudado sobre o tema solo? Existiu atividades práticas sobre esse tema? Quais?



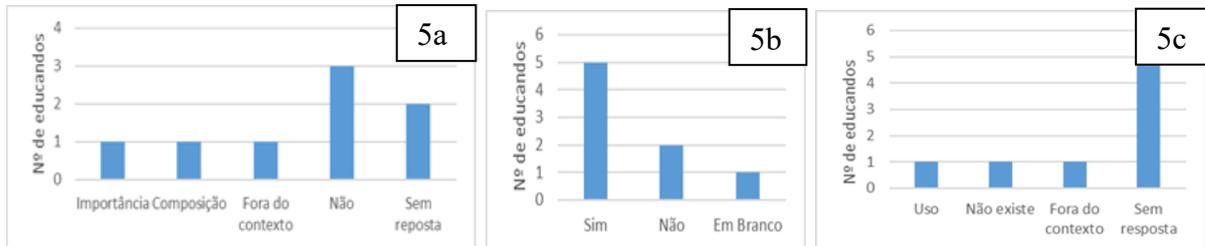
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Considerando a importância de valorizar os conteúdos que os educandos sentem interesse em apreender, se questionou se eles gostariam de estudar algum tema sobre esse recurso natural, obtendo-se os seguintes resultados (Figura 5a): um educando expressou o interesse no estudo sobre a importância do solo e um pela composição dele; uma resposta que não atendeu à pergunta; três que não têm interesse; e dois não apresentaram resposta. Isso revela pouco interesse pelo tema entre os aprendizes, mesmo sendo um recurso de extrema importância e tão presente em seu cotidiano. Porém, essa pergunta se fazia necessária, por ser importante ouvir os educandos quanto à escolha do conteúdo programático, como defende Freire (2020).

Indagados sobre a existência de solo na cidade (Figura 5b), 62,5% responderam que sim; 25% não acreditam existir; e 12,5% não responderam (provavelmente porque não sabem ou consideram não existir). Lima (2014) aponta que muitas vezes observamos a paisagem, mas, não percebemos o solo por estar abaixo da superfície do terreno, dessa maneira, essa consideração é verdadeira quando na cidade a maior parte do terreno é recoberto por casas, asfaltos e outros, passando despercebido o solo neste meio.

Sobre o conhecimento dos solos do município (Figura 5c), houve associação dele ao uso, quando se afirmou serem bons para plantação. Um educando disse não existirem solos no município; uma resposta foi fora do contexto da pergunta; e a maioria, 62,5%, respondeu não saber ou não apresentaram resposta.

Figura 5 - Conhecimentos prévios dos educandos a partir de perguntas sobre o interesse, a existência e o conhecimento sobre solos. 5a) Tem algum tema sobre solo que você gostaria de estudar? Qual?; 5b) Na cidade existem solos?; 5c) O que você sabe sobre os solos de seu município?



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Frente aos dados apresentados, observa-se como o tema solo é reduzido ou desconhecido. Apesar de ser trabalhado nos anos iniciais, e vem sendo discutido dentro nos componentes curriculares de Ciências e Geografia, através do LD e da horta existente na escola, o tema foi pouco quisto entre os educandos. Além disso, encontra-se diretamente ligado a atividades agrícolas, como sendo um substrato para produção, sem o real conhecimento sobre o funcionamento desse recurso, conforme afirma Lima (2014).

2º momento: Formação dos solos

Com o fito de disseminar conhecimentos pedológicos utilizando princípios da Educação em Solos por meio da metodologia ativa, sala de aula invertida, houve a disponibilização de um vídeo que tratava sobre o processo e os cinco fatores de formação deles para os educandos assistirem antes do encontro síncrono, com vistas a uma efetiva participação, com discussões sobre o vídeo, dúvidas e atividades.

O momento síncrono teve início com as indagações: como o solo é formado? Qual o principal material de origem do solo? Isso estava expresso no vídeo disponibilizado. Apesar dos educandos terem afirmado que assistiram ao vídeo, não se colocaram diante das indagações iniciais. Assim, a pesquisadora iniciou a discussão da temática com as mesmas questões e indagações, e *a posteriori* os discentes demonstraram interesse e participaram ativamente.

A aula contou com a discussão sobre o processo de formação dos solos, partindo da crosta terrestre; seguindo com a formação das rochas: ígneas, sedimentares e metamórficas; adentrando ao conceito e ao processo de formação dos solos através dos fatores: material de

começaram a se engajar e participar efetivamente, respondendo aos questionamentos, entre os quais, o conceito de solo e o principal material de origem desse recurso natural, tendo como respostas: “chão onde pisamos” e “rocha”. Isso indica que o vídeo passado previamente foi positivo, uma vez que as indagações sempre foram realizadas antes das discussões, a partir do vídeo. Como resultado desse momento, a atividade proposta foi a confecção ou desenho, representando dois perfis de solos presentes no município: o Neossolo e o Argissolo (Figura 7).

Figura 7– Perfis de solos representando o Neossolo e Argissolo confeccionados e desenhados pelos educandos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Josué Passos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A atividade foi considerada satisfatória visto que houve o retorno de mais de 75% dos participantes da aula, além do engajamento dos educandos que propuseram a realização da atividade antes mesmo do pesquisador mencioná-la, o que demonstra o interesse dos educandos pela temática apresentada. Outro ponto observado foi a associação entre a discussão da aula e as respostas apresentadas pelos educandos no questionário inicial.

Na inversão da sala de aula, a participação do educando é o ponto central do processo de aprendizagem, dessa forma, as falas destes sempre foram consideradas como primordial em

todo processo de discussões, a exemplo: na análise da imagem dos perfis de solos partiu dos educando a observação de que “com o passar do tempo e com o solo mais profundo, o desenvolvimento da vegetação é mais presente”, e desta forma percorreu toda a discussão, girando em torno das respostas do questionário respondido pelos educandos sendo suas falas e indagações consideradas como base de toda discussão, uma vez que ensinar exige curiosidade, além do estímulo a perguntas e a reflexão (FREIRE, 2019).

3º Momento: Fertilidade dos solos

Para este momento, foi indicado como leitura pré-aula um texto elaborado a partir das respostas dos educandos ao questionário inicial, levando em consideração seus conhecimentos prévios. Discutiu-se acerca da fertilidade e da origem dos nutrientes. Procedeu-se à retomada dos fatores de formação dos solos, da presença de mais ou menos nutrientes relacionado ao material de origem e da apresentação de alguns nutrientes (Potássio, Fósforo, Cálcio entre outros).

O conteúdo fertilidade e a importância dos nutrientes dos solos foram apresentados aos discentes a partir da explicação do corpo humano que necessita de diferentes componentes para se desenvolver de forma saudável. Na ocasião, se questionou se nosso organismo sobreviveria inserindo-se apenas laranja (fonte de vitamina C) fazendo-se referência à presença de nutrientes no solo visando a facilitar a compreensão e alertando para a necessidade desses nutrientes estarem disponíveis em quantidades suficientes para que as plantas consigam desenvolvimento e produção.

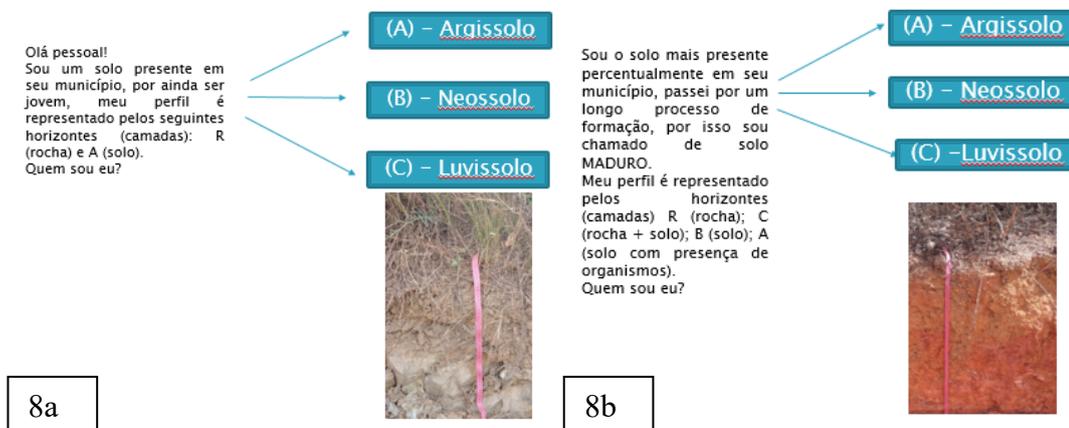
Apesar de ser um assunto complexo, contou com a participação intensa dos educandos, os quais se mostraram bastante envolvidos. Exemplo disso é a colocação feita por um deles ao afirmar que “no feijão tem ferro, que é um bom nutriente”. Nesse momento, outros citaram diferentes alimentos e nutrientes, ampliando assim a discussão sobre o conteúdo. Na sequência, discutiu-se sobre a ciclagem de nutrientes, usando como base uma imagem representativa deste ciclo a exemplo do Cálcio.

O ciclo de nutrientes foi exemplificado a partir do capim que, à medida que cresce, vai absorvendo os nutrientes presentes no solo. Num ciclo, esse mesmo capim é ingerido por animais, entre os quais, a vaca, que produz leite consumido pelos seres humanos e contém os nutrientes absorvidos dos solos pelo capim e consumido pela vaca. Desse modo, com o leite ingerimos o cálcio, nutriente benéfico para o fortalecimento dos ossos.

Outro ponto da ciclagem de nutrientes é como esses nutrientes retornam ao solo. Na evacuação dos animais acontece esse retorno. Nesse sentido, discutiu-se como o mau uso do solo implica na perda de nutrientes (e conseqüente empobrecimento), bem como a importância desse recurso e como seu uso sustentável contribui para a conservação dele. Os educandos apontaram a presença de outros elementos além dos nutrientes, como a água e a luz. Essa colocação é importante porque, como defende Lepsch (2011), um solo fértil não é sinônimo de solo produtivo. A participação dos educandos neste momento foi significativa, reforçando a importância da discussão envolvendo a realidade deles e oportunizando a discussão do valor dos solos para além do uso agrícola.

Como atividade inicial desse momento foi realizado “jogo de perguntas”, sobre a compreensão do assunto abordado no momento anterior, visto a importância de retorno em alguns pontos no intuito de analisar se os educandos obtiveram a real apreensão sobre os perfis de solo presente no município (Figura 8a e 8b).

Figura 8 – Jogo de perguntas sobre os tipos de solos: 8a) representando o Neossolo; 8b) representando o Argissolo.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Os educandos conseguiram responder satisfatoriamente às questões. Dos oito respondentes, 7 conseguiram associar a imagem 8a ao Neossolo. A imagem 8b foi associada por todos os educandos ao Argissolo, indicando a eficácia dos tópicos abordados anteriormente e conseqüente positividade da inversão da sala de aula, uma vez que as temáticas pedológicas trabalhadas evidenciaram terem sido apreendidas pelos educandos.

Acerca da fertilidade, discutiu-se a relação uso do solo e impacto na presença de nutrientes. O tema foi trabalhado a partir de imagens, mostrando que o uso não sustentável do solo contribui para diminuição na disponibilidade de nutrientes, em que foi realizada a seguinte pergunta: “Observando as práticas de uso do solo, qual a imagem representa ter maior e menor teor de nutrientes?” (Figura 9).

Figura 9 – Atividades sobre fertilidade do solo realizada com o 6º ano do Ensino Fundamental.



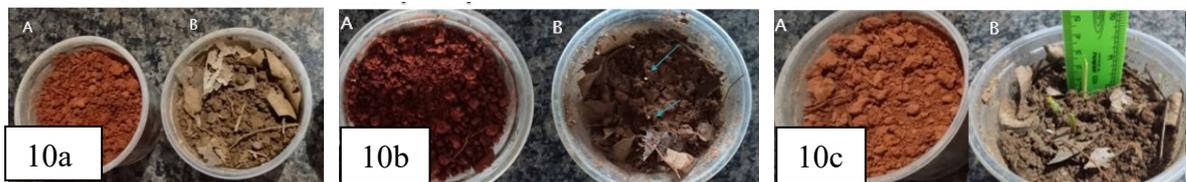
Fonte: elaborado pela autora (2021).

Como área de maior presença de nutrientes, 71,43% indicaram a área da figura E, seguido de 28,57%, área da figura D. Todos os educandos indicaram a área B como aquela que representa menor presença de nutrientes, corroborando com os resultados laboratoriais em que foram analisadas amostras de solos das áreas presentes nas imagens que indicam maior presença de nutrientes na área de maior uso sustentável, ou seja, na área da mata. Nesse sentido, o resultado se mostrou satisfatório quanto à compreensão do tema.

O último exercício foi um experimento concernente às condições do uso do solo e os consequentes impactos sobre o crescimento das plantações (Figura 10). Foram plantados dois grãos de milho em cada recipiente sob as mesmas condições de uso de água e presença de luz,

porém, com diferentes usos (recipiente A: solo de pastagem e recipiente B: solo de mata). Fez-se a seguinte questão: “Levando em consideração as diferentes formas de uso dos solos, os grãos plantados nascerão ao mesmo tempo? Por quê?”, essa atividade objetivou a percepção da discussão sobre como os diferentes usos impacta na diminuição de nutrientes e consequente fertilidade dos solos.

Figura 10 - Experimento fertilidade do solo realizado com o 6º ano do Ensino Fundamental. 10a) sementes plantadas em 19/06/2021; 10b) em 23/06/2021 a semente do recipiente B já havia germinado; 10c) em 24/06/2021 ainda não conseguia observar a germinação no recipiente A. O recipiente B apresentava plântula de 3cm.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

A discussão sobre esse experimento teve início a partir da análise de um educando que teceu a consideração de que o solo do recipiente A aparentava ser “apilhado” e, por este motivo, considerava ser o último a nascer. A partir de suas análises, os aprendizes optaram por indicar o recipiente B como o solo que, de acordo com o uso, daria melhores condições para a germinação acontecer primeiro. Nesse momento, discutiu-se também sobre a compactação dos solos.

4º Momento: composição, porosidade e permeabilidade dos solos

Como subsídio para o contato pré-aula desse momento, solicitou-se anteriormente aos educandos que fizessem uma pesquisa sobre quais os quatro elementos que compõem o solo, bem como o significado de porosidade do solo. Após discussões baseada na pesquisa realizada, e dirimidas todas as dúvidas, a atividade se baseou no experimento da Figura 11, por se mostrar um eficaz instrumento de representatividade dos quatro elementos que compõem os solos. Então, através da observação, os discentes puderam verificar a presença dos minerais e da

matéria orgânica (fase sólida), a presença de ar (observado quando da imersão dos torrões na água) (fase gasosa) e a água (fase líquida).

Figura 11 – Experimento para o estudo dos quatro componentes do solo: minerais, matéria orgânica, ar e água realizado com o 6º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Após observação dos minerais e da matéria orgânica foi solicitado que eles observassem o que iria acontecer ao serem colocados torrões na água. Observaram a presença de bolhas, o que revelou a presença de ar e água como componentes do solo e subsidiando a discussão sobre porosidade, uma vez os poros presentes nos solos são preenchidos por estes dois últimos componentes.

O segundo experimento buscou aprofundar o conhecimento sobre a temática porosidade e permeabilidade dos solos. Iniciou-se a discussão sobre porosidade, seguido da textura do solo. Em seguida houve a explicação sobre o experimento, nele se usou a mesma quantidade de solos com diferentes características, colocados em diferentes funis feitos a partir de garrafas pet. Findo, colocou-se a mesma quantidade de água sobre cada amostra no recipiente (Figura 12).

Para este experimento foram colocadas as seguintes questões: a) Em qual dos solos a água começará a pingar primeiro (mais permeável)? b) Em qual das amostras a água vai pingar por mais tempo? c) Qual das amostras a água vai pingar por último (menos permeável)? d) Qual das amostras vai apresentar uma permeabilidade intermediária? Após discutidas essas questões e apresentadas as percepções dos educandos, foi passado um vídeo com os resultados para as questões acima, o qual mostrou compatibilidade com as respostas dos educandos, indicando como resposta para item a, o solo de número 1; para o item b e c, o solo de número 2; e, para o item d, o solo de número 3 (Figura 12), sendo percebido por parte dos educandos a maior ou menor capacidade de infiltração de acordo com a porosidade e textura dos solos.

Figura 12 – Representação do experimento sobre porosidade e permeabilidade dos solos realizado com o 6º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Por fim, foi proposta a atividade “jogo da memória” (Figura 13). Esse jogo propôs que os discentes associassem o tipo do solo à permeabilidade.

Figura 13 – Atividade sobre permeabilidade dos solos realizada com o 6º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

A participação dos educandos foi ativa e efetiva durante todo processo de discussão e nas atividades propostas, de tal maneira não se conseguia terminar a aula dentro do horário, o que foi visto como positivo pelo envolvimento deles durante todo o processo. O interesse pelas aulas é perceptível quando o educando 7 (EO7) tece a seguinte consideração: “Estou gostando muito da aula, achando divertida”. Essa fala representa o alcance do objetivo em usar a sala de aula invertida, materiais didáticos e consequente participação ativa dos educandos como caminho para um aprendizado significativo. Freire (2020) cita que educador e educandos são sujeitos no ato de recriar o conhecimento e, mediante recriação, observa-se a atenção dos educandos pelo conteúdo.

5º Momento: Cor, textura e estrutura dos solos

Nesse momento, disponibilizou-se previamente um texto, que contemplava os temas cor, textura e estrutura dos solos. A discussão teve início com base nas respostas apresentadas pelos educandos no questionário do primeiro dia da intervenção e seguiu com as seguintes indagações: a) Que cores podemos encontrar nos solos? É possível encontrar diferentes cores de solos em nosso município? Por quê?

Como respostas ao item a, houve a indicação das seguintes cores: vermelho, marrom, amarelo, laranja, branco e cinza, em ordem quantitativa da maior para menor. Ou seja, vermelho foi a cor mais citada e a cinza a menos citada. Para o item b, todos afirmaram que é possível encontrar diferentes cores de solos no município, atribuindo a diferenciação de cores a fatores como: a existência de diferentes tipos de solo no município; presença de minerais, matéria orgânica e água no solo. Os educandos mostraram compreensão sobre a importância de realizar o contato prévio com o material repassado, uma vez que as perguntas são realizadas antes da discussão, o que requer consulta prévia ao assunto básico repassado como pré-aula.

Com o escopo de aprofundar o conteúdo e demonstrar as diferentes cores dos solos, foi apresentada a colorteca (coleção de cores da Figura 14), que surpreendeu os discentes em virtude da quantidade de cores dos solos.

Figura 14 – Colorteca usada para desenvolvimento da temática cores do solo no 6º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Importante destacar que os aprendizes conseguiram associar satisfatoriamente as diferentes cores dos solos ao material de origem, a saber: a coloração clara marca a presença de quartzo; a avermelhada, a de ferro; e a coloração escura, a de matéria orgânica (Figura 15).

Figura 15 – Atividade sobre cores dos solos desenvolvida com o 6º ano do Ensino Fundamental.

Minha cor representa algumas características.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Para as discussões da estrutura dos solos foi realizada uma atividade associativa, que foi satisfatória, pois, os educandos associaram corretamente o item à figura que representava cada estrutura (Figura 16). Na ocasião, discutiu-se também acerca da compactação dos solos e suas causas e consequências.

Figura 16 - Atividade sobre a temática estrutura dos solos realizada com o 6º ano do Ensino Fundamental.

Você consegue me reconhecer, de acordo com minha estrutura?



Fonte: elaborado pela autora (2021).

A efetividade das aulas pôde ser verificada através da participação e ações dos discentes. Por exemplo, no momento da atividade sobre estrutura dos solos, um deles se posicionou dizendo que observava em seu dia a dia as estruturas granulares e em blocos no horizonte mais superficial do solo. Ele enviou um vídeo mostrando esses dois diferentes tipos de estrutura.

Conforme Freire (2020), não se trata de palavras a mais, mas, uma práxis implicando na ação e reflexão sobre o mundo, do qual os educandos são recriadores.

Nesse sentido, é notória a observação de Muggler (2006) quando cita que a prática educativa construtivista permite que o educando chegue ao conhecimento construído na medida em que age sobre seu ambiente físico e social. Ou seja, o educando se sente motivado a fazer observações e interações na construção do conhecimento a partir de suas interações diárias com o meio.

6º momento: degradação e conservação solos

Para este momento, foi solicitada uma pesquisa sobre o que é degradação e conservação dos solos, bem como exemplos de cada um desses processos de acordo com o dia a dia dos aprendizes. Inicialmente discutiu-se sobre como o uso dos solos para os diversificados fins pode gerar processos de degradação ou conservação. Nesse contexto, foram discutidas as práticas de rotação de culturas, consórcio de culturas, plantio direto e outros.

Com o fito de associar de maneira efetiva o uso dos solos à intensificação do processo de degradação, foi realizado o experimento presente na Figura 17, que ampliou os horizontes sobre os processos erosivos. Ele consistiu em colocar a mesma quantidade de amostras de solos em três recipientes com diferentes tipos de cobertura: recipiente A, solo sem cobertura; recipiente B, solo encoberto por matéria orgânica; e recipiente C, solo encoberto por vegetação. Além disso, a mesma quantidade de água foi jogada da mesma altura sobre os diferentes recipientes. Mediante tais ações foi possível observar a maior ou menor intensidade dos processos de acordo com as diferentes formas de uso dos solos.

Figura 17 – Atividade sobre o processo de erosão dos solos realizada com os educandos do 6º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Para esse experimento foram levantadas as seguintes questões: a) Colocando água sobre os solos dos três recipientes o que vai acontecer? (esta pergunta foi realizada antes da realização efetiva do experimento); b) Qual/quais processo(s) vocês conseguem observar após a água ser colocada sobre os solos? (questão levantada após a água ser jorrada sobre as amostras de solos dos recipientes). Observou-se que os educandos conseguiram discernir as diferenças de intensidade dos processos erosivos relacionados às diferentes formas de uso em que o recipiente A (sem cobertura vegetal) apresentou um processo de erosão mais acentuado em relação aos recipientes B e C (com cobertura vegetal). Além disso, perceberam como o uso conservacionista desse recurso natural é benéfico para a sustentabilidade desse recurso natural.

Com vistas à importância de ouvir os educandos sobre as aulas, solicitou-se que eles apresentassem duas palavras que descrevessem suas percepções a respeito da sequência didática realizada, o que culminou na nuvem de palavras da Figura 18, a qual revela o quão positiva foi a realização da intervenção.

Figura 18 – Nuvem de palavras formada a partir da percepção dos educandos sobre as aulas.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Apesar da efetiva participação da maioria dos educandos presentes nas aulas, foi notório, algumas dificuldades na pesquisa em tela, sobretudo em virtude do ensino remoto: envio de imagens das atividades incompletas ou com péssima qualidade; falta de pacotes de internet suficientes impossibilitando os educandos participarem dos momentos síncronos, entre outros fatores os quais implicaram diretamente no baixo quantitativo de participantes da pesquisa. Saraiva, Traversini e Lockmann (2020), apontam que o ensino remoto mantém ou até mesmo aprofunda os processos de exclusão, entre os quais, acesso a redes de internet, condições de realização de atividades em casa e também de alimentação.

Por outro lado, a sequência didática com o uso da sala de aula invertida, baseada em discussões que fazem parte da vivência dos educandos, mostrou-se efetiva em despertar o interesse deles, o que se confirma pelo engajamento e participação. Isso revela a importância de discutir os conteúdos de acordo com a realidade em que os educandos estão inseridos, como defende Freire (2019).

O uso de materiais didáticos e a realização dos experimentos subsidiaram toda a sequência didática, estimulando a participação, curiosidade, questionamentos, participação e engajamento dos educandos nas atividades. Isso corrobora o pensamento de Muggler (2004), para quem o uso de materiais didáticos, como amostras de solos e outros, deve ser adotado pelas escolas, uma vez que são meios facilitadores da aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se, a partir da análise do questionário aplicado aos educandos, que os conhecimentos prévios deles sobre solos apontaram para uma abordagem diretamente correlacionada ao uso dele para práticas agrícolas. Nesse sentido, é necessário ampliar a abordagem sobre o tema contemplando os diversos fatores que o permeiam, contribuindo, assim, para uma aprendizagem significativa. Como alternativa, sugere-se o uso de materiais didáticos baseados na experimentação mediante uso de metodologias ativas, dentre as quais, a sala de aula invertida.

O uso da metodologia ativa, sala de aula invertida, com uso de vídeo, textos e pesquisa (como forma de contato prévio com o conteúdo) apresentou resultados positivos comprováveis a partir da participação, curiosidades, perguntas e intervenções realizadas pelos discentes no decorrer das aulas, além da análise das respostas ao questionário inicial e das discussões realizadas após o contato prévio com o material de estudo semanal. Acredita-se que o uso dessa metodologia tenha contribuído para tornar os aprendizes mais ativos no processo de ensino e aprendizagem sobre solo, desenvolvendo neles a capacidade de refletir sobre o uso sustentável desse recurso. Acredita-se, ainda, que os materiais didáticos tenham contribuído para maior participação no momento síncrono, impactando direta e positivamente no processo de ensino e aprendizagem.

A inversão da sala de aula é um desafio para os educandos, uma vez que o conhecimento básico fica sob responsabilidade deles, como afirma Moran (2018). Também é um desafio para

os educadores, visto que exige uma preparação prévia mais minuciosa que no modelo tradicional. Nesse sentido, a formação continuada de educadores pode ser um suporte na busca por metodologias que culminem em um processo significativo de ensino e aprendizagem, nesse quesito as universidades podem ter forte contribuição na propagação desse conhecimento que pode ser realizada através de diferentes modelos, entre os quais, projetos de extensão.

Desta forma, espera-se que o desenvolvimento da pesquisa em questão tenha contribuído de forma eficaz no desenvolvimento do aprendizado sobre solos, bem como tenha despertando educandos e educadores para a importância desse recurso natural tão presente em nosso cotidiano. Finalmente, que eles se tornem propagadores de ensinamentos pedológicos.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA NETO, Manuella Vieira. **Qualidade do solo em área vulnerável à desertificação no semiárido pernambucano**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, CFCH, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife, 2016. 142p. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/23442>>. Acesso em: 22 set. 2020.
- FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Roberto Cataldo Costa (trad.), Dirceu da Silva (rev. téc.). Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 62ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 74ª. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.
- LEPSCH, Igo Fernando. **Formação e conservação dos solos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- LEPSCH, Igo Fernando. **19 lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- LIMA, Marcelo Ricardo de. Perfil e morfologia do solo. In. **Conhecendo os solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância**. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola; Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2014, p.51-66. Disponível Em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/livro_ead.pdf>. Acesso em: 12 de julho de 2020.
- MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.

MUGGLER, Cristine Carole *et al.* Capacitação de Professores do Ensino Fundamental e Médio em Conteúdos e Métodos em Solos e Meio Ambiente. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, Belo Horizonte, set. 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrext/Meio/Meio51.pdf>>. Acesso em 22 de julho de 2020.

MUGGLER, Cristine Carole; PINTO SOBRINHO, Fábio de Araújo; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.30, p.733-740, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v30n4/14.pdf>>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª ed. Brasília, DF : Embrapa, 2018. v. 1. 356p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>>. Acesso em: 21 jul. 2020.

SARAIVA, Karla; TRAVERSINI, Clarice; LOCKMANN, Kamila. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 15, p. 1-24, 2020. Disponível em: <<https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/16289>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Ernani F. da F. Rosa (trad.). Porto Alegre: ArtMed, 1998.