



EROSÃO E INFILTRAÇÃO DE SOLOS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA POR MEIO DE EXPERIMENTAÇÃO

Soil erosion and infiltration for teaching Geography through experimentation

Anna Julia Lima Rozado

Licencianda do Curso de Graduação em Geografia – UERJ/FFP

Orcid: <https://0009-0006-5605-6195>

rozadoannajulia@gmail.com

Ana Claudia Ramos Sacramento

Doutora em Geografia Física, Professora Associada do Departamento de Geografia – UERJ/FFP

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3006-5310>

anaclaudia.sacramento@hotmail.com

Artigo recebido em mai/2023 e aceito em ago/2023

RESUMO

Vive-se cotidianamente com diferentes dinâmicas socioambientais. Estas – como exemplo a dinâmica do solo – acabam modificando as relações da sociedade com a natureza. Entretanto, não são percebidas como algo presente e influenciador de dinâmicas físico-sociais, bem como os usos dados a elas tanto adequadas como inadequadas. O seu estudo torna-se pertinente devido aos problemas encontrados no espaço geográfico dos estudantes da escola básica. Desta maneira, o objetivo deste texto é analisar a erosão e infiltração hídrica no solo através da atividade didática nas aulas de geografia, a fim de mostrar a importância da utilização da experimentação em uma turma de 6º ano do ensino fundamental do CIEP 439 - Luiz Gonzaga Junior no bairro Luiz Caçador do município de São Gonçalo/RJ. A metodologia utilizada consiste em experimentos que tornam visíveis os processos que ocorrem no cotidiano dos alunos. Através desta, a pesquisa visa proporcionar à turma a compreensão didática dos processos de erosão e infiltração hídrica. Assim, o estudo retratará a viável relação pedagógica entre a prática e teoria. O resultado mostrará que a experimentação proporciona o aumento da capacidade de seus aprendizados, uma vez que a observação direta dos conteúdos pode articular os conteúdos e conceitos referentes aos solos em atividades escolares. Assim, esta abordagem possibilitará uma aprendizagem significativa importante para a construção da consciência ambiental.

Palavras-chave: Solo; Consciência ambiental; Experimentação.

ABSTRACT

We live daily with different socio-environmental dynamics. These – for example, soil dynamics – end up modifying society's relationships with nature. However, they are not perceived as something

present and influencing physical-social dynamics, as well as the uses given to them, both appropriate and inappropriate. Its study becomes pertinent due to the problems encountered in the geographic space of basic school students. Therefore, the objective of this text is to analyze erosion and water infiltration in the soil through didactic activities in geography classes, in order to show the importance of using experimentation in a 6th year elementary school class at CIEP 439 - Luiz Gonzaga Junior in the Luiz Caçador neighborhood in the municipality of São Gonçalo/RJ. The methodology used consists of experiments that make visible the processes that occur in students' daily lives. Through this, the research aims to provide the class with a didactic understanding of the processes of erosion and water infiltration. Thus, the study will portray the viable pedagogical relationship between practice and theory. The result will show that experimentation increases the capacity of their learning, since direct observation of the content can articulate the content and concepts related to soils in school activities. Thus, this approach will enable significant learning that is important for building environmental awareness

Keywords: Soil; Environmental awareness; Experimentation.

1. INTRODUÇÃO

Ao pensar em paisagem, tem-se a ideia de que é apenas o que somos capazes de ver. Todavia, não é apenas isso, visto que ela é também as relações que existem entre seus elementos. Ao descrever uma paisagem, raramente o chão será mencionado e, quando mencionado, não será chamado de solo (LIMA; LIMA; MELO, 2007).

Nas grandes cidades, não se vê o solo do mesmo modo que se aprende na escola, pois o que é visto é asfalto ou concreto. Em função disto, a pesquisa oportuniza a reflexão sobre o que de fato o “chão” significa para a sociedade, pois sempre se aprende que o solo onde se pisa é algo que se usa das mais diversas formas – plantar, fazer mineração, fazer construções civis e entre outras.

Segundo Esteves (2006), o solo é um meio permeável, ou seja, absorve parte da água da chuva e evita que escorra pela superfície. Desta forma, tem a finalidade de impedir que sedimentos e poluentes causem problemas como enchentes, que acabam ocorrendo com frequência em solos cobertos por asfalto ou concreto. O solo asfaltado é comum nas cidades e é responsável pela perda da capacidade de absorção da água das chuvas. Passa a ser impermeável, resultando na dependência de planejamentos sanitários por órgãos competentes para criar sistemas de saneamento nas cidades, como exemplo o sistema de condução pluvial, que pode viabilizar o escoamento das águas das chuvas por meio de galerias subterrâneas e condutos superficiais.

Mesmo em áreas rurais ou menos urbanizadas, ocorre o uso irresponsável do solo devido à prática de queimadas, mineração, despejo de lixo e água contaminada etc. Estas práticas degradam o solo, já que retiram os nutrientes. Também danificam sua vegetação original que minimiza a erosão (TOSTA *et al.*, 2016).

Uma das consequências da falta de planejamento do uso do solo nas cidades é o fenômeno da enxurrada. Ela pode ser perigosa para a vida humana, pois pode causar afogamentos ou até mesmo

destruir casas. Também pode conter esgoto – um vetor de transmissão de diversas doenças – que é um perigo para a natureza, pois carrega a terra, lama e até lixo de centros urbanos e acaba chegando aos rios e acarretando o seu assoreamento (DIECKOW, 2014).

Outro problema também segundo Esteves (2006) é a erosão e o assoreamento de rios, pois podem ocorrer em parte pela impermeabilização das superfícies, que geram escoamentos com diferentes volumes e velocidades do que o escoamento natural.

Desta maneira, ao trazer essas questões para sala de aula percebemos a importância da leitura desses fenômenos para o ensino de Geografia, uma vez que cotidianamente os estudantes das periferias enfrentam o processo de erosão e infiltração dos solos ocasionando inundações e alagamentos. Ao entender essas dinâmicas da natureza, mas também ocasionada pelas ações antrópicas é possível fazer com que os estudantes tenham uma leitura geoespacial da cidade.

Para tanto, a construção conceitual de acordo com Castellar e Vilhena (2010), Cavalcanti (2019), dentre outros estabelecem uma relação científica do conhecimento cotidiano do estudante com o conhecimento científico a fim de que ele seja capaz de ler, interpretar e analisar os fenômenos em suas diferentes escalas geográficas, neste caso o é erosão e infiltração no solo urbano e seus impactos na paisagem urbana.

Para dar sentido a aprendizagem dos conceitos e conteúdos geográficos buscamos por meio dos autores citados trabalhar a partir da educação geográfica para significar a forma como ensinamos na sala de aula, pois as propostas didáticas oportunizam os estudantes na abordagem dos conceitos e conteúdos para que eles possam desenvolver suas capacidades de leitura e análise dos diferentes fenômenos espacializados. Desta maneira, a construção do conhecimento se faz por meio de como organizamos as ações cognitivas dos estudantes que têm dinâmicas socioespaciais e físicas diferentes ou iguais dependendo do contexto onde vivem.

Com a proposta de estudar no ambiente escolar as dinâmicas socioambientais já descritas do solo, o Projeto de Extensão “Oficinas Escolares de Geografia: diferentes ações didáticas” oportunizou pensar em diferentes ações didática-pedagógicas. Vinculado ao Departamento de Extensão da UERJ desde 2016, o projeto busca trabalhar com oficinas didáticas, palestras, trabalhos de campo, material didático e entre outras atividades, a partir da temática Cidade e os diferentes fenômenos, desenvolvem-se práticas pedagógicas a nível escolar dos conceitos e conteúdos geográficos.

Como o solo é um componente presente no cotidiano dos alunos, pode ser usado como um mecanismo de consciência ambiental. Abordá-lo como tema de trabalho escolar viabiliza a compreensão da sua importância na vida dos alunos, uma vez que faz parte do meio ambiente.

O seu uso sustentável advém, portanto, do resultado de uma educação ambiental. Desta forma, o objetivo do texto é analisar a erosão e infiltração hídrica no solo através da atividade didática nas aulas de geografia, a fim de mostrar a importância da utilização da experimentação em uma turma de 6º ano do ensino fundamental do CIEP 439 - Luiz Gonzaga Junior no bairro Luiz Caçador do município de São Gonçalo/RJ.

Acerca disso, não basta somente apresentar conteúdos geográficos aos alunos, mas sim realizar atividades e experimentos didáticos, para construir o pensamento científico. Para fins de apresentação das reflexões do estudo, o artigo está dividido em (i) fundamentação teórica a qual discute-se a respeito da importância do solo para o ensino da geografia na escola; (ii) a metodologia da experimentação como forma de construir formas de ensino e aprendizagem e (iii) resultados e discussões que tratam de analisar como os experimentos possibilitaram aos estudantes compreenderem os fenômenos de erosão e infiltração no solo em dois tipos de ambientes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo dos fenômenos físico-naturais relacionados aos impactos causados pela ação humana tem sido a cada dia mais trabalhado nas aulas de Geografia, para mostrar a interação da natureza e com a sociedade (AFONSO, 2018). Os diferentes fenômenos climáticos, hidrológicos, geológicos, pedológicos, geomorfológicos acontecem, porque existem dinâmicas internas e externas a eles e por isso, a importância de seus estudos, para que consigamos lê-las, interpretá-las, analisá-las para avaliar quais são as melhores formas de intervenção sobre a sociedade.

As chuvas, os ventos, as orogêneses, as erosões, as infiltrações, os maremotos, terremotos, inundações dentre outros são fenômenos com suas diferentes dinâmicas, as quais podem ou não ser potencializadas devido às ações antrópicas. Elas acontecem nas diferentes escalas do local ao global em diferentes regiões do mundo, pois não são estáticas, têm dinâmicas próprias. Destarte, a necessidade do seu estudo nas cidades, nas regiões, nos diferentes países porque se manifestam de maneira diversa.

Esses fenômenos modificam a paisagem, criam outras formas e outros conteúdos no espaço geográfico. Essa paisagem permanecerá ou mudará a partir do momento em que esses fenômenos também estejam em movimento ou não.

Os estudos destes fenômenos são fundamentais para que todos possam estar atentos às dinâmicas que podem ser positivas ou negativas dependendo do impacto que possam causar, por exemplo, se pensamos na chuva, ela colabora para crescimento das plantas, mas ela em excesso pode causar alagamento associada à impermeabilização do solo. Cada um desses impactos

conceitualmente tem formas de ação, por isso, todos precisam estar conscientes para saber agir sobre os diferentes acontecimentos.

Por isso, a importância desses estudos na escola para que os estudantes possam ter acesso de acordo com Afonso (2018) estejam presentes nos currículos de Geografia afim que garantam conceitos e conteúdos que dialoguem sobre essas temáticas. E um desses conceitos presentes nos currículos é o solo.

Pode-se dizer que trabalhar solos desenvolve nos estudantes o entendimento das formas de usos que podem prejudicar a vida de todos, uma vez que os diferentes impactos do ambiente causam degradação e contaminação.

Para Lima e Melo (2007), o solo é um importante componente ambiental e tem diferentes usos aos seres vivos, sendo indispensável para vida. Contudo, o problema deste recurso é por ser finito, pois sofre com a contaminação e a degradação provocadas, principalmente, pelas atividades exercidas no campo – os impactos da mineração e do uso de agrotóxicos jogados nas plantas – e na cidade.

De acordo com Lima e Lima (2007, p. 1): “O solo resulta da ação simultânea e integrada do clima e organismos que atuam sobre um material de origem (geralmente rocha), que ocupa determinada paisagem ou material de origem relevo, durante relevo certo período de tempo”.

Hunt (1972) apud Sodré (2012) argumenta que solo pode ser uma mescla de materiais orgânicos e inorgânicos, formados por meio de processos que provocam mudanças nas rochas e minerais pelos intemperismos químicos, físicos e biológicos. O solo recobre a superfície da terra, sendo encontradas três fases fundamentais: gasosa, líquida e sólida, sendo assim, é um componente importante em várias ações feitas pelo homem. Como recobre a terra, as plantas crescem e se desenvolvem e a partir disso vários outros organismos dependem deles.

Segundo Brady (1979), o solo é feito de partículas de diversos tamanhos que juntos formam o macro e microporos. As partículas finas como argilas e areias finas formam microporos e por serem pequenas dificultam a absorção da água. Poros maiores, macroporos, no caso de cascalho e pedras, facilitam a absorção por ter poros maiores, porém esses tipos de solo não ajudam a reter água (BRADY, 1979 apud RIBEIRO *et. al.* 2007).

Desta maneira, podemos entender que a matéria orgânica e a mineral estão interligadas formando os agregados, por isso, a água e o ar do solo competem pelo espaço poroso alocados entre os agregados (macro e microporos). Por isso, para Melo e Lima (2007, p. 29) os “poros apresentam diâmetro menor (microporos) e, normalmente, não visíveis a olho nu, ao contrário dos poros de maior tamanho formados entre os agregados (macroporos). Por definição, microporos são aqueles com diâmetro menor que 0,05 mm”.

O solo ideal seria uma combinação destes solos, ou seja, deve apresentar um volume e dimensão dos poros adequados para a entrada, movimento e retenção de água e ar, para atender às necessidades do crescimento de vegetação (HILLEL, 1980 *apud* RIBEIRO *et. al.* 2007).

Erosão do solo, segundo Dieckow (2014, p. 132), “é um “desgaste” do solo causado pela água da chuva e enxurrada”. O impacto direto das gotas de chuva sobre o solo descoberto e o escoamento da enxurrada desprendem e arrastam partículas e pequenos torrões de terra morro abaixo. A erosão é uma das principais causas da degradação do solo que dificulta a infiltração da água, carrega a camada rica em nutrientes que ajuda no crescimento de raízes, polui rios com sedimentos provocando o assoreamento e maximizando problemas como alagamentos e enchentes. Favaretto (2014, p. 154) afirma que a infiltração hídrica

é a parte da água que chega até a superfície do solo que irá penetrar no mesmo, através de poros e canais. Uma parte dessa água será absorvida pelas raízes, garantindo a sobrevivência das plantas. Outra parte continuará descendo através do perfil do solo e irá abastecer depósitos subterrâneos de água, os quais por sua vez abastecem as águas superficiais através das nascentes. Nesse caso o solo funciona como um “filtro” de água.

Assim, a vegetação permite que a água das chuvas infiltre no solo, evitando que haja impacto direto das gotas da chuva sobre o solo, auxiliando na minimização de sua degradação e evitando a erosão do solo. A degradação do solo pelo mau uso pode torná-lo finito pela ação da erosão.

Mas por que pensar estes ambientes? Porque cotidianamente os estudantes vivenciam diferentes formas de ações dos fenômenos em seus lugares e muitas vezes eles não conseguem compreender os acontecimentos ocorridos devido à falta de conhecimento conceitual e processual dos objetos naturais. Desta forma, a importância de articular o conhecimento de maneira pedagógica para que as práticas cotidianas dos estudantes possam estar presentes para “o desenvolvimento de uma Educação Geográfica voltada para as questões práticas do cotidiano bem como uma interpretação dos fenômenos geográficos em que o professor envolva o aluno para que ele compreenda o significado desses fenômenos em seu espaço vivido” (FALCONI; SACRAMENTO, 2011, p. 3).

Mendes (2017) mostra a relevância do estudo do solo para a vida cotidiana, sendo ela usada para diferentes tipos de atividades. Por esse motivo, estar esse fenômeno nos ajuda a compreender melhor o ambiente e a transformação da paisagem. Para ele,

O solo e/ou suas partículas está/estão: debaixo de nossos pés; nos tijolos que compõem as paredes da escola, da nossa casa; em produtos de higiene e beleza, como creme dental, entre outros. Quase a totalidade das atividades humanas é desenvolvida sobre o solo, ou, parte dele como a agricultura, pecuária, habitação, deslocamentos, entre outras (MENDES, 2017, p. 46-47).

Neste trabalho como está sendo discutida a questão de partículas grossas e finas além da argila como um elemento natural do solo, foram usados também dois materiais, a areia de

construção e a brita como “materiais rochosos variados, consolidados ou granulares, fragmentados naturalmente ou por processo industrial (LA SERNA; REZENDE, 2013, p. 602)”.

A discussão sobre o solo está associada também a questão do conceito de paisagem uma vez que o solo e seus ambientes estão arrançados em formas e estruturas que compõem o espaço geográfico. Sendo assim,

Por isso, a atividade proposta tenta mostrar como os diferentes tipos de partículas se comportam na infiltração de água. O experimento revela a importância das plantas para o processo de infiltração e retenção da água no solo permeável ou impermeável e em materiais modificados na paisagem, exemplificando visualmente como a erosão e infiltração hídrica agem em solos desmatados e vegetados. A partir disso, pode-se discutir a necessidade de compreensão da transformação dos componentes físico-naturais pela sociedade a fim de mostrar aos estudantes as problemáticas recorrentes ao mau uso do solo.

3. METODOLOGIA

Para pensar o desenvolvimento de uma atividade didática, a partir de uma oficina proposta para a turma de 6º ano sobre a Temática de “Consciência Ambiental”; partiu-se do pressuposto de que há necessidade de se pensar ludicamente. Desta maneira, a metodologia utilizada na

Experimentação, segundo Oliveira (2010), pode ser organizada de muitas maneiras, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos mais variados fenômenos (ALMEIDA; MALHEIRO, 2019, p. 393).

As atividades experimentais colaboram para levar os estudantes a pensar, discutir, analisar e organizar as ideias para poder aplicar seus conhecimentos em novas situações em seu cotidiano, para que sejam capazes de desenvolver a relação da prática com a teoria.

Esta metodologia pode auxiliar o professor no desenvolvimento de suas aulas, tornando-as didaticamente atraentes para os alunos e proporcionando uma possível relação entre o conteúdo da aula e seus cotidianos. Em concordância com isto, Santos (2005, p. 61) afirma que

O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico.

Além disso, a experimentação desenvolve uma aprendizagem na qual os estudantes assimilam conceitos e conteúdos trabalhados em sala de aula– no caso deste texto, os conceitos de solos, erosão, infiltração e vegetação. O experimento relatado e analisado ocorreu em 2019 com base no trabalho desenvolvido por (SACRAMENTO; FALCONI, 2010). Com um grupo de estudantes do 6º

ano do CIEP 439-Luiz Gonzaga Junior, simularam-se formas de infiltração de água nos diferentes tipos de partículas e materiais encontrados nas cidades que impermeabilizam o solo, a partir de dois experimentos que consistem nas formas de infiltração e percolação da água em solos com e sem vegetação, mostrando as consequências da chuva em um solo desmatado e não desmatado.

Deixa-se evidenciado que as amostras obtidas para a aplicação da oficina, como no caso da brita e a areia de construção não são considerados solos, mas sim agregados artificiais “são aqueles produzidos por algum processo industrial, como as pedras britadas, areias artificiais, escórias de alto-forno e argilas expandidas, entre outros (LA SERNA; REZENDE, 2013, p. 602). Elas foram compradas na loja de material de construção, enquanto a argila foi retirada diretamente do solo.

O experimento um consistia em três amostras de materiais – solo argiloso (argila); areia de construção e cascalho (brita); três garrafas pequenas cortadas lateralmente; e três copos com água. O experimento dois consistia em uma garrafa pet de 2 litros, cortadas lateralmente, com alpiste já plantado, uma garrafa pet de 2 litros, cortada lateralmente contendo somente solo; 2 garrafas pet pela metade de água.

Para tanto, no experimento um, foram disponibilizados três tipos diferentes de materiais (brita, argila e areia), onde a turma foi dividida em grupos, cada grupo escolhia dois tipos de materiais para utilizar no experimento. Após isso, os alunos regavam o material aos poucos para descrever o que ocorria em cada um deles. O objetivo era observar e descrever como se comporta a água em materiais de micro e macroporos.

Já para o experimento dois, duas semanas antes da oficina, foram plantados alpistes - por se desenvolverem mais rápido, dentro de uma garrafa pet pequena com solo. O objetivo foi levar as plantas em estágio avançado de desenvolvimento em a garrafa com elas já plantadas para a prática em sala e outra garrafa pet apenas com de solo. Após levar o material já organizado, os estudantes regavam o solo aos poucos, para saber o que ocorria num solo sem vegetação e com vegetação. O objetivo foi observar a importância da mata ciliar e os problemas que o desmatamento pode influenciar, isso porque a vegetação é capaz de infiltrar e reter a água das chuvas; assim, sem a presença da vegetação problemas como enchentes podem ser agravadas.

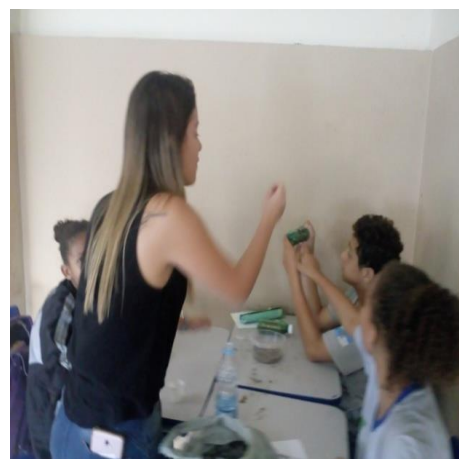
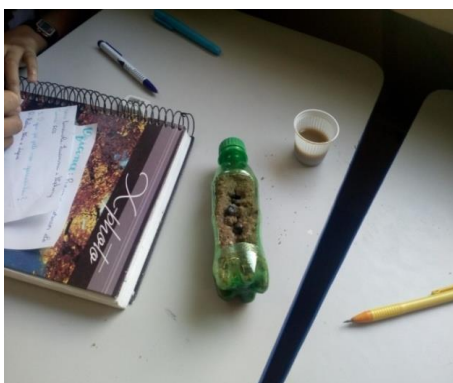
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pensar os conceitos por meio da experimentação é desenvolver o entendimento de que os estudantes precisam ter caminho até chegar ao conceito, assim, a metodologia se torna também um dos meios para que eles possam ter a capacidade de aprender. Para Castellar e Vilhena (2010, p. 105): “os conceitos são construções de significados dos fenômenos e objetos que criamos para interpretar ou explicar o mundo ao nosso redor.”

Cavalcanti (2019) a ideia é construir a forma de pensar os conceitos na perspectiva de compreender que as diferentes escalas dos fenômenos se relacionam com a localização, com a forma como estão distribuídos, a lógica de organização espacial, a forma de usos desses fenômenos e outros.

Primeiramente, foi introduzido o conceito de paisagem Afonso (2018, p.6): “as interferências humanas sobre os elementos naturais do espaço”, durante a aplicação da oficina, para explicar como o solo se apresenta e é modificado pela ação humana. Com isso, os alunos puderam compreender a composição do solo e de outros elementos transformados na paisagem urbana, como já destacado os asfaltos nas ruas, a partir das composições micro e macroporos como a areia, a argila e brita. Também foram abordados os usos responsáveis e irresponsáveis do solo, a fim de explicar as consequências do seu mau uso como “(1) contribuem para alterações hidrológicas, (2) são consequências do uso do solo que gera poluição, (3) impedem que os poluentes sejam degradados no solo e (4) servem como sistema de transporte dos poluentes para a água (ARNOLD; GIBBONS, 1996 apud ESTEVES, 2006, p.8)” Dentro disso, a oficina realizada teve a continuação da aplicação da metodologia dos experimentos com a divisão da turma em grupos de três alunos.

Logo em seguida, ocorreu a implementação da próxima etapa do experimento um, com: três tipos de amostras de materiais que são: brita, argila e areia de construção, onde cada grupo escolheu dois tipos de amostras das três disponibilizadas. Os alunos colocaram uma sobre a outra dentro da garrafa, com o objetivo de verificar como a água infiltraria nas amostras (Figuras 1 e 2).



Figuras 1 e 2 - Experimento 1: compreendendo o solo.

Fonte: Sacramento (2019).

O solo possui macro e microporos que são tamanhos distintos dos poros, onde a água transita e percorre de maneira diferente em cada um deles (BRADY, 1979 apud RIBEIRO *et. Alii*, 2007). Assim, os alunos foram questionados com a seguinte indagação sobre o experimento um: (I) como

ocorre a infiltração da água no micro e macroporo de acordo com a observação do experimento? Eles observaram que,

1-quando a água foi jogada primeiro na amostra de brita, constataram que os grãos maiores possuem maior infiltração, pois são constituídos por torrões com espaço entre os grãos, ou seja, macroporos. Assim, a água escorre mais rápido, sendo o primeiro a infiltrar toda a água.

2-quando a água foi jogada primeiro na amostra de argila, os alunos observaram que os solos argilosos têm um grande volume de porosidade, porém, têm a predominância de microporos, por terem grãos menores. É o segundo a infiltrar toda a água.

3-quando a água foi jogada primeiro na amostra de areia, os alunos notaram que houve uma demora mais a infiltrar água, pois a areia é muito fina, sendo caracterizada com microporos, o que dificultou essa drenagem. Desta maneira, a água demorou mais para infiltrar. Foi o último a infiltrar toda a água.

Então, nesse experimento 1, os alunos puderam observar as diferentes formas de infiltração da água no solo, onde interfere diretamente nos processos de erosão e inundações, com isso, compreender as formas de escoamento superficial se tornam importante. Além disso, através da experimentação é possível que os próprios alunos observem os processos de forma lúdica e podem eles mesmos destacarem o que estão vendo, assim, tornando o conhecimento mais leve e não monótono.

Neste momento do trabalho, serão relatados e analisados o procedimento e os resultados do experimento dois. Este consiste na observação de uma garrafa pet com alpiste plantado e outra garrafa pet apenas com solo e água. Depois, os alunos regaram as garrafas, a fim de observar e explicar o processo que ocorre em cada uma trazendo as diferenças e motivos (Figuras 3 e 4).



Figuras 3 e 4 - Experimento 2 – compreendendo o uso do solo.
Fonte: Sacramento (2019).

Dieckow (2014, p. 132) defende que a erosão se caracteriza como um “desgaste” do solo que se desprende e se arrasta em partículas devido ao contato direto com as gotas de chuva sobre o solo

descoberto. Ao questionar os alunos sobre (II) como a vegetação pode evitar ou diminuir a erosão do solo? Identificaram-se as seguintes observações:

1- Quando jogada a água na garrafa apenas com solo, os alunos perceberam que a água escoava superficialmente, carregando partículas de solo e deixando a água escura. Também carrega componentes como poluentes, nutrientes, pesticidas e outros. Tal fato pode ocasionar maximização de deslizamentos, deslocamento de terra, enchentes e alagamentos pelo rápido escoamento de água.

2- Quando a água é jogada na garrafa plantada, os alunos verificaram que a água infiltra com mais facilidade e sai mais clara em comparação com a outra garrafa. Isto evidencia a importância da mata ciliar e do não desmatamento, pois a vegetação infiltra a água, assim, não permitindo que o solo deslize, que a água escoe, rapidamente, prevenindo problemas urbanos.

Os principais impactos causados pela erosão ocorrem, porque a cobertura vegetal original é retirada, tornando o solo propício a sofrer processos erosivos. Ao utilizar a vegetação, é possível conter grande parte do desgaste sofrido pelo solo, pois atuam como uma forma de proteção, além de absorver o excesso de água. Em concordância, Dieckow (2014, p. 143) afirma que

Quando deixamos o solo descoberto, também facilita a erosão. Ao contrário, se deixarmos o solo coberto com plantas, gramados e árvores, estaremos protegendo o mesmo do impacto da gota da chuva, favorecemos a infiltração da água no solo, e reduzimos a erosão. A começar pela escola, é importante conscientizar o aluno sobre a importância de manter as áreas verdes, que ainda não estejam cobertas com calçadas, pois ali está o solo.

Os alunos perceberam a questão da percolação do solo e em outros materiais com a água. Os impactos sem vegetação e como isso acarreta uma das grandes problemáticas que assolam a sociedade: a inundação. Eles entenderam a importância da manutenção da cobertura vegetal, pois ela diminui a erosão causada pela chuva e compreenderam as consequências do desmatamento, por isso, devem ser evitadas. Neste sentido, a observação do processo mesmo que demonstrativo fez com que os alunos conseguissem, de forma lúdica, destacar os impactos que o solo sofre no dia a dia, como por exemplo: perda da biodiversidade, degradação do solo e consequências no cotidiano da população, como: deslizamentos e inundações. Isso se torna importante, uma vez que é através da escola que podemos minimizar esse tipo de problemática, por meio da conscientização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi resultado da realização de uma oficina, a partir de experimentos com solo, materiais agregados e vegetação, tendo como objetivo conscientizar os alunos do 6º ano acerca da infiltração e da erosão hídrica do solo. Os experimentos revelaram a formação dos problemas

ambientais decorrentes da vida cotidiana do aluno como, por exemplo, alagamentos, inundações e deslizamentos.

Buscou-se desenvolver nos estudantes a compreensão das consequências do uso e manejo do solo de forma inadequada, para reforçar os conceitos geográficos através da relação entre a prática e o conteúdo teórico. Muitos conceitos que são abstratos para eles foram observados nesses experimentos como solo, materiais agregados, erosão e infiltração hídrica; importância da vegetação entre outros. Assim, foram trabalhados a partir da fundamentação teórica e observação dos experimentos.

De acordo com Brady (1979 *apud* Ribeiro, 2007), discutiu-se com os alunos sobre como se constitui o solo – diversas partículas, formando micro e macroporos – e sobre os tipos de solo (aqui considerando os materiais agregados) que se comportam de maneira diferente, quanto a infiltração e absorção da água. Dieckow (2014) caracteriza a erosão como resultado do impacto das gotas de água, quando caem no solo descoberto. Este processo de desgaste é uma das principais causas da degradação do solo, que dificulta a infiltração da água, carrega a camada rica em nutrientes que ajuda no crescimento de raízes; polui rios com sedimentos, provocando o seu assoreamento e maximizando problemas como alagamentos e enchentes.

Favaretto (2014, p. 154) discute que a infiltração hídrica foi conceituada como uma parte da água que penetra o solo através de poros, sendo que uma parte desta água é absorvida pelas plantas e a outra irá abastecer depósitos subterrâneos. Acerca do estudo desses conceitos e a observação das experimentações realizadas, os alunos concluíram que o solo tem grande importância em sua vida cotidiana.

Também constataram que os processos de desgaste que sofrem devem ser evitados, impedindo com que fique “desprotegido”. Para isto, é necessário a manutenção da presença de vegetação ciliar, para que possua uma boa absorção e infiltração da água e diminua seus problemas com alagamentos e enchentes.

A importância do estudo do solo no ensino de geografia possibilita trabalhar a leitura dos fenômenos naturais, para entender como se comportam. Observar como acontece a infiltração da água no solo e o seu impacto no cotidiano social fazem os estudantes valorizarem as boas ações em prol do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

DEPEXT (Departamento de Extensão) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. E. Contribuições da Geografia Física para o ensino e a aprendizagem geográfica na educação básica. **Revista Educação Geográfica em Foco**, v. 1, p. 60-75, 2018.

ALMEIDA, W. C.; MALHEIRO, J. M. S. A Experimentação investigativa como possibilidade didática no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 301-405, 2019.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 166p.
CAVALCANTI, L. de S. **Pensar pela Geografia: ensino e relevância social**. 1. ed. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019. 232p.

DIECKOW, J. Conservação do solo e água. In: LIMA, M. R. de. **Conhecendo os solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. p. 131-146.

ESTEVES, R. L. **Quantificação das Superfícies Impermeáveis em Áreas Urbanas por Meio de Sensoriamento Remoto**. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FAVARETTO, N. Solo e água em bacias urbanas e rurais. In: LIMA, M. R. de. **Conhecendo os solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. p. 148-163.

LA SERNA; H. A. de; REZENDE, M. M. **Agregados para a Construção Civil**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 2013, p. 602-635. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/8-1-2013-agregados-minerais>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LIMA, V.; LIMA, M. R. de. Formação do solo. In: LIMA, V. C.; LIMA, M. R. de; MELO, V. de F. (Org.). **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, p. 1-10.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R. de; MELO, V. de F. (Org.) Classificação brasileira dos solos. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e alunos do Ensino Médio**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. p. 77-88.

MELO, V. de F; LIMA, V. C. Composição do solo, crescimento de composição do solo, crescimento de plantas e poluição ambiental. In: LIMA, V. C.; LIMA, M. R. de; MELO, V. de F. (Org.). **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, p. 27-48.

MENDES, S. O. **O solo no Ensino de Geografia e sua importância para a formação cidadã na Educação Básica**. 2017. 160 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

RIBEIRO, K. D. et al. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros de seis camadas de solos da Região de Lavras-MG. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1167-1175, 2007.

SACRAMENTO, A. C. R.; FALCONI, S. Educação Geográfica e ensino de solos. **Espaços da Escola (UNIJUÍ)**, v. 2, p. 29-42, 2010.

SACRAMENTO, A. C. R.; FALCONI, S. Educação Geográfica e Ensino de solos: uma experiência em sala de aula. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-15, 2011.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico – crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005. 88P.

SODRÉ, F. F. Química dos Solos: uma introdução. **Artigos Temáticos do AQQUA**, v. 1, p. 17-29, 2012.

TOSTA, A. B. M. et al. Escoamento superficial da água em áreas urbanas utilizando asfalto permeável (CBOQ). **Revista Saberes**, v. 01, p. 119-128, 2016.