DOI: https://doi.org/10.57243/26755122.XXVI4019

OFICINA DE SOLOS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DAS ESCOLAS RURAIS DA SEMED/MANAUS (AM)

SOIL WORKSHOP IN CONTINUING EDUCATION FOR TEACHERS AT RURAL SCHOOLS OF SEMED/MANAUS (AM)

TALLER DE SUELO EN LA FORMACIÓN CONTINUA DE DOCENTES DE ESCUELAS RURALES DE SEMED/MANAUS (AM)

Armando Brito da Frota Filho[1]

RESUMO: Esta pesquisa aborda a oficina de solos realizada na formação continuada de professores da SEMED-Manaus, com professores das zonas rurais do município de Manaus, cuja estratégia metodológica foi uma roda de debates sobre currículo, Geografia e solos, seguidas de atividades práticas envolvendo solos. Sendo mostrado tanto a elaboração como a discussão de recursos didáticos como terrário, simulador de escoamento superficial, plasticidade, pegajosidade, textura e elaboração de tintas com solo. Visto que o objetivo do trabalho é apresentar e descrever a elaboração e desenvolvimento das oficinas de solos e sua contextualização ao currículo durante os encontros de formação continuada com os professores das áreas rodoviários e ribeirinhos. A reação dos docentes frente as atividades realizadas foram positivas, em especial pela vinculação das teorias apresentadas as práticas, e pelos recursos poderem ser utilizados de maneira rápida e com fácil reprodução e adaptação paras múltiplas realidades amazônidas.

Palavras-chave: Terrário. Solo. Geografia. Currículo. Formação continuada.

ABSTRACT: This research addresses the soil workshop carried out in the continuous training of teachers at SEMED-Manaus, with teachers from rural areas of the municipality of Manaus, whose methodological strategy was a round of debates on curriculum, geography and soils, followed by practical activities involving soils. Being shown both the elaboration and the discussion of didactic resources such as terrarium, surface runoff simulator, plasticity, stickiness, texture and elaboration of paints with soil. Since

1 Doutor em Geografia pelo PPGE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor Formador do componente de Geografia – DDPM/ SEMED-Manaus. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6133-7788. E-mail: armandofrota.filho@gmail.com.

Agradecimentos: O autor agradece, o desenvolvimento das oficinas de solos, à Divisão de Desenvolvimento Profissional do Magistério (DDPM/SEMED) pelo apoio logístico, e principalmente a todos os docentes que participaram das oficinas e trocaram ideias para o desenvolvimento de novos materiais para seus estudantes.

Artigo recebido em julho de 2022 e aceito para publicação em outubro de 2022.

the objective of the work is to present and describe the elaboration and development of the soil workshops and their contextualization to the curriculum during the continuing education meetings with teachers from the road and riverside areas. The reaction of the teachers to the activities carried out was positive, especially due to the link between the theories presented and the practices, and because of the resources that can be used quickly and with easy reproduction and adaptation to the multiple realities of the Amazon.

Keywords: Terrarium. Soil. Geography. School curriculum. Continuing training**.**

RESUMEN: Esta investigación aborda eltaller de suelos realizado enlaformación continua de docentes de la SEMED-Manaus, con docentes de áreas ruralesdelmunicipio de Manaus, cuyaestrategia metodológica fueun ciclo de debates sobre currículo, geografía y suelos, seguido de actividadesprácticas involucrando suelosMostrándose tanto laelaboración como ladiscusión de recursos didácticos como terrario, simulador de escurrimiento superficial, plasticidad, pegajosidad, textura y elaboración de pinturas contierra. Ya que el objetivo deltrabajo es presentar y describirlaelaboración y desarrollo de lostalleres de suelo y sucontextualización al currículo durante losencuentros de formación continua con docentes de las zonas vial y ribereña. La reacción de los maestros a lasactividades realizadas fue positiva, sobre todo por el vínculo entre lasteorías presentadas y lasprácticas, y por los recursos que pueden ser utilizados de forma rápida y con fácil reproducción y adaptación a lasmúltiples realidades de la Amazonía.

Palabras clave: Terrario. Suelo. Geografía. Currículum escolar. Formación continua.

INTRODUÇÃO

O solo é fundamental à vida (vegetal e animal) e ao desenvolvimento dos seres humanos, enquanto sociedade. Usa-se desse recurso para sustento, alimentação, moradia e produção, além de aspectos artísticos e cultuais-religiosos.

Segundo a Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO ITPS, 2015) solo é um recurso natural complexo, tão ou mais que a água ou o ar, e a nível nacional, o IBGE (2015) o conceitua como "material mineral e/ou orgânico inconsolidado na superfície da terra que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres". Porém um dos conceitos mais completos vem do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos no qual o solo é:

> 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, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (SANTOS *et al.,* 2018, p 25).

Contudo, o conceito de solo fica abstrato no imaginário da população, em especial dos estudantes do Ensino Básico, só havendo entendimento conceitual aos poucos indivíduos que seguem áreas voltadas às ciências da terra, como Geografia, Geologia, Agronomia, Biologia, Ciências Naturais e Engenharia (Civil, Petróleo e Gás, entre outras), cada qualcom seu viés, algumasvezes com conceituações próprias que não conversam com as das demais áreas de conhecimento.

Ao se pensar nos documentos voltados à educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Nunes *et al*. (2021) explana que a temática de solos é pouco tratada no Ensino Fundamental e Médio, o que é preocupante pois, nesse primeiro seguimento são desenvolvidos os conceitos e no segundo são postos em prática. Arruda *et al*. (2021) constatou que a palavra solo é utilizada de forma confusa e, não está de acordo com o uso correto da terminologia, o que pode gerar imprecisões conceituais entre docentes e de entendimento por parte dosestudantes.

Outro agravante é que em espaços urbanos o solo não está visível, muito menos as suas funções e seus serviços ecossistêmicos[2], segundo Falconi*et al* (2013) a maior dificuldade dos discentes em ambiente urbano é que "o cotidiano dos alunos tem muito pouco de solo" e afinal, como se entende e observa-se o solo na sociedade urbana?Em uma sociedade que vive num espaço urbanizado, o solo é um elemento invisibilizado, já queboa parte desse recurso está impermeabilizado pelo asfalto (BARBOSA NETO *et al.,*2019).

Em contrapartida, os estudantes das áreas ruraistêm o solo no seu cotidiano, eles veem na prática o uso dos conceitos, a exemplo da origem dos alimentos. Contudo, em ambos os casos, discentes do espaço urbano e do rural, muitas vezes não desenvolvem a reflexão sobre as funções do solo e dos demais serviços ecossistêmicos, aimportância dos componentes dos solos e a saúde pedológica não sãoaprofundadas.

Perusi e Sena (2012), Louzada e Frota Filho (2017) e Nunes *et al.* (2021) indicam que, nas escolas públicas, o ensino de solos é pouco estudado, resultando no desconhecimento de um elemento importante em termos ambientais e no espaço geográfico. Além disso, no modelo de educação que se apresenta, o qual é baseado na exposição tradicional do professor diante de uma plateia passiva de alunos, o conhecimento não é desenvolvido ou estruturado, no máximo repassado, umaalusão direta à educação bancária que Paulo Freire se contrapunha.

Acompreensão deste elemento da natureza é essencialnuma perspectiva sustentável, atribuindo valor e significado ao solo e formando o que pode ser chamado de "consciência pedológica" (FERREIRA *et al.,* 2021). Utiliza-se esse termo visto que quando se trata da questão ambiental, a sociedade, em menor ou maior grau, tem conhecimento sobre a mesma, fazendo das práticas de Educação Ambiental como um vetor de sensibilização. Enquanto que a questão do solo, como abordado anteriormente, por não ser de conhecimento geral da sociedade, nesse caso, faz-se imperativo desenvolver a percepção e compreensão sobre o solo e suas funções.

É imprescindível que haja uma transformação da visão sobre o solo, tanto no aspecto conceitual como no educacional. Diante dessa problemática, pensou-se no solo como a via para sensibilização ambiental e pedológica para os docentes, por meio da formação continuada de professores.

Os docentes atuam como vetores da visão do solo para além de terra e sujeira, pois "pensar o 'solo' no cotidiano é pensar não só nas funções do solo, no seu conceito e

em suas características, mas, também, pensar nas relações estabelecidas *com* o solo e *no* solo" (FALCONI *et al.,* 2013), a partir do raciocínio geográfico.

Conforme Carmo (2009), Perusi e Sena (2012) e Frota Filho e Fontes (2021) a formação continuada de professores tem papel de possibilitar atualização de bases teórico-metodológicas e suporte das interações que possibilitam a superação dos problemas conceituais ou mesmo de ordem didática, afim de dar condições ao processo de ensino-aprendizagem e construção do conhecimento.

Nesse sentido, a Secretaria Municipal de Educação de Manaus (SEMED – Manaus) tem encontros de formação continuada, conforme planejamento anual realizado com base nas demandas indicada pelos professores e questões levantadas pela própria Secretaria, em sintonia com a Currículo Escolar Municipal de Manaus (CEM-Manaus) usado nas escolas da rede municipal, derivado da BNCC.

De tal modo que, o objetivo do artigo é apresentar e refletir a elaboração e desenvolvimento das oficinas de solos e sua contextualização ao currículo durante os encontros de formação continuada com os professores das áreas rodoviária e ribeirinhas.

As atividades desenvolvidas com os professores das áreas rodoviária e ribeirinhas, partiu da intencionalidade da ação formativa cujo temática principal era "Ensinar por competências e habilidades em Geografia", com objetivos de promover a educação em solos e contribuir com a melhoria da dinâmica de ensino-aprendizagem sobre Pedologia; desenvolver materiais e recursos didáticos de baixo custo e fácil acesso aos professores e estudantes afim de unir teoria e prática; e despertar nos professores e consequentemente nos seus discentes um olhar crítico e contextualizado sobre o solo, considerando a conservação dos solos e sua importância no contexto natural e social.

MATERIAIS E MÉTODOS

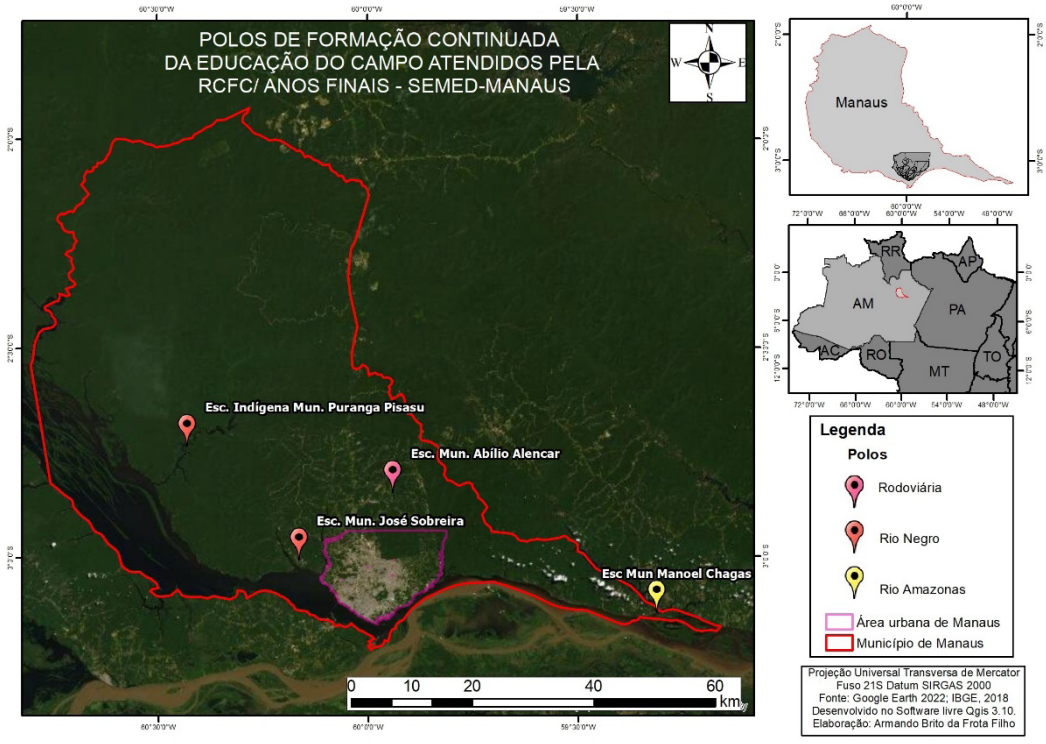
Contexto de atendimento formativo

A rede municipal de ensino de Manaus, conforme dados da plataforma QEdu (2021)[3] possui 505 escolas da rede pública municipal, 421 localizadas no perímetro urbana e 84 nas áreas rurais, das quais 28 atendem os Anos Finais, conforme plataforma Escol.as (2021)[4]. Estas escolas do contexto da educação do campo, das águas e das florestas nas Amazônias, englobam as áreas da rodoviária e ribeirinhas (do rio Negro e do rio Amazonas).

Os professores da rede municipal de ensino de Manaus são atendidos pela Divisão de Desenvolvimento Profissional do Magistério (DDPM), setor que trabalha com a formação continuada na SEMED/Manaus. Com encontros de formação continuada regulares, conforme planejamento anual realizado com base nas demandas indicada pelos professores e questões levantadas pela Secretaria, como foco no currículo e avaliação. Mediante às demandas sinalizadas pelos docentes foram abordados temas durantes as formações, em que no primeiro encontro tratou-se de "Currículo em Foco: Ensinar por Competências e Habilidades no ensino de Geografia", cuja oficina foi a estratégia pedagógica utilizada.

Os encontros formativos das escolas localizadas no perímetro urbano, gerenciadas por Divisões Distritais Zonais (DDZ), desde 2020, no período de isolamento social da pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19) se dão de forma remota, por meio da plataforma *Google Meet.* Enquanto os encontros formativos da DDZ Rural são presenciais em escolas polo, e de maneira diferenciada particulariza as suas necessidades e características. Visto que devido a distância da área urbana, o acesso a internet (cabeada ou de dados móveis) é dificultada, dessa forma não houve encontro formativos.

Vasconcelos (2017) indica como são divididas as escolas na DDZ Rural, sendo em área rodoviária as que se localizam em estradas e ramais, percorrendo a AM – 010 Manaus-Itacoatiara e a BR 174, que dá acesso à Boa Vista (RR), enquanto nas áreas ribeirinhas, há o Rio Negro e o Rio Amazonas. A oficina de solos ocorreu nos polos rodoviária (01 escola polo - Esc. Mun. Abílio Alencar), no rio Negro (02 escolas polo - Esc. Mun. José Sobreiro e Esc. Indígena Mun. Puranga Pisasu) e no rio Amazonas (01 escola polo - Esc. Mun. Manoel Chagas), espacializados na Figura 1.



Fonte: Elaboração do autor (2022).

Figura 1. Mapa de localização das escolas polo atendidas pela RCFC – SEMED/Manaus.

Apesar da formação ter caráter disciplinar, voltada aos professores de Geografia, houve interação interdisciplinar com professores de Ciências partícipes dos encontros. A possibilidade de interação com este componente é pertinente, visto os objetos do conhecimento (conteúdos) correlatos entre os dois currículos, em especial, no sexto ano. Nesse sentido, os encontros formativos foram desenvolvidos com 53 professores (25 de Geografia e 28 de Ciências), distribuídos segundo à Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição das quantidades de professores atendidos e seus polos de atendimento.

DATA DO ENCONTRO FORMATIVO	ESCOLA POLO	QUANTITATIVO DE PROFESSORES	
		GEOGRAFIA	CIÊNCIAS
15/03/2022	Esc. Mun. Abílio Alencar	14	16
22/03/2022	Esc. Mun. José Sobreiro	6	4
10/05/2022	Esc. Indígena Puranga Pisasu	5	5
24/05/2022	Esc. Mun. Manoel Chagas	2	1
TOTAL POR COMPONENTE		27	26
TOTAL		53	

Fonte: Organização do autor (2022).

Levantamento bibliográfico sobre os temas a serem abordados nas oficinas

Foram estudados os textos da Base Nacional Comum Curricular referente ao Ensino Fundamental – Anos Finais, observando-se as habilidades que envolvessem as questões de solos, nos componentes de Geografia e de Ciências. O texto da BNCC (2019) é a referência para outros documentos curriculares, como os referencias curriculares estaduais e o currículos municipais, aqui representados pelo RCA (Referencial Curricular Amazonense) e o Currículo Escolar Municipal de Manaus (CEM - Manaus).

A título de contextualização, o verbete "solo" aparece na BNCC 17 vezes. Segundo Arruda *et al.* (2021) uma das citações, na área de Educação Física, sobre um aparelho feito de um material elástico que amortece eventuais quedas, além de aparecer "três vezes em textos introdutórios de capítulos e, em tabelas, foi citado duas vezes nos Objetos de Conhecimento e 11 vezes nas Habilidades".

Ainda nessa tônica, os referidos autores trouxeram as habilidades em que o solo aparece textual e explicitamente, sendo apenas quatro nos Anos Finais do Ensino Fundamental, das quais são três na Geografia, e uma em Ciências. Sendo que respectivamente consta na BNCC (BRASIL, 2019):

–EF06GE05- Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais;

–EF06GE10- Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares;

–EF08GE18- Elaborar mapas ou outras formas de representação cartográfica para analisar as redes e as dinâmicas urbanas e rurais, ordenamento territorial, contextos culturais, modo de vida e usos e ocupação de solos da África e América;

–EF07CI07- Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e à fauna específicas[5].

É necessário reiterar que apenas estas habilidades apresentaram nominalmente "solo", contudo há outras em que esse tema pode ser inserido, ainda que tangencialmente, como por exemplo a habilidade EF09GE17 - Explicar as características físico-naturais e a forma de ocupação e usos da terra em diferentes regiões da Europa, da Ásia e da Oceania. Nesse caso, as questões pedológicas podem ser abordadas dentro das características físico-naturais (geologia, relevo, solos, clima, hidrografia e vegetação), além do fato, de nesse caso, o verbete "terra" poder ser entendido como um sinônimo de solo, uma vez que em outras habilidades a expressão uso do solo também foi utilizada.

Para a elaboração da parte prática da oficina utilizaram-se como base os recursos do Manual Técnico de Pedologia: guia prático de campo[6] e as propostas elaborados pelo Projeto Solo na Escola, da UFPR[7], ambos com adaptações quando necessárias. Com enfoque nas habilidades e competências, pois conforme BNCC explicita "as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências" (BRASIL, 2019).

Desenvolvimento da oficina

O encontro formativo nos polos teve dois momentos, o primeiro com uma roda de conversa sobre o currículo (BNCC / CEM- Manaus) e como a Geografia está inserida nele. O segundo momento foi o desenvolvimento da oficina de solos, tendo um caráter mais prático, com atividades alicerçadas nas competências e habilidades do currículo, assim como em um viés contextualizado ao modo de vida do/no campo.

A montagem dos experimentos realizou-se na DDPM. Buscou-se utilizar materiais recicláveis como garrafas PET, copos e folhas para que os recursos didáticos não fossem onerosos e permitissem uma fácil reprodução e adaptação pelos docentes e seus estudantes.

A escolha do modelo oficina se deu por se tratar de um espaço de construção coletiva de conhecimento, com troca de experiências, visto que esta metodologia é unidade produtiva de conhecimentos, a partir da realidade a ser transferida a fim de transformá-la (SILVA *et al.,* 2019).

Nesse sentido, foram abordados conteúdos pertinentes à temática solo: gênese, processos de formação, propriedades físicas e químicas, erosão e conservação do solo, e áreas de risco. Foram reconstituídos perfis de solo e terrários com diversos tipos de ecossistema; simulador de escoamento superficial; solos de diferentes texturas: arenosa e argilosa características físicas como plasticidade, pegajosidade e textura; tinta de solo.

Todas as atividades desenvolvidas com os professores foram construídas de forma que se considerasse a importância da interdisciplinaridade, uma vez que o saber não é exclusivo apenas de uma ciência e que ele pode ser aplicado em outros campos do saber (FERREIRA *et al.* 2021). Além disso, nestes encontros os professores de Geografia e Ciências compuseram uma turma única, em seus respectivos polos, posto que essa temática é vista no sexto ano, pelos dois componentes, e os discentes tendem a dizer "ah, mas já vimos isso em Geografia", "De novo? Professor de Ciências já falou disso", cada um com seu viés e abordagens próprios. Outra questão importante é que pelas características destes locais, os professores podem ministrar mais de um componente curricular.

Terrário e simulador de escoamento superficial

O experimento teve por objetivo mostrar o solo e seus horizontes, assim como demonstrar o processo de escoamento superficial. Foram utilizadas garrafas PET transparentes e incolor para melhor visualização do perfil de solo, sua porosidade e a importância da cobertura orgânica e vegetacional frente aos processos erosivos por meio do simulador de escoamento superficial (Figura 2).

Fonte: Autor (2022).

Figura 2. Passos para elaboração do terrário e simulador de escoamento superficial. A: PET cortada. B: Base dos perfis de solo, seixo representando o material original (rocha matriz). C: areia como horizonte C. D: material argiloso (latossolo) representando horizontes A e B. E: Matéria orgânica para um dos perfis. F: os dois terrários prontos, um com cobertura vegetal e sementes de feijão e o segundo representando o solo exposto.

Foram feitos terrários com garrafa PET que simulam dois contextos frente ao escoamento superficial, um mimetizando o solo exposto sem cobertura e proteção natural, e outro com cobertura de matéria orgânica e vegetação.

O solo utilizado para a confecção dos terrários é o Latassolo amarelo, encontrado na cidade de Manaus e para simular a vegetação foram utilizadas sementes de feijão pelo rápido crescimento e desenvolvimento de raízes.

Plasticidade, pegajosidade e textura

A experiência teve por objetivo demonstrar que o solo apresenta diferentes texturas e debater com os professores as razões dos diferentes tipos de texturas; para o desenvolvimento das atividades relacionadas à plasticidade, pegajosidade e textura, coloração do solo e sua elaboração de tintas utilizou-se amostras de solos coletadas, na cidade de Manaus (AM), sendo classificadas como Latossolos Amarelo (FROTA FILHO, 2021). Essas amostras passaram pelo processo de tratamento e análise granulométrica do Manual de Métodos de Análise de Solo da EMBRAPA (TEIXEIRA *et al*., 2017), na Tabela 2 são apresentadas as características físicas.

Tabela 2. Características físicas das amostras de solo utilizadas nas atividades de textura, pegajosidade e criação de tintas.

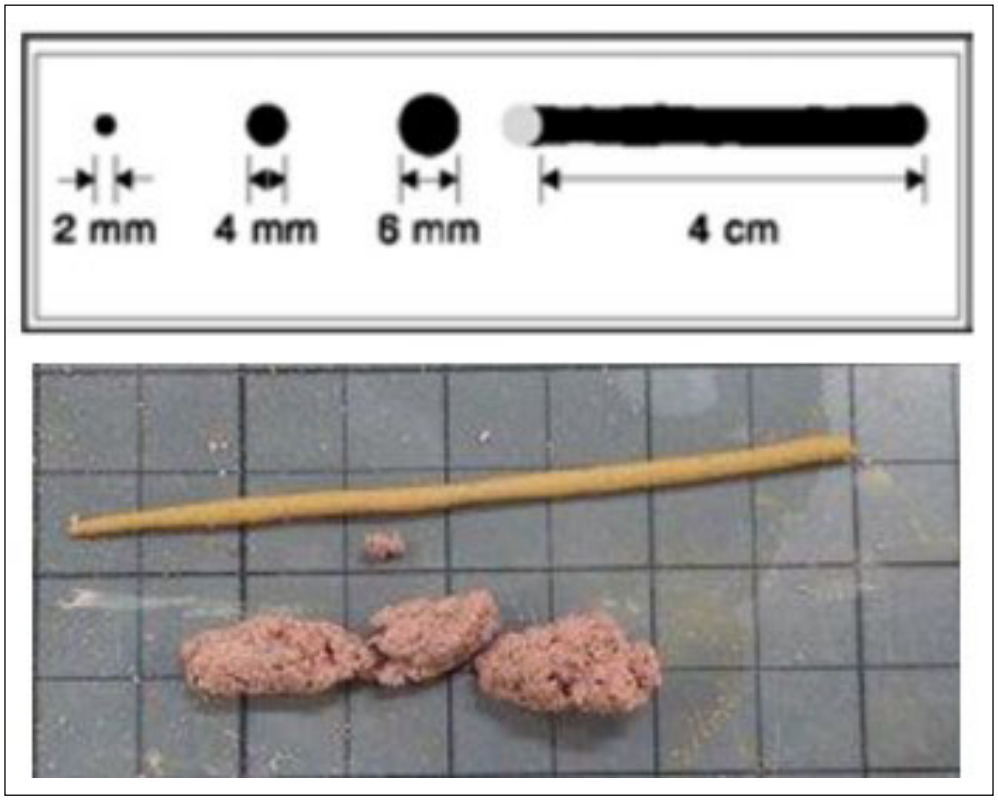
Amostra	**Horizonte**	**Areia**	**Argila**	**Silte**	**Textura**	**Cor** (Sistema de cores de Munsell)
		(%)				
01	A	8,38	66,02	25,60	Muito Argilosa	7,5YR 3/2 (úmido) Dark Brown (Marrom escuro)
02	B	4,47	74,45	21,08	Argilosa	7,5 R 7/6 (úmido) Yellow Red (Vermelho amarelado)
03	C	71,03	22,46	6,51	Franco Argilo Arenosa	7,5 R 8/2 (úmido) Red (vermelho)

Fonte: Organização do autor (2022).

Reitera-se que as amostras a serem utilizadas pelos professores com os estudantes não precisam passar por todo esse processo de tratamento e análise granulométrica, podendo ser coletadas nas imediações da escola. Contudo, sugere-se que sejam coletadas previamente e passem pelo processo denominado de TFSA (Terra fina seca ao Ar), no qual as amostras são colocadas para secar ao ar para perder umidade para a atmosfera, destorroadas e passadas em peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 2 mm (TEIXEIRA *et al*., 2017), a fim de retirar cascalhos, seixos, pedaços de raízes e folhas e outros materiais orgânicos.

Para determinação da plasticidade, rola-se, depois de amassado o material do solo umedecido, entre o indicador e o polegar e observar se pode ser feito ou modelado um cilindro fino de solo, com cerca de 4 cm de comprimento (IBGE,2015), conforme Figura 3A e B, e o parâmetro pode ser observado no Quadro 6, que sintetiza as características e graus de consistência nos três estados de umidade.

Quanto **à** Pegajosidade é a propriedade que apresenta capacidade do solo de aderir a outros objetos. Para sua avaliação, a massa do solo quando molhada e homogeneizada é comprimida entre o indicador e o polegar e a aderência é, então, observada (IBGE, 2015). Os graus de pegajosidade são descritos no Quadro 1.



Fonte: IBGE (2017). Foto: Autor (2022).

Figura 3. A- Critérios para determinação da plasticidade. B - Cilindros feitos com as amostras. Em papel milimetrado com escala de 1cm.

Quadro 1. Parâmetros para análise de consistência do solo.

Consistência (molhada)		
	Plasticidade	**Pegajosidade**
Graus	Não plástica	Não pegajosidade
	Ligeiramente plástica	Ligeiramente pegajosa
	Plástica	Pegajosa
	Muito plástica	Muito pegajosa

Fonte: IBGE (2019). Organização do autor (2022).

Para determinação da textura em campo, ou no caso em sala, o manual de pedologia de campo do IBGE (2015) explica ser de suma importância, pois se constitui no único instrumento de controle para resultados quando não se dispõe de laboratório. Tomam-se por base as sensações clássicas, produzidas pelas frações ao serem molhadas e esfregadas, resumidas da seguinte forma: "A areia dá a sensação de atrito, o silte de sedosidade e a argila de plasticidade e pegajosidade" (IBGE, 2015).

Elaboração de tintas

A dinâmica teve por objetivo demonstrar as diferentes cores que o solo pode apresentar, discutindo-se suas razões e suas empregabilidades no cotidiano e nas artes. A criação de tintas, a partir de amostras de solo, utilizou as mesmas amostras da atividade anterior, partindo da metodologia utilizada por Vital *et al.* (2019) e Santos e Catuzzo (2020) que usa solos, cola branca e água numa proporção de 3:2:1, sempre mexendo com um pincel até formar uma mistura homogênea, e considerando a textura de cada amostra.

Isso resulta em uma consistência própria para cada característica textural, algo que foi incentivado a ser percebido pelos professores cursistas. Após a elaboração das tintas, foi pedido aos professores que fizessem desenhos ou representações de algo sobre solos que foi discutido durante o encontro formativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento das oficinas sobre solos em escolas das áreas rodoviária e ribeirinha

A escolha da oficina como estratégia metodológica foi por se tratar de um espaço de construção coletiva de conhecimento, com análise da realidade, com troca de experiências (SILVA *et al.,* 2019), que desenvolveu na adaptação das atividades, como seu melhoramento para cada contexto em que ocorreu. As propostas advindas dos contextos rodoviário, ribeirinho do rio Negro e do rio Amazonas foram distintos entre si. Por mais que os professores sejam formados em Geografia e/ou Ciências, e tenham visto esse conteúdo em suas graduações, é importante ressaltar que as atividades além de trazerem um conteúdo científico, também são uma transposição de didática para o EF – anos finais.

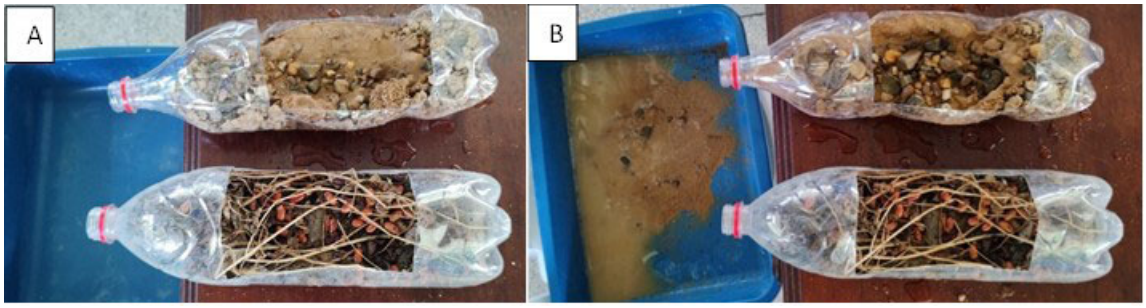
Isto é importante, pois nem todos os docentes tem afinidade com essa temática, além da ideia de ser um espaço colaborativo de construção de ideias. Perusi e Sena (2012) indicam que a formação continuada exercita a construção de materiais com base nas suas realidades e "assim aprimorarem as práticas no contexto de suas aulas de Geografia no ensino básico".

Outro fator importante é a desmistificação do conteúdo "solo", e que este deve ser ensinado apenas quando se fala dos contextos físicos ou naturais de uma região, país ou continente. A proposta é justamente mostrar que os aspectos naturais, dentre eles o solo, podem e devem ser ensinados numa perspectiva contextualizada e dialogada com outros conteúdos ou outras disciplinas/componentes curriculares.

Isto é notado nas atividades práticas propostas e realizadas com os professores, pois ao observarem os recursos e metodologias e dialogarem entre si, perceberam as diversas conexões que a temática solo pode ter, seja como protagonista ou um assunto que pode ser abordado tangencialmente, algo que é explorado abaixo em cada uma das atividades propostas pelo ponto de vista dos docentes.

Terrário e simulador de escoamento superficial

O terrário foi exposto aos professores, inicialmente, na perspectiva de mostrar os horizontes do solo e discutir o processo de formação. E no que concerne à conservação dos solos foi realizado o simulador de escoamento superficial, exemplificando tanto a importância da camada orgânica (serrapilheira), quanto da cobertura vegetal, além do papel da declividade no processo erosivo, assim como a intensidade da chuva (erosividade).Esses conceitos foram trabalhados com os professores via inclinação dos terrários, imitando declividades diferentes e observando o quanto de solo foi carreado de cada um dos terrários, por meio da coloração da água e a quantidade de material retido na bandeja (Figura 4).



Fonte: Organizado pelo autor (2022).

Figura 4. Terrário e simulador de escoamento superficial A: Mostrando os perfis e composição dos horizontes do solo; B: Após o processo de simulação de escoamento superficial.

Falconi*et al.* (2013) indica que nesse contexto, o procedimento investigativo é uma opção de prática educativa, que favorece a socialização das ideias,

> a interação do conhecimento entre os alunos e dos alunos com o professor, o questionamento e, principalmente, e no caso do ensino de solos a possibilidade de comparar, o que é do nível da imaginação do aluno, pela observação em sala, com os fenômenos reais que se dão no espaço geográfico, como por exemplo, um fenômeno de erosão (FALCONI*et al.*,2013, p91).

E isso se traduziu nas propostas, adaptações e adequações sugeridas pelos professores para desenvolver com seus respectivos alunos, considerando suas realidades, uma delas foi a elaboração de três terrários – 01 sem vegetação, 01 com pouca vegetação, e 01 com muita vegetação, além das propostas apresentadas no Quadro 2.

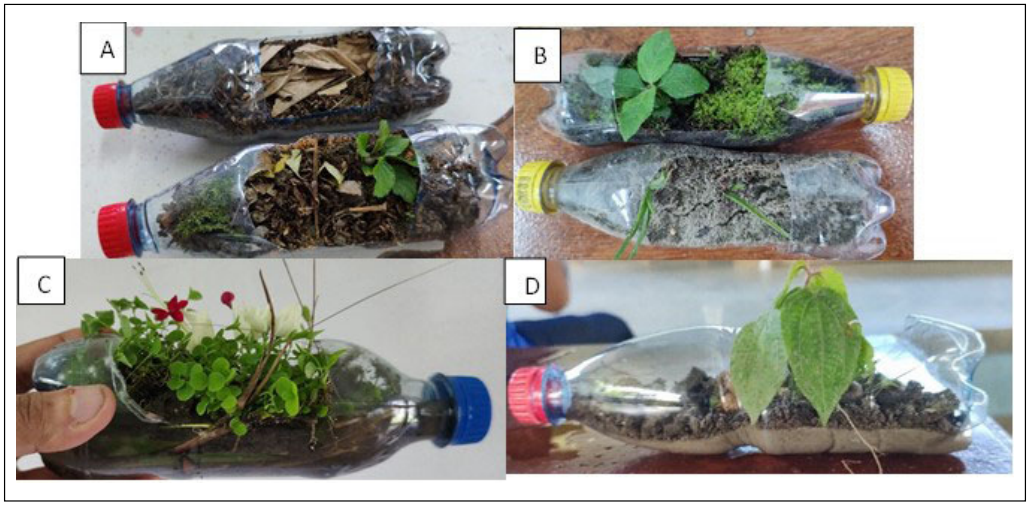
O mais importante durante essa atividade são as diferentes visões que os professores têm e desenvolvem, a partir das suas realidades, incluindo as próprias experiências nas quais os docentes já usaram o terrário como estratégias para trabalhar ciclo hidrológico e biogeoquímico, ou ainda trabalhar biomas ou o conceito de paisagem.

Quadro 2. Propostas de terrário feitas pelos professores.

Polo		Propostas de terrário	O que abordar
Rodoviário		com solo compactado; com cimento.	Impactos das urbanizações no ciclo da água, processos erosivos, áreas de risco.
Ribeirinho	Rio Negro	degradados; igapó	Impactos ambientais; ecossistemas amazônicos e ciclos biogeoquímicos.
	Rio Amazonas	margem de rios	Dinâmica dos rios e processos de solapamento das margens fluviais (terras caídas).

Fonte: Organizado pelo autor (2022).

Os docentes, então, fizeram seus próprios terrários considerando os conteúdos que poderiam abordar (Figura 5). E a partir das produções o que se observa é que além das propostas, já elencadas acima, feitas por eles, os professores ainda desenvolveram outras possibilidades para os recursos, dependendo do material que usaram e escolheram, podendo usar tanta areia, espécies vegetais diferentes ou até mesmo trabalhando o ecossistema de igapó[8] que é característico do contexto amazônico.



Fonte: Autor (2022).

Figura 5. Terrário feitos pelos professores. A: Polo Rodoviário – com serrapilheira e com cobertura vegetal; B: Polo José Sobreira – Cobertura vegetal e área impactada com pouca vegetação; C: Polo Puranga Pissasu – ecossistema de igapó (feito com água do rio Negro); Polo Manoel Chagas: Cobertura vegetal.

Barbosa neto *et al.* (2019) explica que durante às atividades, como as oficinas, o que se busca é fazer a sensibilização ambiental acerca da importância sistêmica dos recursos naturais, de maneira interdisciplinar e multirreferencial, sempre associando as temáticas e conteúdos com realidades dos envolvidos e destacando a paisagem presente no entorno de cada escola e no cotidiano. Nessa questão, também se leva em consideração o desenvolvimento dos conceitos envolvendo o solo e sua importância para sociedade, e consequentemente a consciência pedológica.

Plasticidade, pegajosidade e textura

Com as amostras foi possível realizar testes morfológicos para identificação textura, plasticidade e pegajosidade do solo, esses materiais didáticos foram desenvolvidos com solos de características conhecidas, com a intenção de melhor discutir os resultados obtidos pelos professores, assim como visualizar a formação do solo e sua heterogeneidade.

As amostras 01 e 02 foram classificadas como muito argilosa e argilosa, respectivamente, pois apresentaram altas proporções da fração argila, além da baixa quantidade de areia, 8,38 e 4,47%, respectivamente, e mais de 20% de silte em ambas, fazendo com que sua textura seja mais sedosa e menos áspera, além de alto coeficiente de pegajosidade. Enquanto a amostra 03 foi classificada como franco argilo arenosa por ter quantidade de areia superior a 70%, dando um caráter mais áspero a amostra e com baixa coesão, assim os professores escolheram as amostras que gostariam de experienciar.

O conhecimento dos teores e percentagens das frações de argila, silte e areia não são necessárias para o desenvolvimento da atividade, contudo podem ajudar na discussão, ou ainda para auxiliar no desenvolvimento da atividade com participantes que venham a ter menos sensibilidade na ponta dos dedos.

A primeira ação foi ver a textura com o solo seco, em seguida com um pouco de água para ver a pegajosidade, e por fim a plasticidade, considerando os referenciais do manual de campo de pedologia do IBGE (2015). Durante a manipulação das amostras de solo, os docentes indagaram o porquê de apresentarem texturas tão diferentes, ou ainda a que horizontes do solo pertenciam. Apesar da relutância de alguns professores em sujar as mãos, muito engajaram pela ludicidade da prática, e em especial, pelo desafio de fazer um cilindro ou uma minhoca longa e que não quebrasse (Figura 6). A indagação aumenta nessa parte da atividade, pois querem entender o porquê da amostra 1 tender a ter cilindros maiores, enquanto a 3 se quebra com mais facilidade.

Nesse ponto é necessário sinalizar que a totalidade dos docentes conseguiu aferir a textura correta dos solos, isso foi facilitado devido as granulometrias das amostras serem bem definidas, com altas porcentagens de argila nas amostras 1 e 2, e de areia na 3. Contudo, amostras com concentração mais equilibradas podem ser interessantes para observar a acuidade tátil dos participantes, e desenvolver até mesmo uma atividade lúdica com perspectivas competitivas e/ou colaborativas.

Em todos os polos iniciou-se um debate sobre como cada solo pode ser melhor utilizado considerando as características observadas, seja na construção civil e de rodovias, como agriculta e até mesmo arte. Algo que foi recorrente em todos os polos foi a relação direta entre o solo argiloso e indústria de olaria e cerâmica, e isto revela mais uma possibilidade de discussão sobre as características do solo em temáticas que não necessariamente são da geografia física ou ambientais, como setores produtivos, economia ou mesmo urbanização, vendo o solo no cotidiano e suas funções na prática dentro da perspectiva sociedade-natureza/natureza-sociedade, e pelo viés do raciocínio geográfico.

Fonte: Foto do autor (2022).

Figura 6. Cilindros feitos com as amostras nas escolas polo. A e B- Esc. Mun. Abílio Alencar; C- Esc. Mun. José Sobreiro; D - Esc. Mun. Manoel Chagas.

Elaboração de tintas

A cor do solo é um dos atributos morfológicos de grande importância para sua identificação, nessa atividade os professores e posteriormente os estudantes podem visualizar que o solo apresenta cores diferentes, tanto no que concerne a sua posição geográfica, como no perfil de solo (profundidade). E de forma simples, os professores e consequentemente os estudantes podem ver e entender os processos de formação das cores do solo. Uma vez que fatores como os minerais de origem, presença de matéria orgânica e mesmo a presença de água podem influenciar na sua coloração.

As atividades de elaboração de tintas e plasticidade, pegajosidade e textura estão relacionadas, pois a ação anterior trabalhou em como cada amostra apresenta uma característica distinta quando em contato com a água. E nesta parte da oficina estas propriedades são aplicadas novamente, pois os professores percebem que as amostras de solos com maior quantidade de argila (amostras 1 e 2) tendem a precisar de menos cola e são melhores para pintar. Enquanto as mais arenosas (amostra 3) precisam de muito mais cola e a cor não se desenvolve tanto, ficando mais clara.

Isso fez com que os próprios docentes articulassem melhor as proporções para cada amostra com base em suas propriedades físicas como pegajosidade, alterando as proporções 3:2:1 (solos, cola branca e água) citada anteriormente para o tom e forma que cada um desejava para realizar seus desenhos. O comando foi livre, que desenhassem algo com as tintas (Figura 7), trabalhar a questão de como própria humanidade usa de

diversos recursos para elaboração de tintas e colorantes, além de suscitar a possibilidade de relação com a Arte (visual) enquanto disciplina e campo de pesquisa.

Nesse sentido Vital *et al.* (2019) e Ferreira *et al.* (2021) destaca que a arte como proposta educativa é oportunizar a promoção e desenvolvimento de habilidades e aprimoramento das já existente nos estudantes, uma vez que o solo que compõem o ambiente natural e faz parte do cotidiano desses docentes e discentes assim como das pessoas destas comunidades. Além de que "a arte com solo é uma estratégia importante para essa proposta de popularização do ensino de solos" (VITAL *et al.*,2019) e trabalha a conscientização pedológica e sensibilização ambiental. Essa estratégia possibilita a ressignificação da atividade, uma vez que trabalha com o lúdico (FALCONI *et al.,* 2013), visto que os docentes fizeram diversos desenhos, desde corações e sol, até temáticas que envolviam a natureza como um perfil de solo, animais e vegetação.

Fonte: Autor (2022).

Figura 7. Desenhos feitos a partir de tintas à base de solo.

Constata-se, assim, que a construção do conhecimento acerca do "solo" vai sendo tecida tanto entre os professores, como entre os professores e seus alunos, evitando-se a disciplinarização, ou seja, normalização ou sistematização de se ensinar e aprender a temática "solo" (VITAL *et al.,* 2019; SILVA *et al*., 2019), pois o solo é um conteúdo de ordem interdisciplinar podendo ser trabalhado na Geografia e Ciências, para além das questões ambientais, podendo ser abordado através da História e das Artes, ao se pensar em como os primeiros povos que usavam os solos como base para elaboração de tintas.

Pós-oficina

Após a oficina conversou-se sobre as atividades e foi feito uma avaliação escrita sobre as atividades e se seria possível serem aplicadas, nesse sentido, elencam-se algumas respostas dadas pelos professores.

1. "Possibilitando novas atividades que poderão ser trabalhadas em sala de aula." (professora A);
2. "O tema contribui com atividades que podem ser desenvolvidas em sala de aula." (professor B);
3. "Vai contribuir em alguns objetos de conhecimento que posso associar à prática abordada na formação." (professora C).

Nesse caso ratifica-se que por mais que os encontros tenham uma temática geral, e as oficinas tenham atividades pré-elaboradas, as discussões, desenvolvimentos, desdobramentos e mesmo as ações propostas pelos professores variaram de acordo com a localidade. Alguns temas como a importância do estudo do solo e questões ambientais se repetiram, contudo em cada polo houve um viés diferente a ser abordado e que se relaciona intrinsecamente com a realidade de cada polo e consequentemente de cada escola que o professor trabalha, a exemplo disso, os professores mais próximos da área urbana tinham um viés voltado para os impactos da urbanização, enquanto os mais distantes relacionaram os conteúdos/objetos do conhecimento às dinâmicas e processos naturais, não necessariamente relacionadas às intervenções antrópicas.

O que reitera como o solo pode ser trabalhado de diversas formas e perspectivas, indo além de aspectos de caracterização natural ou de aspectos ambientais, mas podendo ser abordado em outros assuntos como economia, demografia, urbanização e agricultura. Além das possibilidades com a História ao se comparar as civilizações que se desenvolveram sobre os solos férteis de terras de várzea como Egito com e rio Nilo, e Mesopotâmia com os rios Tigre e Eufrates. Ou ainda o diálogo com Arte e História e as pinturas rupestres, primeiras tintas feitas pelos homens a base de solo ou mesmo a olaria e cerâmica com a criação de vasos e relíquias com base na argila, um dos componentes do solo, entre outros pontos de contato com componentes curriculares.

Observou-se que apesar dos professores terem o arcabouço teórico, em maior ou menor grau, as atividades foram bem aceitas, em especial, pela transposição didática, vinculando às propostas ao currículo (BNCC e CEM-Manaus), exemplificando as possibilidades curriculares para além das habilidades e objetos do conhecimento que apresentam a palavra solo, como outras, exemplificadas no Quadro 2.

Além disso, foram realizadas propostas e adaptações vindas das realidades específicas dos professores, não apenas dos polos, mas de suas escolas, algo que foi discutido durante todo o processo formativo. Visto que o contexto rodoviário, ribeirinho do rio Negro e ribeirinho do rio Amazonas são distintos da perspectiva urbana e entre si, uma vez que estes últimos apresentam calendários próprios considerando as dinâmicas de cheia e vazantes dos seus respectivos rios.

Coadunando com o Vasconcelos (2017) e Frota Filho e Fontes (2021) ao explicar que a formação continuada de profissionais da educação, em especial fora do contexto urbano, fundamenta e revisita as teorias, metodologias e recursos centrados em práticas pedagógicas que possibilitam desenvolver estratégias e meios educativos que promovam a integração do saber tradicional ao saber científico, assim como ao cotidiano no/do campo.

Quadro 3. Principais competências e habilidades da Geografia EF – Anos Finais que podem ser trabalhadas na perspectiva do ensino de solos.

1. Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas. 2. Estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico, reconhecendo a importância dos objetos técnicos para a compreensão das formas como os seres humanos fazem uso dos recursos da natureza ao longo da história. 5. Desenvolver e utilizar processos, práticas e procedimentos de investigação o para compreender o mundo natural, social, econômico, político e o meio técnico-científico e informacional, avaliar ações e propor perguntas e soluções (inclusive tecnológicas) para questões que requerem conhecimentos científicos da Geografia. 6. Construir argumentos com base em informações geográficas, debater e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito à biodiversidade e ao outro, sem preconceitos de qualquer natureza.	**(EF06GE02)** Analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários. **(EF06GE03)** Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos. **(EF06GE04)** Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal. **(EF06GE05)** Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais. **(EF06GE06)** Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização. **(EF06GE09)** Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre. **(EF06GE10)** Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares. **(EF06GE11)** Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo. **(EF07GE03)** Selecionar argumentos que reconheçam as territorialidades dos povos indígenas originários, das comunidades remanescentes de quilombos, de povos das florestas e do cerrado, de ribeirinhos e caiçaras, entre outros grupos sociais do campo e da cidade, como direitos legais dessas comunidades. **(EF07GE06)** Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares. **(EF07GE11)** Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária). **(EF07GE12)** Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). **(EF08GE23)** Identificar paisagens da América Latina e associá-las, por meio da cartografia, aos diferentes povos da região, com base em aspectos da geomorfologia, da biogeografia e da climatologia. **(EF08GE24)** Analisar as principais características produtivas dos países latino-americanos (como exploração mineral na Venezuela; agricultura de alta especialização e exploração mineira no Chile; circuito da carne nos pampas argentinos e no Brasil; circuito da cana-de-açúcar em Cuba; polígono industrial do sudeste brasileiro e plantações de soja no centro-oeste; maquiladoras mexicanas, entre outros). **(EF09GE04)** Relacionar diferenças de paisagens aos modos de viver de diferentes povos na Europa, Ásia e Oceania, valorizando identidades e interculturalidades regionais. **(EF09GE17)** Explicar as características físico-naturais e a forma de ocupação e usos da terra em diferentes regiões da Europa, da Ásia e da Oceania.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2019). Organização do autor (2022).

Falcolni *et al.,* (2013) indica que quaisquer atividades alcancem sua finalidade, e nesse caso, a educação de solos e conscientização pedológica, tais projetos didáticos "devem ser avaliados, revistos, caso seja necessário e sempre acompanhados por material teórico de apoio, de outra forma, esses recursos perdem seu significado". Uma consideração necessária feita pelos autores, visto que nem todas as escolas têm contexto propício para elaboração de materiais didáticos refinados ou tecnológicos, o que por sua vez mostra tanto a importância da formação continuada de professores como a da própria oficina por trabalhar com materiais práticos e de fácil acesso.

A se considerar os dados disponíveis pelo QEdu (2021), cerca de 4.130 discentes são atingidos indiretamente pela formação continuada. O que mostra a importância da formação continuada, e o alcance que a oficina de solos pode ter. Todos os docentes das escolas da rodoviária e ribeirinhas foram convidados a esta ação, contudo sabe-se que por diversas razões nem todos puderam participar, nisto incluísse a dificuldade de deslocamento para as escolas polo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações e propostas na área de educação de/sobre solos estão se desenvolvendo nas universidades, centros de pesquisa, centros de formação de professores, e mais importante, nas próprias escolas. Isso mostra tanto o avanço dos estudos sobre a Geografia Física no âmbito escolar, como um aprofundamento sobre o currículo e como explorá-lo para além do texto, pensando no seu contexto e na realidade em que se desenvolve.

A proposta da oficina de solos foi promover a "Consciência pedológica", visto que esta germina do processo de entendimento da importância do solo, e mais significativo da apreensão sobre como este é útil à sociedade, seja pelos seus serviços ecossistêmicos, como pela sensibilização ambiental, e da relação natureza-sociedade/sociedade-natureza, conceito tão caro à Geografia.

Por meio das vivências com os docentes durante os encontros de formação continuada de professores, observou-se o interesse deles acerca do tema, devido aos diálogos e o mais importante trazendo tanto algo prático, próximo à realidade deles e de seus alunos, como a aplicação do conhecimento de sala de aula na vida dos estudantes e mesmo dos professores. Isso pode gerar uma perspectiva crítica sobre o papel dos solos na sociedade, com conceitos alicerçados na realidade do cotidiano.

Visto que a intenção não é fazer um curso de Pedologia na Educação Básica, e sim desenvolver os conteúdos de solos que tem poucos espaços, além de mostrar como ele pode ser contextualizado dentro de outros assunto e temáticas. Assim, o solo torna-se um vetor para o desenvolvimento de múltiplas temáticas, não apenas na Geografia como em outros componentes curriculares.

Reitera-se quanto o projeto de formação continuada é maior, e permite a interação com outras temáticas, em outros encontros. Enfim, esta ação com os professores, o debate de conceitos, recursos e metodologias podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem,

fazendo com que tanto docentes quanto estudantes venham a se beneficiar em suas aulas (práticas e/ou teóricas) sobre assuntos que envolvam solos, ainda que indiretamente, e não apenas numa visão disciplinar, como multi ou mesmo interdisciplinar, multirreferencial e colaborativa na formação de cidadãos que façam uso adequado dos solos que estão ainda ao seu dispor para deles aproveitar todos os seus benefícios de forma sustentável.

NOTAS

2 Os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro categorias: provisão/abastecimento, regulação, culturais e de suporte. E os exemplos de serviços que o solo provem são: 1) provisão/abastecimento: agricultura; 2) regulação: regulação climática e de enchentes; 3) culturais: herança cultural (terra preta de índio), recreação, aspecto espiritual, religioso e educacional e; 4) suporte: base para infraestrutura humana, ciclagem de nutrientes.
3 Fonte: <https://novo.qedu.org.br/municipio/1302603-manaus>.
4 Fonte: <https://www.escol.as/escolas/search?utf8=%E2%9C%93&q=manaus&city_id=112&proximity_id=352052&category_ids=15&dependencia%5B%5D=municipal>.
5 Código alfanumérico:EF06GE05 o primeiro par de letras: EF, corresponde à etapa do Ensino Fundamental; o primeiro par de números: 06 indica o ano (01 a 09) a que se refere à habilidade, no caso de Geografia (GE) ou Ciências (CI).
6 Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95015.pdf>.
7 Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/>.
8 Igapó para áreas inundáveis por rios de água preta.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, B., GUIMARÃES, C. C. B., PUCCI, R. H. P., & AZEVEDO, A. C. DE. (2021). Propostas alternativas para demonstrações práticas do tema Solos no contexto da Base Nacional Comum Curricular. **Terræ Didática**, 17(Publ. Contínua), 1-15, e021016. DOI: 10.20396/td.v17i00.8664132.

BARBOSA NETO, M. V., Pessôa, A. L. C. B, Silva, D. F., & do Nascimento, D. S. SOLOS, APRENDER E CONSERVAR: PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO EM SOLOS ATRAVÉS DE OFICINAS ITINERANTES EM ESCOLAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM ÁREAS URBANAS E RURAIS. **Revista Caravana**, v. 4, n. 2, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 4 set. 2019.

CARMO, W. R. **Cartografia Tátil Escolar**: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores. São Paulo, 2010 Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografi a, FFLCH, Universidade de São Paulo. 123 p.

CASTELLAR, S. M. VANZELLA. O ensino de geografia e a formação docente. In: Ana Maria Carvalho Pessoa. (Org.). **Formação de professores**: articulando os conteúdos específicos. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003, v, p. 114-134.

COSTA, L. G. (2021). Educação do campo das águas e das florestas: uma reflexão sobre a formação de professores no contexto amazônico. **Brazilian Journal of Development**, *7*(4), 34331-34342.

FAO ITPS. (2015). **Status of the World's Soil Resources (SWSR)**. Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils. Status of the World's Soil Resources: Main Report (fao.org). Disponível em: <http:// www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>.

FALCONI, Simone; DE TOLEDO, Maria Cristina Motta; CAZETTA, Valéria. A contribuição do cotidiano escolar para a prática de atividades investigativas no ensino de solos. **Terra e Didática**, v. 9, n. 2, p. 82-93, 2013.

FERREIRA, V. G. S., FARIAS FILHO, M. S., DA SILVA RODRIGUES, W., & JÚNIOR, A. R. G. (2021). Conhecimento em solo como abordagem da educação ambiental na rede de ensino básico em São Luís-MA. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, *23*, 27-37.

FROTA FILHO, A. B. **Alterações antropogênicas na geomorfologia e suas influências na aceleração dos processos erosivos, bacia hidrográfica colônia Antônio Aleixo, Manaus-AM**. 2021. 258 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências – IGEO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

FROTA FILHO A. B., FONTES T. F. Ensino de Solos na perspectiva da formação continuada de professores do ensino fundamental: uma visão geográfica. **Anais do XIV ENANPEGE...** Campina Grande: Realize Editora, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Manual Técnico de Pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 428 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.

LOUZADA C.O.; FROTA FILHO, A. B. (2017). Metodologias para o ensino de geografia física. **Geosaberes**: Revista de Estudos Geoeducacionais, p. 75-84.

NUNES, M. S., AZEVEDO, R. J. G., SILVA, P. E. A. B. A abordagem de conteúdos relativos à ciência dos solos em livros didáticos de geografia para o Ensino Médio. (In): **Revista de Geografia** – PPGEO – UFJF, v. 6, n. 3, p.271-281, 2016.

NUNES, M. S., da Cruz, J. P. M., & da Silva, P. E. A. B. O ensino de solos na base nacional comum curricular. In: **XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia 2021**.

PEREIRA, L.S., FROTA FILHO, A.B., RODRIGUES, A.M., GUERRA, A.J.T., OLIVEIRA, M.C. Perfil de solo como ferramenta para a educação ambiental. **XII SINAGEO** - Simpósio Nacional de Geomorfologia - UGB - União da Geomorfologia Brasileira, 2018.

PERUSI, M. C.; SENA, C. C. R. G. de. Educação em solos, educação ambiental inclusiva e formação continuada de professores: múltiplos aspectos do saber geográfico. **Revista Entre-Lugar**, *[S. l.]*, v. 3, n. 6, p. 153–164, 2012. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/2452>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., Dos Anjos, L. H. C., De Oliveira, V. A.,

LUMBRERAS, J. F., COELHO, M. R., ... & CUNHA, T. J. F. (2018). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, J. D. dos, &Catuzzo, H. (2020). O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos. **TerræDidatica**, 16, 1-14, e20004. DOI: 10.20396/ td.v16i0.8657202.

SILVA, J. P., FERREIRA, M. M. G., DE MEDEIROS, K. J. P., & RODRIGUES, H. C. (2019). As cores da mãe terra: produção de tintas ecológicas feitas a base de solo para o desenvolvimento de ambientes sustentáveis. **Brazilian Applied Science Review**, 3(5), 2221-2232.

TEIXEIRA, P.C.; Donagema, G.K.; Fontana, A. & Teixeira, W.G. (2017) – **Manual de métodos de análise do solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 573 p.

VASCONCELOS, Maria Eliane de Oliveira. **Educação do campo no Amazonas**: história e diálogos com as territorialidades das águas, das terras e das florestas. Orientador: Salomão Antônio Mufarrej Hage. 2017. 297 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Belém, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10913>. Acesso em: 7maio. 2022

VITAL A. D. F. M., Barbosa, I. S., Dourado, M. T. F., Araújo, J. M. M., & Emídio, R. A. (2019). Arte com terra como inovação para o ensino de solos. In: **Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências.**