

**SOLOS, APRENDER E CONSERVAR: PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO
EM SOLOS ATRAVÉS DE OFICINAS ITINERANTES EM ESCOLAS DA
EDUCAÇÃO BÁSICA EM ÁREAS URBANAS E RURAIS****SOIL, LEARNING AND CONSERVATION: PROMOTION OF SOIL EDUCATION
THROUGH ITINERANT WORKSHOPS IN BASIC EDUCATION SCHOOLS OF
URBAN AND RURAL AREAS****BARBOSA NETO, Manuella Vieira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco; manuellaneto@recife.ifpe.edu.br

PESSÔA, Ayrton Luiz Cunha de Barros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco; ayrtonluiz84@gmail.com

SILVA, Deyse Ferreira da

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco; deyseferreirasilva31@gmail.com

NASCIMENTO, Diogo Silva doInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco;
diogosilvanascimento20@gmail.com**Resumo**

O solo além de ser um elemento vital na natureza, é também um dos meios naturais mais importantes para a sociedade, sendo um componente fundamental do ecossistema terrestre. Tendo em vista que ele é um recurso natural dinâmico e não renovável, e que vem sendo degradado em função do uso inadequado pelo homem, o que acarreta interferências negativas no equilíbrio ambiental, se faz necessário que haja uma conscientização de sua relevância e consequentemente a promoção de práticas conservacionistas. Em função disto, o projeto “*Solos: Aprender e Conservar*” tem como objetivo promover o ensino em solos através de oficinas em escolas da educação básica em áreas urbanas e rurais, a fim de despertar a compreensão acerca da necessidade de sua conservação. Por meio das vivências realizadas nas escolas parceiras com o projeto, observou-se um grande envolvimento dos estudantes contemplados com o projeto. Com isso, espera-se ter despertado na comunidade escolar o pensamento crítico sobre a importância ambiental e social dos solos.

Palavras-chave: Educação em solos. Recurso Natural. Experimentos. Metodologia ativa**Abstract**

The soil, besides being a vital element in nature, is also one of the most important natural means for society, being a fundamental component of the terrestrial ecosystem. Considering that the soil is a dynamic and non-renewable natural resource, and that it has been degraded due to the inappropriate use by man, which causes negative interference in the environmental balance, it is necessary to claim for awareness of its relevance and consequently the promotion of conservation practices. As a result of this, the project “*Solos: Aprender e Conservar*” aims to promote soil education throughout workshops in basic education schools in urban and rural areas, in order to raise awareness about the need for its

conservation. Through the experiences carried out in the partner schools with the project, there was a great involvement of the students contemplated with the project. Thus, it is expected to have aroused in the school community critical thinking about the environmental and social importance of soils.

Key words: Education in soil. Natural resource. Experiments. Active Methodology

1 Introdução

O solo é um recurso natural de grande importância ambiental e social, no entanto, seu processo de formação e conservação são conhecidos, de modo geral, de uma maneira superficial. Contudo, a compreensão dos processos sistêmicos que envolvem o seu desenvolvimento pode contribuir para o fortalecimento de uma consciência ambiental voltada para a conservação dos recursos naturais.

Segundo Vezzani e Lima (2017), a sociedade pode até compreender alguns benefícios advindos do solo, a exemplo da origem dos alimentos, mas a importância dos componentes dos solos para que o alimento seja saudável está muito longe de ser conhecido pela maioria das sociedades humanas. Quando se trata de uma sociedade que vive num espaço urbanizado a invisibilidade do elemento solo é maior ainda, pois boa parte desse recurso está impermeabilizado pelo asfalto (BRADY; WEIL, 2013). Diante disso, não existe uma grande preocupação com a conservação desse recurso, mas, uma consciência sobre as propriedades dos solos e suas dinâmicas poderia ser utilizada para minimizar impactos causados por enchentes e deslizamentos que afetam intensamente esses ambientes.

Nesse sentido, aulas práticas com o desenvolvimento de oficinas sobre solos contribuem diretamente para a formação de uma visão crítica dos estudantes. Experiências como o projeto Solo na escola, do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, tem dado um bom exemplo sobre como trabalhar com esse tema de modo lúdico com o desenvolvimento de aulas práticas. Eles buscam promover em professores e estudantes do ensino médio e fundamental a sensibilização sobre a importância socioeconômica e cultural dos solos (LIMA et al., 2007).

Partindo dessa compreensão geral, no ano de 2017 foi desenvolvido no âmbito do curso de Licenciatura em Geografia do Campus Recife do IFPE o projeto “Solos, aprender e conservar: implementação de metodologias para o ensino de Pedologia na Educação Básica”, onde foram desenvolvidas oficinas e materiais didáticos sobre solos para duas escolas, da Região Metropolitana do Recife.

A experiência mostrou-se proveitosa e foi perceptível durante as oficinas realizadas o interesse dos docentes e discentes envolvidos. Nesse sentido, a equipe envolvida com o projeto refletiu sobre as possibilidades de ampliação do seu raio de atuação, e verificou-se a necessidade de atingir outras instituições e níveis de ensino. Sendo assim, foi verificada a necessidade de atuar também em escolas de ambientes rurais, pois nesses espaços o estudante, de modo geral, tem uma relação direta com os solos e poder-se-ia trabalhar com temáticas voltadas para a sua conservação. Além disso, observou-se a importância de também incluir estudantes do ensino fundamental das séries iniciais, pois compreende-se a importância do contato com a Educação em Solos desde os estudantes mais jovens.

Diante disso, o projeto atual teve por objetivo promover a educação em solos e contribuir com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem sobre Pedologia através de oficinas itinerantes em escolas da educação básica de áreas urbanas e rurais. Espera-se com essa ação despertar na comunidade escolar o pensamento crítico sobre a importância ambiental e social dos solos, assim como se deseja que os sujeitos envolvidos compreendam a importância da conservação dos solos para o bem-estar da população mundial, assim como da sua comunidade.

2 Fundamentação teórica

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), o solo é um corpo tridimensional, constituído por partes sólidas, líquidas e gasosas, que oferece condições para os organismos vivos. De acordo com Lepsch (2011), Vasilli V. Dokuchaev, foi o primeiro a considerar o solo como “[...] um corpo natural e individualizado, tal como uma planta, animal ou mineral” (LEPSCH, 2011, p. 32). O pensamento da escola russa, de acordo com Barros (1990), representou um avanço significativo no estudo dos solos.

Conforme Espíndola (2007), o solo é de grande relevância para o homem desde o início da sociedade, pois era importante compreender sobre o elemento responsável pelo crescimento das plantas. Segundo o mesmo autor, esse processo ficou mais evidente logo que os homens primitivos se tornaram sedentários, ou seja:

De nômades, passaram a se fixar em determinados territórios, escolhidos pela qualidade do solo, do clima e da água. Sulcando esses solos com primitivos arados de madeira, plantavam sementes que germinavam e cresciam sob sua guarda. Foi assim que começaram a conhecer melhor o solo (LEPSCH, 2011, p.23).

Em consequência disso, não tardou para o homem descobrir a relação solo-planta, e somam-se até hoje vários estudos sobre o solo.

Segundo Muggler, et al. (2006), hoje sabe-se que o solo é um componente essencial do meio ambiente, entretanto essa ciência ainda é pouco valorizada. Sendo necessário desenvolver uma “consciência pedológica” individual e coletiva, através de uma concepção que considere os princípios de sustentabilidade, com a disseminação de valores e atitudes voltadas para a conservação do solo e segundo os autores, a educação é a chave para realização desses objetivos. Assim como para Jacobi (2003), é necessária uma reflexão quanto as práticas sociais, sendo fundamental a produção de sentidos sobre a educação ambiental, devido à grande degradação permanente ao meio ambiente e seu ecossistema.

Existem diversas formas de promover a educação para o meio ambiente a partir de uma abordagem pedológica; esse conjunto de conteúdos e métodos constituem a Educação em Solos. A Educação em Solos tem como principal objetivo trazer o significado da importância do solo à vida das pessoas, mostrar que o solo está no cotidiano de cada um (MUGGLER, 2006). De acordo com Brady e Weil (2013), a medida que se aumenta a ocupação nos espaços urbanizados, menos contato direto tem-se com o solo, fazendo com que o homem o perca de vista e não compreenda a relação de dependência que mantêm com ele, portanto, passa a desconhecer ou esquece a necessidade da sua conservação e do seu uso e ocupação sustentáveis.

Pesquisas apontam que o ensino de Geografia sofre uma grande carência de aulas mais lúdicas (FARIAS; ANTUNES, 2012), e na área da Geografia da natureza, em particular, há uma forte necessidade de correlacionar teoria e prática, pois compreender conceitos relacionados ao relevo, ao clima ou aos solos apenas no campo teórico é uma tarefa complexa para os estudantes. Segundo Cunha et al. (2013), a utilização de recursos didáticos facilita a compreensão dos conteúdos relacionados a Geografia da Natureza, sendo a elaboração de maquetes, kits didáticos, cartilhas sobre o uso e conservação dos solos ótimas estratégias voltadas a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dessa temática.

Uma maneira de resolver essa problemática seria propor a geografia do aluno, conceito proposto por Cavalcanti (2012), que visa utilizar-se do cotidiano do aluno para exemplificar conceitos acadêmicos, tornando assim, o conteúdo de mais fácil

compreensão e interesse para o discente. Nessa perspectiva, o curso de Licenciatura em Geografia do IFPE campus Recife, busca desenvolver metodologias ativas, dinâmicas e participativas, através de projetos de pesquisa e extensão a fim de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes a respeito da ciência dos solos.

O programa Embrapa & escola é uma ação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que busca uma integração com instituições de ensino, para, desse modo, aproximar os cientistas, estudantes e professores estimulando nos jovens o interesse sobre o conhecimento científico (www.embrapa.br/embrapa-escola). Nesse programa, são oferecidas palestras e visitas programadas nas escolas com o objetivo de mostrar aos estudantes como a ciência está presente em sua vida e como é importante compreendê-la para melhoria de vida da população no geral.

O projeto *Solos: Aprender e Conservar*, se baseia na construção de sua metodologia de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), e, ao desenvolver suas práticas para o aluno de Ensino Fundamental séries iniciais, objetiva que o aluno tenha capacidade de perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente; Para o aluno do Ensino Fundamental séries finais, espera-se que possa identificar e avaliar as ações dos homens em sociedade e suas consequências em diferentes espaços e tempos, de modo que construa referenciais que possibilitem uma participação propositiva e reativa nas questões socioambientais locais (BRASIL, 1997); Para o Ensino Médio, é importante que o aluno saiba que ele próprio é parte integrante do ambiente e também agente ativo e passivo das transformações das paisagens terrestres (BRASIL, 2006).

Entretanto, ao levar o ensino de solos para a Educação Básica, a partir das concepções dos PCNs, objetiva-se contribuir para a formação de uma consciência conservacionista e ambiental, na qual se pensa sobre o ambiente não somente em seus aspectos naturais, mas também culturais, econômicos e políticos.

3 Materiais e Métodos

Foi realizado um levantamento do material teórico acerca do ensino de solos, tendo como base alguns autores que dissertam sobre o assunto, como Muggler et al.

(2006), Lepsch (2011), Brady e Weil (2013), Barbosa Neto et al, (2018), dentre outros. Além de estudo dos PCN's de Geografia (BRASIL, 1997), para observar as competências a serem adquiridas pelos estudantes em cada ciclo da educação e assim embasar teoricamente a preparação das oficinas.

Visando aprimorar os conhecimentos práticos sobre solos da equipe do projeto, organizou-se uma aula de campo para o município de Vitória de Santo Antão, PE, com o intuito de coletar perfis de solos dominantes nas áreas de clima úmido, que são semelhantes aos encontrados no entorno das escolas onde se realizaram as atividades do projeto. Esses solos foram utilizados na elaboração dos experimentos, e nesse momento da coleta também se realizou um estudo sobre as principais características ambientais e pedológicas que foram posteriormente ensinadas aos estudantes nas oficinas (ARAÚJO FILHO et al., 2013).

A montagem dos experimentos realizou-se no laboratório de prática de ensino de Geografia do Curso de Licenciatura em Geografia do IFPE campus Recife. Buscou-se utilizar materiais recicláveis para que os recursos didáticos não fossem onerosos e permitissem uma fácil reprodução pelos docentes das escolas parceiras.

A primeira ação do projeto foi na Escola Municipal Doutor João Murilo de Oliveira, localizada em Vitória de Santo Antão- PE, essa ação consistiu em uma exposição teórica por meio de slides sobre o tema solo, e uma oficina prática sobre formação e conservação do solo, onde 29 estudantes de séries iniciais do ensino Fundamental e também duas professoras foram atendidas com o projeto. Além disso foi doado o experimento "Organismos dos solos" para que elas prosseguissem com o ensino de solos.

A segunda escola contemplada foi a EREM Professora Maria do Carmo Pinto Ribeiro em Paulista, PE, onde foram contemplados mais de 56 estudantes do Ensino Médio e alguns coordenadores e professores. Foram doados um banner autoexplicativo e amostras de solos. A terceira escola localizada no quilombo em Rio Formoso-PE, com aproximadamente 16 estudantes, 1 professora e coordenadores e foram doados para os estudantes os quebra-cabeça de perfil de solo.

O projeto também participou do evento: Semana Nacional da Ciência e Tecnologia (SNCT), no Instituto Federal de Pernambuco, campus Recife, onde foi realizada a exposição "Descobrimos os Solos", na qual todos os experimentos foram expostos para o público, e, foi desenvolvida uma oficina sobre solos para 20 pessoas.

Na mesma instituição, foi realizada outra oficina para os estudantes do 1º período do curso de Edificações, onde foram contemplados 45 estudantes.

3.1 Experimentos

Os métodos utilizados se basearam nos projetos Solo na Escola da Universidade Federal do Paraná – UFPR disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm; Embrapa & Escola disponível no site: <https://www.embrapa.br/embrapa-escola> e BARBOSA NETO et al (2018), com as eventuais adaptações necessárias.

3.1.1 Montagem e aplicação do experimento “Colorteca de solos em tubos”

O experimento teve por objetivo demonstrar que o solo apresenta diferentes cores e discutir com os alunos sobre a causa e a origem das diferentes cores. Desse modo, inicialmente, apresentou-se a eles os fatores de formação do solo, bem como a sua história (LEPSCH, 2011), explicando o porquê e como esses fatores influenciam na formação do solo, conseqüentemente na variedade de cores existente nele. Para esse experimento, foram necessárias amostras de solos de diferentes cores, peneira, recipientes plásticos transparentes com tampas e etiquetas. Depois de peneiradas, as amostras foram colocadas nos potes transparentes, etiquetadas e organizadas conforme sua tonalidade.

3.1.2 Montagem do experimento quebra-cabeça do perfil de solo

Esse experimento foi criado com o objetivo de demonstrar os principais horizontes que compõem um perfil de solo. Os materiais necessários para a montagem do experimento foram: cola de isopor, emborrachado, tesoura, figuras coloridas que representam um perfil de solo impresso e saquinhos descartáveis transparentes.

Para a montagem do experimento houve os seguintes passos: Medir as figuras coloridas impressas no emborrachado; colar as figuras já medidas nos emborrachados; Recortar as figuras já coladas no emborrachado atribuindo a elas formas para que o quebra-cabeça seja montado; já em formato de quebra-cabeça, pegar o saquinho transparente para guarda as peças do quebra-cabeça.

3.1.3 Montagem do experimento jogo didático sobre o organismo solo

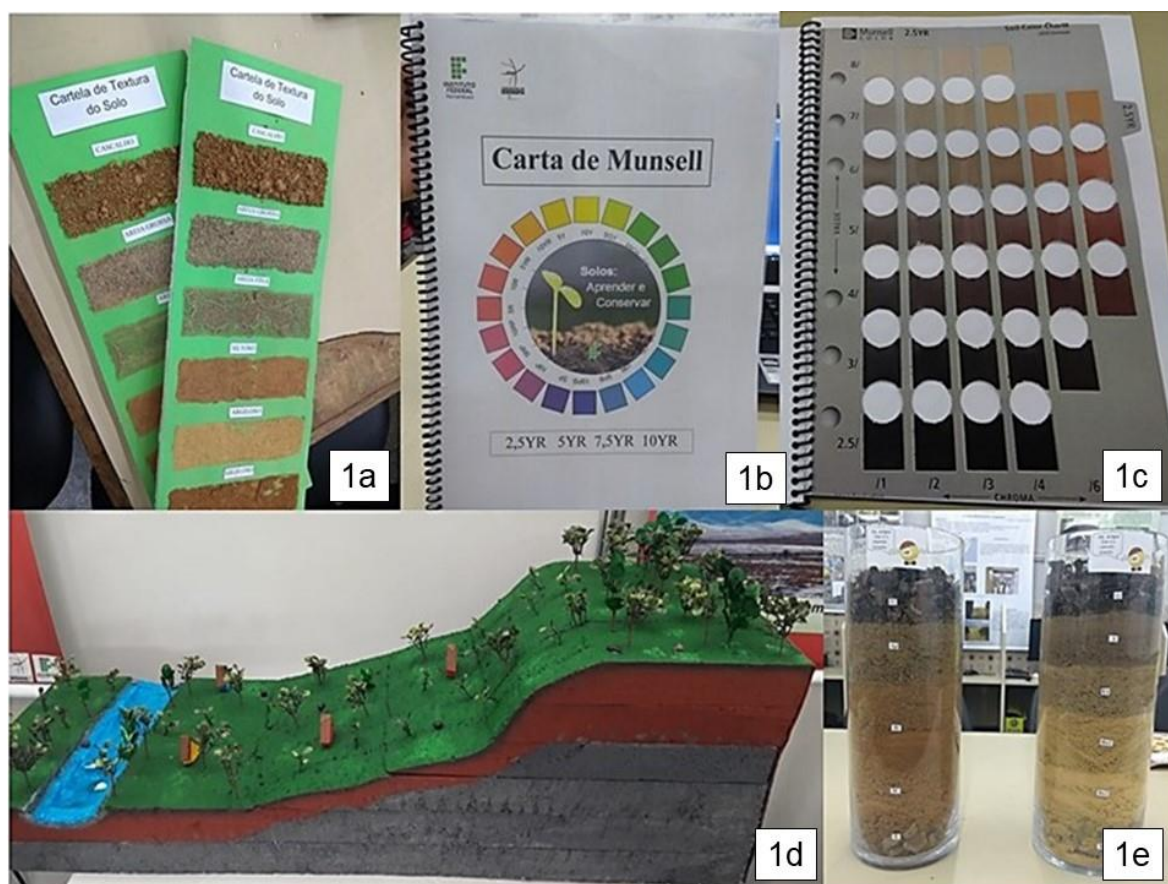
Buscou-se com o experimento demonstrar a importância dos organismos vivos para o desenvolvimento dos solos. Os materiais necessários para sua montagem foram: Duas caixas de papelão; Folhas de emborrachados coloridas; Pistola de cola quente; Tesoura; Figuras coloridas de elementos que são e que não são organismos para o solo impressas; Figuras coloridas sendo uma positiva e outra negativa impressas.

Para a montagem do experimento ocorreram os seguintes passos: Pegar as duas caixas de papelão e verificar se elas estão em perfeitas condições para uso; Pegar as folhas de emborrachado e começar a cobrir as caixas de papelão; Utilizar a cola quente para poder colar o emborrachado na caixa de papelão; Colar na parte frontal da caixa, uma ao lado da outra, as figuras indicando positivo e negativo; Fazer letrinhas com o nome 'nutrientes' e as colar com cola quente na parte superior da caixa já coberta pelo emborrachado; Recortar as figuras que servirão como organismos ou não para o solo, e as colar em um emborrachado para que possam ficar mais resistentes, e com isso se facilitará a movimentação delas; Com a caixa e as figuras prontas, o professor pode iniciar sua atividade com o objetivo de identificar quais das figuras que representam os organismos do solo, sofrendo o processo de decomposição irão atribuir ao solo nutrientes ou não.

3.1.4 Montagem e aplicação do experimento de textura

O experimento (Figura 1a) teve por objetivo demonstrar que o solo apresenta diferentes texturas e debater com os alunos o motivo das diferentes texturas. Sendo assim, explicou-se que a partir do processo de intemperismo podem-se desenvolver diferentes texturas. Para esse experimento foram necessárias solos com diferentes texturas, isopor, cartolina verde e cola. Sendo assim, cortou-se o isopor na medida em que era necessário para o tamanho da cartela, logo após se colou a cartolina de cor verde no isopor, em seguida também foram coladas as texturas de solo na cartela e por último as etiquetas com os nomes de cada textura na cartela.

Figura 1. Experimentos desenvolvidos no Laboratório de ensino de Geografia do IFPE campus Recife, para as oficinas de solos. 1a) Cartela de textura; 1b) Carta de Munsell*; 1c) Parte interior da carta de Munsell; 1d) Topossequência; 1e) Perfis de solo: Latossolo e Argissolo



Fonte: os autores, 2018. * A reprodução da carta de Munsell ocorreu para fins didáticos.

3.1.5 Montagem e aplicação do experimento topossequência

Esse experimento (Figura 1d) foi criado com o objetivo de demonstrar a ação do relevo como fator de formação do solo, podendo ser utilizado para explicar a variação de cor, estrutura e profundidade do solo, nas diferentes partes do relevo. Os materiais necessários para sua montagem são: isopor, tintas (marrom, verde, preto, azul, branco, amarelo, vermelho e cinza), gel azul de cabelo, seixos, cola, estilete e plantas artificiais. Para montagem dos experimentos, houve os seguintes passos: Colar alguns isopores um em cima do outro, para o relevo ficar na altura desejada, após isso, com ajuda de um estilete, cortar o isopor para moldar o relevo. O relevo estando com sua estrutura pronta, começasse a pintá-lo, deixando evidente a rocha matriz, o solo e suas respectivas profundidades e cores, a vegetação, dentre outros aspectos. Após toda pintura, começar a colar as plantas artificiais, para simular a vegetação, o

gel simulando um rio e os seixos como fragmentos de rochas. Com o isopor também foram confeccionadas casas para pôr ao longo do perfil, para demonstrar as possibilidades relacionadas as ocupações em áreas de encosta.

3.1.6 Montagem e aplicação do experimento perfis de solo

Este experimento (Figura 1e) tem como objetivo demonstrar aos estudantes os horizontes do solo, além de explicá-los a importância e características de cada horizonte. Sendo assim, realizou-se esse experimento com os dois tipos de solos, os quais se encontram em maior proporção no território brasileiro; Latossolo e Argissolo. Foi necessário um recipiente de vidro com formato circular, que possuísse cerca 50 centímetros de altura, para conter cada horizonte. Com as amostras já coletadas de cada horizonte, essas foram colocadas no recipiente de vidro, se delimitando a quantidade de solo que ira-se por em cada horizonte. Coloca-se as amostras de baixo para cima, iniciando com a camada R, que constitui-se por ser a rocha matriz, logo após, o horizonte C, depois o horizonte B, e por final, foram colocados os horizontes A e O.

3.1.7 Montagem e aplicação do experimento da carta de cores dos solos

Esse experimento foi criado com o objetivo de simular a carta de Munsell para fins didáticos (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1950) (Figura 1b), utilizando as principais cores encontradas no Brasil. Os materiais necessários para sua montagem são: Fotos coloridas impressas das páginas da carta de Munsell e encadernação. Para melhor resultado é interessante que se corte os espaços para comparação do solo.

4 Resultados e Discussão

4.1 Desenvolvimento de oficinas sobre solos em escolas de áreas urbanas e rurais

Para iniciar as oficinas, a estratégia utilizada foi a de trazer os estudantes para a temática através dos conhecimentos relacionados com as suas vivências, pois nas turmas da área urbana se perguntava sobre a ocorrência de deslizamentos e enchentes, ou se os estudantes compreendiam a existência de solos no seu entorno;

enquanto na área rural verificou-se se eles ou seus familiares tinham uma relação direta com os solos e, de modo geral, tanto na escola da área rural de Vitória de Santo Antão como na do Quilombo em Rio Formoso, a maior parte dos estudantes eram filhos e netos de agricultores. Para Cavalcanti (2012), é necessário reconhecer as vinculações existentes entre o espaço que os estudantes se desenvolvem e sua cultura com o currículo escolar, para que a aprendizagem seja efetiva.

Logo após foram realizadas discussões teóricas realizadas por meio da apresentação de slides e explicação de conceitos básicos de Pedologia, bem como sobre acontecimentos naturais relacionados com o solo. De modo geral, explicou-se aos discentes um pouco da história e evolução dos estudos em Pedologia, seus principais estudiosos, o conceito de solo, os fatores de formação, a importância da conservação, alguns desastres ambientais relacionados com o mau uso do solo e questões ambientais e econômicas que o envolvem.

Ao longo de todas as oficinas buscou-se conscientizar os estudantes acerca da importância sistêmica do recurso natural solo para o meio ambiente e outros temas ambientais foram abordados de maneira interdisciplinar a partir da oficina, buscando sempre a associação dos conteúdos com o cotidiano dos alunos e com a paisagem presente no entorno de cada escola.

4.2 Colorteca de solos

Após a parte teórica partiu-se para os experimentos, iniciando com a colorteca de solos, e os estudantes ficaram curiosos com a variedade de cores que os solos podem apresentar (Figura 2). E fizeram várias perguntas a respeito disso. Perguntou-se aos estudantes sobre quais as cores de solos que eles estão acostumados a ver no cotidiano e explicou-se os processos que levam essa diversidade de cores, como a matéria orgânica, os minerais, e até mesmo o excesso de água, vão influenciar na cor do solo (BRADY e WEIL, 2013).

Os solos mais escuros são decorrentes de uma grande quantidade de matéria orgânica, os amarelos são ricos em óxido de ferro do tipo goethita, já os vermelhos são ricos em óxido de ferro do tipo hematita (LIMA, 2007), este último é conhecido popularmente pelos estudantes por “terra roxa” (LEPSCH, 2011).

Figura 2. Exposição da colorteca de solos na Escola Maria do Carmo Pinto Sobrinho, Paulista, PE



Fonte: os autores, 2018.

4.3 Quebra-cabeça do perfil de solo

Neste experimento, aplicado para o fundamental séries iniciais (Figura 3), os estudantes puderam perceber de forma mais lúdica, que assim como nosso corpo possui partes, o solo possui horizontes, e cada um tem suas características e funções próprias (LEPSCH, 2002).

Figura 3. Aplicação do experimento intitulado Quebra-cabeça do perfil de solo, na Escola Quilombola no Engenho Siqueira em Rio Formoso, PE



Fonte: os autores, 2018.

Diante disso, foi possível observar que os estudantes ficaram bastante animados com a montagem, assim como, quando receberam de presente o quebra-cabeça. Esse resultado corrobora o que afirma Costa et al. (2015), que em especial

na educação em solos, o uso de jogos surge como um recurso auxiliador nas aulas de geografia, visto que, recorrer a tais alternativas pode tornar o ensino mais eficiente, já que a utilização de jogos possibilita um alto valor educativo e motivador. Assim como, Niles e Socha (2014), afirmam que a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo.

4.4 Organismos do solo

Esse experimento foi aplicado com estudantes de ensino fundamental séries iniciais. No momento da dinâmica, foi solicitado aos estudantes que dissessem quais eram os organismos bons para o solo a partir de uma série de imagens que foram entregues para eles, e quais os objetos que não faziam bem ao solo. Observou-se que eles associavam bem os alimentos orgânicos como fator benéfico e puderam apreender melhor a respeito da nutrição do solo e como o lixo o prejudica. Na aplicação desse experimento foi observada uma ótima receptividade dos estudantes (Figura 4).

Figura 4. Exposição do jogo dos organismos dos solos na Escola Quilombola no Engenho Siqueira em Rio Formoso, PE



Fonte: os autores, 2018.

A partir das observações realizadas durante a aplicação do jogo dos organismos, assim como a análise das respostas das perguntas feitas antes de começar o jogo, foi possível constatar uma aprovação destes recursos pelos estudantes para o ensino de solos. Foi possível verificar o entusiasmo, motivação e expectativa frente ao jogo, principalmente no momento de responder as perguntas e

quando depositavam adequadamente na caixa as figuras dos elementos representados como possíveis nutrientes para o solo ou não. Nesse sentido, foi possível observar na prática o que afirma Kishimoto (2011), que o jogo é um importante aliado no desenvolvimento social, afetivo e das funções sensório-motoras

4.5 Textura do solo

Neste experimento, os estudantes puderam sentir as diferentes texturas encontradas no solo. A textura refere-se à proporção relativa das frações granulométricas areia, silte e argila (CARVALHO, 2018). A partir disto, surgiram dúvidas a respeito do porquê dessa diferença, e com isso pode-se explicar alguns processos ligados ao intemperismo, suas implicações na granulometria do solo e como isso influencia na retenção de água e nutrientes, nas áreas urbanas deu-se uma ênfase para as questões relacionadas a retenção de água pelo solo e infiltração, enquanto que nas áreas rurais privilegiou-se as questões relacionadas ao manejo do solo para agricultura.

Tendo em vista que o solo é constituído de partículas minerais de diferentes tamanhos, esse experimento possibilitou aos estudantes a observação e a utilização do tato para identificar as diferentes partículas presente no corpo do solo. Solicitou-se aos estudantes que sentissem a textura que cada partícula presente na cartela de textura e eles observaram que as texturas se apresentavam de maneira mais granular até as texturas mais finas. Isso ocorre pelo fato de quando se separam os constituintes minerais unitários dos pequenos torrões, verifica-se que o solo é constituído de um conjunto de partículas individuais que estão, em condições naturais, ligadas umas às outras e sua textura corresponde à proporção relativa das frações granulométricas existentes em um solo, ou seja, o quanto se tem de areia, silte e argila em uma amostra de solo (LEPSCH, 2002).

4.6 Topossequência

A partir desse experimento foi possível explicar como o fator relevo atua no processo de formação do solo, ajudando os estudantes a associar a teoria com a prática. Eles ficaram curiosos com a maquete e puderam ver que, em diferentes porções do relevo, se formam solos diferentes, seja na cor, na estrutura, na profundidade, nas características físicas e biológicas.

Nesse experimento foi possível aos estudantes a observação de uma topossequência de solo existente ao longo de uma encosta. Eles analisaram toda uma seção transversal de uma encosta sendo ela do topo em direção à várzea, observando toda posição topográfica e uma série de variações condicionadas pela modificação dos fatores existentes como a água, clima, processos de sedimentação e principalmente nos tipos de solos diferenciados e identificados na medida em que o relevo se modifica, por exemplo, nas porções mais altas e planas da paisagem são comuns encontrar Latossolos, descendo um pouco mais na encosta pode-se encontrar Argissolos e, por fim, nas partes mais baixas, onde ocorre a concentração da água, pode-se encontrar Gleissolos (SALEMI, 2009).

Sendo assim, com os estudantes das turmas da escola da área urbana trabalhou-se que essas diferenciações das classes de solos ao longo da encosta influenciam na vulnerabilidade a erosão, e que a depender da posição na encosta, a construção de casas pode se tornar um elemento de grande risco as vidas. Enquanto nas escolas das áreas rurais trabalhou-se a necessidade de evitar plantações ao longo das encostas e que em caso delas ocorreram recomendou-se a realização de técnicas de manejo que evitem a perda de solo (LEPCSH (2002); LIMA (2007)).

4.7 Perfis de solo

Neste experimento os estudantes puderam ver em visão tridimensional dois perfis de solo: um Latossolo Amarelo e um Argissolo Vermelho. Com isso, obtiveram melhor visualização dos horizontes dos solos, coloração, textura, entre outros. Ficaram bastante curiosos e perguntaram do porquê no Latossolo quase não se notava a diferença das cores, com isso pode-se esclarecer as dúvidas, falando dos processos de formação e a características de cada tipo de solo (EMBRAPA, 2006).

Além de possibilitar aos estudantes maior compreensão referente às dinâmicas existente no solo e as principais características encontradas nas diferentes camadas que compõem o solo. Com isso, os estudantes demonstraram bastante interesse e começaram a identificar as respectivas particularidades presentes em cada sequência, seja ela relacionada ao material de origem ou até a presença de um horizonte mais rico em material orgânico na superfície.

Esse experimento permitiu aos estudantes verificar que os solos possuem diferenças e que elas estão relacionadas com a complexidade ambiental que envolve

os fatores e processos de sua formação, nesse sentido, buscou-se a compreensão que tanto nas atividades urbanas como rurais, existe uma grande necessidade de conservação, pois recuperar um solo pode se tornar muito oneroso ou ainda necessita esperar o tempo da natureza (LEPSCH (2011); BRADY e WEIL (2013)).

4.8 Carta de cores

Foi apresentada aos estudantes uma réplica didática da carta de Munsell, que possui uma variedade de cores dos solos presentes ao longo do mundo, e nessa, a cor do solo pode ser determinada por comparação visual (GUIMARÃES, 2016). O sistema Munsell de cores (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1950) classifica as cores em três componentes: Matiz, Valor e Croma, onde a matiz é a cor espectral dominante, o valor é a tonalidade da cor e o croma é a pureza da cor (LEPSCH, 2011).

A partir disto, os estudantes puderam comparar alguns torrões de solo utilizando a carta, e assim, definir sua cor. Além de conhecer as principais cores que os solos do Brasil possuem. Nesse sentido, a experiência possibilitou uma maior compreensão referente à coloração dos solos e as implicações relacionadas ao processo de formação dos solos, posição na paisagem e possibilidades de utilização.

5 Considerações Finais

Por meio das vivências realizadas nas escolas parceiras com o projeto, observou-se um grande envolvimento dos estudantes contemplados com o projeto. Com isso, espera-se ter despertado na comunidade escolar o pensamento crítico sobre a importância ambiental e social dos solos, assim como se deseja que os sujeitos envolvidos compreendam a importância da conservação dos solos.

Além de ter contribuído no processo de ensino-aprendizagem sobre solos e, consequentemente, questões relacionadas à conservação dos recursos naturais, o projeto espera que os estudantes apreendam efetivamente esses conceitos e possam praticá-los na comunidade onde vivem, assim como desperte nos professores a importância de realizar aulas com metodologias mais ativas e que contemplem as diferentes habilidades dos estudantes.

Espera-se também, a partir da doação as escolas de materiais didáticos, auxiliar os professores não só de Geografia, como também de outros componentes

curriculares, que comporão um acervo didático-pedagógico que poderá estimular os estudantes para a continuidade de aulas práticas interdisciplinares, pois o ensino de solos perpassa por várias disciplinas, como Geografia, Biologia e Química.

Referências

ARAUJO FILHO, J. C.; BARBOSA NETO, M. V.; SILVA, C. B.; ARAUJO, M. S. B.; MENEZES, J. B. Levantamento semidetalhado dos solos da bacia hidrográfica do rio Natuba, Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, V. 06, N.03, 384-397, 2013.

BARBOSA NETO, et al. Aplicação de oficinas sobre solos em escolas da educação básica da região metropolitana do Recife. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, v. 1, n. 2, 2018.

BARROS, O. N. F. **Pequena História Pedológica**. Londrina: Revista Geografia, 1990. Disponível em: <
<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9902/8713>> Acesso em Novembro de 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília, 2006. Disponível em:<
http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_01_internet.pdf> Acesso em Novembro de 2018.

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3ª Ed. Bookman Companhia Editora Ltda: Porto Alegre, 2013.

CARVALHO, J. P. de. **Textura do solo**. Disponível em:<
<http://www.pedologiafacil.com.br/textura.php>>Acesso em Novembro de 2018.

CAVALCANTI, L. de S. **O ensino de geografia na escola**. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 45 – 47.

COSTA, D. P. ; BASTOS, S. B. ; SOUZA, D. T. M. . **Jogos como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem de solos**. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2015, Natal-RN.

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

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informática; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

ESPÍNDOLA, C. R. **História da Pedologia**: um resgate bibliográfico. I Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra III Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil. São Paulo, 2007. p. 349-352.

FARIAS, G. F.; ANTUNES, H. S. Construção de recursos didáticos para o ensino de Geografia: as oficinas como alternativas para a aprendizagem escolar. **B. Geográfico, Maringá**, v. 30, n. 2, p. 59-71, 2012.

GUIMARÃES, T.L.B. **Determinação da cor do solo pela carta de Munsell e por colorimetria**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 57 Páginas. Monografia.

JACOBI, P. Educação ambiental cidadania e sustentabilidade. São Paulo: **Cadernos de Pesquisa**, 2003.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. 130 p.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. A; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Rev. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 733- 740, 2006.

MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, Munsell soil color chats, **Munsell color**, Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland, USA. 1950.

NILES, R. P. J.; SOCHA, K. A importância das atividades lúdicas na educação na educação infantil. v. 19, n. 1. **Ágora: R. Divulg. Cient.**, 2014, p. 80-94.

SALEMI, L. F. **Topossequência ou catena?** Set. 2009. Disponível em:< <https://www.webartigos.com/artigos/topossequencia-ou-catena/25165>> Acesso em Dezembro de 2018.

SOLO NA ESCOLA. **Fichas de textura do solo**. Disponível em:< <https://solonaescola.blogspot.com/2012/04/experimentos-7.html>> Acesso em: Dezembro de 2018.

VEZZANI, F. M.; LIMA, M. R. **Educação em Solos**: um caminho para valorar os serviços ecossistêmicos? In: Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Mai- Ago, 2017.

Recebido em 19/05/2019.

Aprovado em 11/10/2019.

Publicado em 30/12/2019.