

ENSINO DE SOLOS A PARTIR DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO ESTRATÉGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO AOS RISCOS DE DESASTRES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

TEACHING SOILS FROM ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES THROUGH ROTATION BY STATIONS AS A STRATEGY TO RAISE AWARENESS OF DISASTER RISKS IN BASIC EDUCATION

LA ENSEÑANZA DE SUELOS BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE MEDIANTE ROTACIÓN POR ESTACIONES COMO ESTRATEGIA PARA CREAR CONCIENCIA SOBRE LOS RIESGOS DE DESASTRES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

ENSEIGNER LES SOLS À PARTIR DE MÉTHODOLOGIES D'APPRENTISSAGE ACTIF PAR LE BIAIS D'UNE ROTATION DES STATIONS COMME STRATÉGIE DE SENSIBILISATION AUX RISQUES DE CATASTROPHE DANS L'ÉDUCATION DE BASE

Luana Nobrega Peres Rodrigues¹

Maria do Carmo Oliveira Jorge²

Antonio Jose Teixeira Guerra³

Ana Sofia Distler⁴

Gabriel Amorim Thaumaturgo da Silva⁵

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9856707664690878>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8234-8411>. E-mail: luananobregaperesrodrigues@yahoo.com.

² Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5899288414066466>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5375-2172>. E-mail: carmenjorgerc@gmail.com.

³ Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1290031462581422>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2562-316X>. E-mail: antoniotguerra@gmail.com.

⁴ Graduanda do curso de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5391926614523008>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9680-5424>. E-mail: distlerana@gmail.com.

⁵ Mestrando do Programa de Pós-graduação de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9300267875416866>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3686-4153>. E-mail: gabriel.thaumaturgo@gmail.com.

Introdução

Entendemos por mudança climática uma alteração de longo prazo no clima do planeta. Não se trata apenas de um ano mais seco que o anterior, ou um calor fora de época, mas sim de uma tendência que o clima está apresentando de não se comportar como o esperado pelo ser humano, causando prejuízos econômicos, sociais e ambientais. A gestão do risco de desastres pelas diferentes sociedades torna-se fundamental à medida em que grande parte das populações é, cada vez mais, impactada por riscos. O Ensino Básico pode contribuir com a ampliação da conscientização das crianças – e de suas famílias – em relação aos riscos socioambientais nos quais estão inseridos e auxiliar tomadas de decisão destas pessoas frente a eventos extremos.

O Aquecimento Global corresponde ao aumento da temperatura média terrestre, causado pelo acúmulo de gases poluentes na atmosfera. O século XX foi considerado o período mais quente desde a última glaciação. Houve um aumento médio de 0,7°C nos últimos 100 anos. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), órgão responsável por estudos sobre o aquecimento global, acredita que o cenário para as próximas décadas é de temperaturas ainda mais altas.

De acordo com Pereira e Rodrigues (2020), a análise do solo está diretamente associada à prevenção de riscos socioambientais pois alterações nos solos implicam na variabilidade dos riscos, e vice-versa.

Pereira e Rodrigues (2020) destacam ainda que o conhecimento das características dos solos também ajuda a avaliar a fragilidade do terreno e é uma das principais ferramentas na prevenção de riscos naturais. Sendo assim, o ensino sobre essas características é relevante para capacitar as populações frente aos riscos naturais.

Deve-se ressaltar que na literatura científica há diversas definições a respeito do conceito de solos: para Ladeira (2010) a definição de solo pode variar segundo a formação e o interesse do profissional que o estuda. Buol *et al.* (1997) definem solo como um corpo natural de minerais e matéria orgânica que mudam, ou mudaram, em resposta ao clima e aos organismos. Na concepção de Catt (1987), solo corresponde a camadas superficiais da crosta terrestre que foram modificadas por processos dependentes da proximidade da atmosfera.

Para a Embrapa (2018), solo é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, além de ser um sistema dinâmico. Guerra (2014) corrobora com esta visão, ao considerar que os solos e as paisagens se comportam como sistemas abertos, na medida em que ganham e perdem matéria e energia, para além das suas fronteiras.

Em linhas gerais, os solos são essenciais à vida - incluindo a dos seres humanos. Entretanto, a sociedade só se mobiliza para conservar aquilo que conhece e considera relevante para si, portanto, deve-se buscar desconstruir a ideia do solo como fator secundário na nossa sociedade; ideia essa que por mais errônea que possa parecer se perpetua e ainda propõe o solo como recurso natural infinito, facilmente agricultável e

recuperável – principalmente em um país tropical, ainda com o imaginário fixado na narrativa de Pero Vaz de Caminha: “Nesta terra, em se plantando, tudo dá!”.

A priori, abordar o tema solos na Educação Básica poderia ser trivial: são inúmeros os artigos que desenvolvem o tema de maneira exemplar e detalhada, propondo enfoques variados, de acordo com os objetivos que buscam atingir. Entretanto, é notório pontuar que tal abordagem é quase que restrita ao meio acadêmico, com foco na importância desse recurso – termo esse, muito taxativo, visto que retorna àquele olhar de dominância tradicional da sociedade para com a natureza.

Porém, as abordagens deveriam transpor laboratórios de pesquisa e universidades e atingir desde a mais tenra idade os sujeitos, sendo voltadas, também, ao Ensino Básico. Autores como Jorge (2021 e 2024) se dedicam a trabalhar a geocomunicação a respeito de solos, abrangendo também etapas do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A questão é que apesar do tema ser ensinado nas escolas, as abordagens e metodologias predominantes no ensino sobre solos dificilmente levam em consideração sua complexidade, principalmente quando o tema precisa ser trabalhado em determinadas escalas.

Além do mais, essa complexidade das temáticas relacionadas aos solos não pode ser reduzida a concepções compartimentadas, nas escolas. Geralmente apresentado nas disciplinas de Biologia ou Geografia, buscando apenas responder a demandas relativas à preservação do recurso – de maneira estritamente superficial, não buscando explicar a importância da sua preservação, e/ou conservação, ou até de maneira a contemplar apenas o modelo econômico vigente - o solo como cenário para a agricultura e agropecuária além de detalhes relativos aos modos de produção.

Sabe-se, contudo, que por mais que o ensino contextualizado e problematizador sobre solos seja necessário, abordar o tema no Ensino Básico brasileiro envolve diferentes desafios. Cardoso e Silva (2018) sinalizam que estes vão além da própria formação docente: perpassam pela estruturação dos currículos universitários, pela carência de material didático adaptado a professores e a falta de atividades práticas nas escolas para a abordagem de conceitos e temas da Geografia Física.

“Em verdade, o tema solo ensinado na geografia escolar, não tem a pretensão de ser destaque, mas um referencial importante [...]” (Diniz dos Santos *et al.*, 2024, p.14). As abordagens acerca dos solos que contemplem seu processo de formação, suas características físicas e químicas, suas propriedades, as causas de sua alteração ao longo do tempo, bem como formas de recuperação de áreas degradadas e seus usos distintos precisam ser realizadas com os estudantes, estimulando o desenvolvimento de seu pensamento crítico, desde as etapas iniciais do Ensino Básico.

Superar estes desafios é fundamental para a construção da aprendizagem sobre solos. Ademais, Pereira e Rodrigues (2020, p.123) enfatizam que:

Essas ações de sensibilização ambiental, por meio de abordagens espaciais do solo no processo de ensino e aprendizagem, têm como consequência a formação de indivíduos conscientes e ativos na produção e organização do espaço geográfico, fundamental para a prevenção de riscos naturais (Pereira; Rodrigues, 2020, p.123).

Diante disso, é destacado o potencial do ensino de solos a partir de **metodologias ativas** de aprendizagem como metodologias capazes de construir essas reflexões com os estudantes, a partir do incentivo à problematização e ao pensamento crítico, de forma individual e coletiva – rompendo com o ensino tradicional, que prioriza a transmissão de informações em aulas meramente expositivas e que pouco estimulam experiências práticas e reflexões a partir de situações-problema reais.

E é com a ajuda de diferentes recursos pedagógicos como mapas, imagens, textos, saídas de campo e atividades geográficas multiplicam-se as oportunidades de desenvolver o olhar de cada aluno sobre o espaço geográfico (Diniz dos Santos *et al.*, 2024, p.15).

Assim, este capítulo tem como objetivo abordar o ensino de solos no Ensino Básico, a partir de metodologias ativas de aprendizagem – especificamente a **Rotação por Estações**. A construção destas aprendizagens ocorre no âmbito do **Laboratório de Geodiversidade** – localizado na Escola Municipal Marc Ferrez, no Alto da Boa Vista, na Cidade do Rio de Janeiro.

Materiais e Métodos

Locus de Estudos

Laboratório de geodiversidade e o ensino de solos

O Laboratório de Geodiversidade localiza-se no bairro Alto da Boa Vista, no Rio de Janeiro, muito próximo à entrada do Parque Nacional da Floresta da Tijuca, na Escola Municipal Marc Ferrez - uma escola pública de ensino integral que atende alunos do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental II.

Fundado em junho de 2024, é um espaço educativo, inovador e propositivo. Tem como principal objetivo fomentar a difusão científica, construindo novas formas de estabelecer a geocomunicação com os alunos do Ensino Básico e estimular a pesquisa científica nesta etapa de ensino. A Figura 1 busca ilustrar a entrada da E.M. Marc Ferrez:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 1. Fachada do colégio.

O Laboratório de Geodiversidade se aloca em uma sala com mesas, cadeiras, armário, estante, mural, ponto de água com tanque (para facilitar atividades laboratoriais) e um acervo relativo à geodiversidade – amostras de minerais, rochas, fósseis e solos, além de bibliografia especializada, conforme a Figura 2 ilustra:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 2. Mural e acervo do Laboratório.

Parte deste material foi doado por laboratórios de Geologia da UFRJ (como o Laboratório de Paleontologia e de Mineralogia), pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), e a maior parte do acervo é proveniente da parceria com o Laboratório da UFRJ denominado LAGESOLOS (Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos). Entretanto, o Laboratório não se restringe só a este espaço, já que ele é integrado ao campus da instituição, conforme a Figura 3 ilustra:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 3. O entorno do Laboratório.

No próprio campus da unidade escolar há elementos tanto da geodiversidade – especialmente solos – como da biodiversidade. Muitas espécies vivem e/ou transitam na instituição: desde vegetais até insetos, pássaros, macacos, quatis, dentre muitas outras nativas do bioma Mata Atlântica. e, assim, os alunos podem tanto conhecer amostras ex situ como elementos da geodiversidade in situ na unidade escolar, conforme pode ser observado na Figura 4:



Fonte: Ana Sofia Distler.

Figura 4. A Mata Atlântica em evidência.

As Metodologias Ativas

As metodologias tradicionais de ensino ainda prevalecem como experiência educacional na maioria das instituições de ensino do país. NOBREGA (2018) ressalta que aulas completamente expositivas e avaliações, visando apenas a mensuração da capacidade de memorização dos estudantes cumpriram um papel e fizeram parte dos processos de ensino e aprendizagem da maioria dos estudantes formados no século XX. Porém, vários autores apontam que os resultados destas metodologias tradicionais são menos expressivos do que as **metodologias ativas de aprendizagem**.

Tais metodologias estimulam o protagonismo e o comprometimento dos alunos na busca pelo conhecimento e na construção de novos saberes. Sobre estas metodologias, Braga (2018, p. 10) esclarece que “(...) metodologias ativas de aprendizagem, que nada mais são do que métodos para tornar o estudante protagonista de seu processo de aprendizagem, e não mais elemento passivo na recepção de informações”.

Defende-se que a adoção de diferentes metodologias ativas é importante para desenvolver distintas habilidades pelos estudantes. As principais metodologias utilizadas no Laboratório de Geodiversidade são: a aprendizagem por pares, a rotação por estações e a aprendizagem baseada em problemas. Neste capítulo, iremos nos aprofundar na **Rotação por Estações**, à medida que a aprendizagem sobre solos com alunos do sexto ano começou a ser construída a partir desta metodologia ativa de aprendizagem.

Rotação por Estações - Metodologia Ativa para o Ensino de Solos

A Rotação por estações é definida por Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 54) “como um modelo de rotação, dentre outros”. Neste modelo, os estudantes revezam as atividades tendo em vista um horário fixo, ou proposto pela orientação do professor. Os autores ressaltam inclusive que as tarefas podem incluir discussões em grupo, com ou sem a presença do professor, atividades escritas, leituras e, necessariamente, uma atividade online.

A Rotação por Estações prevê, portanto, que os alunos passem por diversas estações para aprenderem determinado tema. Para tanto, é preciso organizar estações e definir os objetivos de aprendizagem em cada uma delas. No presente caso foi eleito o tema “**Importância dos solos**” para permear cada uma das estações que foram criadas.

Em cada estação havia uma discussão sobre alguma especificidade do tema. Realizada por Antonio José Teixeira Guerra (Professor Titular do Departamento de Geografia da UFRJ, fundador e pesquisador do LAGESOLOS), Professora Doutora Maria do Carmo Oliveira Jorge (também pesquisadora do LAGESOLOS), Luana Nobrega Peres Rodrigues (Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da UFRJ e Coordenadora Pedagógica da Escola Municipal Marc Ferrez e do Laboratório de Geodiversidade), Ana Sofia Distler (Graduanda em Geografia na UFRJ) e Gabriel Thaumaturgo (Mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da UFRJ) no dia 28 de agosto de 2024, com uma turma de sexto ano da Escola Municipal Marc Ferrez.

Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo iniciou a atividade em uma determinada estação. Por causa disso, a atividade precisava ter sido planejada sem que o desempenho em uma estação dependesse das demais.

Esta metodologia trabalha com um tempo pré-definido para a troca de estações - combinado com os estudantes, no momento de compartilhar as regras para a realização da atividade. Elegemos o tempo total da aula em 1 hora e 15 minutos de duração, quando de 15 em 15 minutos os grupos se movimentavam no sentido horário para uma nova estação.

Em mesas fixas, no pátio da escola, foram montadas quatro estações. Em cada uma delas um pesquisador aguardava um grupo para repassar as orientações daquela estação. Porém, definimos que antes de dividir os alunos pelas estações eles participariam de uma estação inicial em que todos estariam juntos.

A Estação Inicial foi a **Estação de Coleta de Amostras**. Os pesquisadores do LAGESOLOS e estudantes do sexto ano caminharam para fora da escola, juntamente com professores da instituição para poderem coletar amostras em um barranco. O Professor Antonio Jose Teixeira Guerra coletou amostras com estudantes, explicando a importância destas, passando amostras de solos de mão em mão, para observarem e não terem receio em manusear o material, estimulando a reflexão sobre a definição do que é o solo – conforme pode ser visto na Figura 5:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 5. Coleta conjunta de amostras, com observação e ajuda dos alunos.

Esta atividade na Estação de Coleta de Amostras durou 15 minutos, conforme previsto. Logo em seguida os alunos foram divididos aleatoriamente, em grupos, e perpassaram as estações A, B, C e D.

Estação A: Identificação de solos a partir de cores

Esta estação continha um perfil de solos elaborado pelo LAGESOLOS e doado para o Laboratório de Geodiversidade, a amostra de solos coletada com os estudantes e a Carta de Munsell. Os alunos receberam uma ficha individual ao ingressarem nesta estação e precisavam registrar suas impressões a respeito das amostras de solos. Após 15 minutos foi dado o comando para trocarem de estação – situação essa que se repetiu nas outras estações até passarem por todas elas. As Figuras 6, 7 e 8 ilustram a estrutura da estação e o trabalho realizado:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figuras 6. Estação A: identificação de solos a partir de cores.



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 7. Alunos e o Professor Guerra na Estação A.



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 8. Carta de Munsell e identificação do solo coletado na Estação A.

Estação B: Pintando com solos

Foram confeccionadas geotintas com o primeiro grupo de estudantes que passou na rotação. Este grupo, e os demais, foram convidados a fazerem desenhos com essas tintas produzidas a partir de diferentes tipos de solos. Os alunos produziram seus desenhos

em folhas brancas, de tamanho A4, utilizando pincéis e com o apoio de pranchetas. Os estudantes elegeram temas da geodiversidade e/ou biodiversidade em seus trabalhos artísticos. As Figuras 9 e 10 ilustram os recursos disponíveis na estação e os alunos realizando pinturas a partir de solos:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 9. Estação B: Pintando com os solos.



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 10. Alunos e a Professora Maria do Carmo na Estação B.

Estação C: Vídeo sobre solos

Nesta estação havia a exibição de um vídeo através de um telefone celular – com auxílio de uma caixa de som. O vídeo é denominado “**Vamos falar sobre solos – *Let’s talk about Soils***”, e foi elaborado pelo desenhista de animações Uli Henrik Streckenbach, para a primeira Semana Global de Solos em 2012.

Após assistirem o vídeo, os alunos precisaram responder a seguinte pergunta, a partir de um debate entre eles: “Qual é a importância dos solos?”. Os alunos poderiam responder com uma frase e/ou um desenho, registrando suas respostas. A Figura 11 demonstra o trabalho desta estação:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 11. Alunos e o mestrando Gabriel Thaumaturgo na Estação C: Vídeo sobre solos.

Estação D: Solos e Arte

Nessa estação foram utilizados principalmente dois materiais base – imagens que foram retiradas do livro *Soil Culture* (2015) e esquemas de solo coloríveis, que viravam perfis de diferentes tipos de solos em 3D, do livro “Dobraduras de Perfis de Solos do Brasil” (2024). As imagens buscavam representar a diversidade dos tipos de solo existentes ao redor do globo e a capacidade das geotintas – apresentadas na estação B – de serem utilizadas para trabalhos artísticos.

Foram utilizados outros recursos, como lápis de cor e folha A4, com os esquemas de dois perfis de solos impressos (no caso, Neossolos e Latossolos). Os alunos pintaram os esquemas dos solos apresentados e levaram para casa para poderem montá-los. As Figuras 12 e 13 ilustram esta estação:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 12. Estação D: Solos e Arte.



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 13. Alunos e graduanda Ana Sofia Distler.

RESULTADOS

Houve a aplicação de dois questionários com os estudantes, um antes e um após a realização da Rotação por Estações, ambos no dia 28 de agosto de 2024. As questões que compuseram os questionários encontram-se em anexo nesse capítulo.

Com relação às estações apresentadas, na estação A muitos alunos ainda demonstravam interesse em continuar fazendo seus registros e observando os solos para identificá-los, mesmo após o tempo proposto acabar, o que sugere interesse genuíno na atividade.

Ao responderem uma ficha onde deveriam registrar suas impressões, diversos alunos foram além da simples descrição do perfil do solo e de suas cores. Arthur Gabriel, ao descrever as camadas do perfil do solo, percebeu características da sua superfície (como a presença de matéria orgânica, por exemplo), as diferenças das camadas do perfil do solo (como o fato de as rochas representarem a rocha matriz em um perfil de solo real) e de propriedades químicas dos solos mudarem à medida que o perfil se aproxima da rocha matriz (havendo menor disponibilidade de matéria orgânica, por exemplo).

Johander, além de descrever quantas camadas observava no perfil de solo disponibilizado, relacionou as cores dos solos com o teor (maior ou menor) de matéria orgânica ao longo de seu perfil. Kauã também percebeu que a cor, no perfil, muda conforme o solo se torna mais profundo.

A estação B foi uma das que mais gerou interesse, conjuntamente com a A. Deduzimos que por ser uma atividade mais lúdica - que envolve a criatividade e trabalhos artísticos, uma gama de alunos demonstraria interesse e buscaria retornar à estação após a conclusão da atividade como um todo.

Com relação à estação C, os alunos interagiram com o pesquisador responsável, procurando compartilhar suas impressões e tirar dúvidas. Além de ser uma estação bem dinâmica pois, em 15 minutos, assistiram ao vídeo e fizeram uma pequena discussão sobre a importância dos solos, para poderem construir uma resposta dentro de seu grupo.

Todos os grupos registraram que o solo é importante para a agricultura e para a pecuária, que a degradação dos solos poderia comprometer a soberania alimentar das populações (nas palavras dos grupos: “poderia causar fome”) e prejudicar a alimentação de diferentes espécies de animais.

Por fim, na última estação, D, a grande maioria dos grupos realizou questionamentos que buscavam compreender, em escala macro, os processos relacionados aos solos. Perguntas como **“Quer dizer então que essa pedra grandona vai se transformar em solo?”** e **“As árvores perderem folhas tem a ver também com o solo?”** apareceram – sendo que a última pergunta foi elaborada justamente porque naquele momento uma folha seca caiu sobre a mesa que estávamos realizando a atividade.

Com relação aos questionários propostos, 27 estudantes responderam ao questionário em momento imediatamente anterior à realização da atividade e o mesmo grupo de estudantes respondeu ao outro questionário, após o desenvolvimento da referida rotação por estações. A análise é feita, a partir dos questionários pré-atividade de metodologia ativa de aprendizagem sobre solos, a Rotação por Estações. A Figura 14 começa a ilustrar a análise das respostas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 14. Gráfico do questionário, utilizando-se do programa Canva.

A pergunta número 1: “Os solos são importantes para nós?”. Obteve-se 27 respostas “Sim” e 0 “Não” (Figura 14). Essa pergunta buscava: examinar a percepção dos alunos em relação a compreensão sobre o conceito de solos e sua interface com paisagens naturais e humanizadas.

A pergunta número 2: “Os solos são todos iguais?”. Obteve-se 3 respostas “Sim” e 24 respostas “Não” (Figura 14). Essa pergunta buscava: analisar se os alunos conseguem distinguir os diferentes tipos de solos existentes, em diferentes escalas e paisagens.

A pergunta número 3: “Na nossa escola (e próxima a ela) há solos?”. Obteve-se 26 respostas “Sim” e 1 resposta “Não” (Figura 14). Essa pergunta buscava: aferir a percepção dos estudantes sobre estarem inseridos no Alto da Boa Vista, em paisagens com predominância de solos e cobertura vegetal.

A pergunta número 4: “Os solos podem ser utilizados para atividades artísticas?”. Obteve-se 26 respostas “Sim” e 1 resposta “Não” (Figura 14). Essa pergunta buscava: investigar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da relação entre solos e arte.

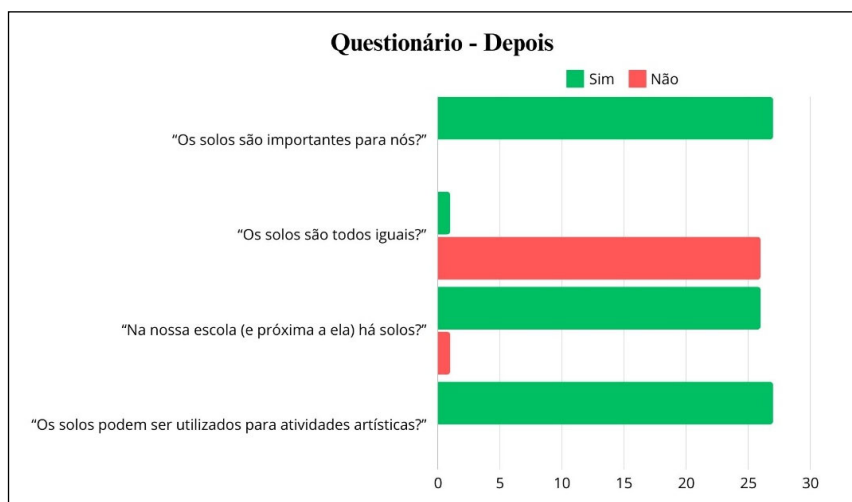
A pergunta número 5 buscava compreender a opinião dos alunos acerca de questões metodológicas praticadas no Ensino Básico. Tendo como repertório toda a experiência escolar que vivenciaram até chegarem ao sexto ano. Foi perguntado a cada um dos alunos: “Como você aprende melhor?”. A pergunta era fechada e possuía duas opções de resposta. A primeira opção: “Com aulas no quadro, na sala de aula” e a segunda opção: “Com aulas ao ar livre e práticas”. Como respostas, obtivemos que: 10 alunos marcaram “Com aulas no quadro, na sala de aula” e 17 alunos marcaram a opção “Com aulas ao ar livre e práticas” (Figura 15), demonstrando a importância da utilização de metodologias diversificadas no ensino, das experiências práticas e da utilização de outros espaços no interior das unidades escolares.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 15. Gráfico do questionário, utilizando-se do programa Canva.

Após a atividade de Rotação por Estações, as cinco primeiras perguntas foram refeitas, com o mesmo enunciado e com as mesmas opções de respostas. Os resultados foram os seguintes (Figura 16):

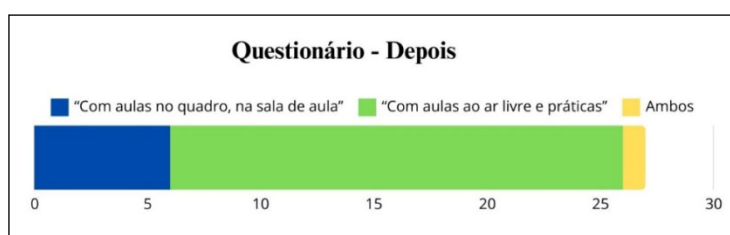


Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 16. Gráfico do questionário, utilizando-se do programa Canva.

Na pergunta número 1: “Os solos são importantes para nós?”. Obteve-se 27 respostas “Sim” - a totalidade das respostas (Figura 16). Na pergunta número 2: “Os solos são todos iguais?”. Obteve-se 1 resposta “Sim” e 26 respostas “Não” (Figura 16). Na pergunta número 3: “Na nossa escola (e próxima a ela) há solos?”. Obteve-se 26 respostas “Sim” e 1 “Não” (Figura 16). E por fim, na pergunta número 4: “Os solos podem ser utilizados para atividades artísticas?”. Obteve-se 27 respostas “Sim” - a totalidade das respostas (Figura 16).

Sobre a pergunta cinco, 20 alunos sinalizaram que aprendem melhor “Com aulas ao ar livre e práticas”, enquanto 6 marcaram que preferem “Com aulas no quadro, na sala de aula” e 1 marcou as duas opções (Figura 17). Apesar da resposta ser fechada, um aluno não correspondeu ao critério, entretanto, consideramos que seria válido ser mencionada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 17. Gráfico do questionário, utilizando-se do programa Canva.

Quatro novas perguntas foram acrescentadas no questionário pós-atividade, sendo duas delas abertas – permitindo a possibilidade de uma variabilidade maior de respostas às questões levantadas.

A primeira delas, a questão 6, “Você considera que aprendeu melhor a partir da atividade com estações?” obteve 100 % das respostas como **sim**. Os alunos consideraram que esta metodologia foi eficaz para suas aprendizagens.

A questão 7 pedia para que os alunos marcassem uma única opção sobre qual estação o aluno teria aprendido mais; 17 alunos marcaram uma única opção, conforme solicitado. Enquanto 47% deles considerou que aprendeu mais com a estação A “**Identificação de solos a partir das cores**”, seguido por 29% das respostas sobre as maiores aprendizagens na estação B: “**Pintando com Solos**”.

A primeira questão aberta do questionário - a pergunta 8 – buscava compreender o motivo dos alunos terem destacado a estação que marcaram na pergunta fechada (questão número 7). Sendo assim, selecionamos trechos das respostas de alguns estudantes:

João Emanuel destacou as estações “Coleta de Amostras” e “A”, pois “eu aprendi muito sobre solos”. Já Willian escolheu a estação “A” pois “foi legal tentar descobrir qual era o solo” e Joana escolheu a mesma estação e conclui que “eu aprendi mais sobre as cores dos solos”. Kauã justificou sua escolha pela estação “A” desta forma: “Porque podíamos ver o solo, os granitos e podíamos dar ideias escrevendo”.

Maria Alice optou pelas estações “A” e “B”. E sua justificativa foi a seguinte: “Pois podemos soltar a nossa criatividade e trabalhar com o solo”. A estudante Emanuely elegeu a estação B “porque a gente transforma solo em arte”. Thalia também destacou a estação “B” e, em suas palavras, “porque ela te ensina a não gastar dinheiro à toa comprando tinta, você pode fazer sua própria tinta”. Henrique também destaca a mesma estação: “A estação que mais gostei foi a **pintando com solos**, porque eu aprendi bastante e desenhei uma coisa que eu gosto muito de fazer”. Miguel destacou as estações “B” e “D” – “Pintando com solos” e “Solos e arte”. Segundo Miguel, as destacou porque “adoro pintar solos e arte, e a forma como as pesquisadoras apresentaram as estações foi bem interessante”.

Johander elegeu as estações “A” e “C”. Em suas palavras, justificou estas estações pois: “Eu achei bom o vídeo, eu vi como é o solo. Eu vi que as cores dos solos são diferentes”. Grazielly justifica a escolha pelas estações “A” e “B” a partir de um viés metodológico: “Porque foi uma coisa diferente, prática e legal”.

Para Arthur Gabriel a escolha pela estação “B” também possui uma interface com a busca de novas formas de ensinar, partindo de uma outra localização para a realização da atividade. Em suas palavras ele gostou porque a atividade foi ao ar livre.

Para finalizar a apresentação de alguns relatos, o aluno Jhonny considerou todas as estações, pois avalia que aprendeu mais com essas atividades.

Além disso, cabe ressaltar que os alunos da turma de sexto ano confeccionaram belos trabalhos, a partir de tinta feita com solos – alguns deles abordando temas da biodiversidade e outros da geodiversidade, ainda que não tenha sido instruída nenhuma orientação a respeito da temática que deveriam retratar na pintura com solos. Isso demonstra o quanto estes conceitos e estas vivências estão presentes em seus cotidianos – e se relacionam com suas vidas. A figura 18 ilustra o mural que foi montado, a partir de pinturas dos alunos com solos:



Fonte: Luana Nobrega Peres.

Figura 18. Pinturas elaboradas pelos alunos a partir de solos.

Discussão dos resultados

As análises qualitativas revelaram os impactos, individualizados, do ensino de solos a partir da metodologia ativa eleita. Nos questionários, a grande maioria dos alunos, por mais que não verbalizassem com vocabulário específico que as aulas teóricas – naquele formato tradicional habitual – já não são mais capazes de captar a atenção deles, por um longo período e de gerar aprendizagens significativas, é possível perceber com a análise das respostas que uma grande quantidade de alunos, preferiu a opção “Com aulas ao ar livre e práticas”. Tal informação demonstra indícios da necessidade de mudanças metodológicas para esta turma e para a educação de uma forma geral.

Percebe-se que o aumento da escolha por aulas ao ar livre e práticas explicita que a grande maioria dos alunos tendem a aprender melhor dessa forma, além também de demonstrar que os estudantes podem mudar de opinião e perceberem novas maneiras de aprender à medida que são ofertadas novas opções de modalidades de aulas.

Para além disso, os alunos registraram respostas coerentes e, durante o percurso entre as estações, fizeram boas observações e responderam questões de forma surpreendente – é importante ressaltar o caso do aluno João Emanuel que afirmou que o saco plástico disponível na estação inicial era para “coletar amostras de solos” – vocabulário que não havíamos apresentado para a turma até o momento.

Deve-se pontuar também, que de maneira geral, a atividade foi muito bem aceita por toda a turma; nenhum estudante se negou e/ou buscou formas de não participar das atividades propostas durante a aula prática, de 1 hora e 15 minutos de duração, e mesmo ao terminar a rotação no horário previsto com o sinal do recreio sendo acionado, a grande maioria dos alunos queria continuar

realizando a atividade – o que é raro em ambiente escolar. Este dado é de extremo interesse para àqueles que buscam observar o potencial da aprendizagem ativa: desde que as metodologias façam sentido para os alunos, despertem sua curiosidade e desenvolvam suas habilidades, são capazes de estimular a concentração e a vontade de prolongar estas experiências.

Diversos alunos estavam empolgados com a ideia de uma atividade fora de sala, visto que foge da normalidade do ensino tradicional, já bem conhecida por eles. Compreende-se, portanto, que a mudança de paradigmas no ensino pode se iniciar dessa maneira: metodologias tradicionais de ensino aliadas concomitantemente com as metodologias ativas de aprendizagem.

Conclusões

Abordagens que contemplem o Aquecimento Global, suas consequências atuais e futuras – através de projeções de cenários com diferentes mensurações, quanto a graus de aumento de temperatura global - precisam ser realizadas desde o Ensino Básico, especialmente em escolas públicas.

Sabe-se que populações de diferentes classes sociais são impactadas por riscos socioambientais. Porém, a capacidade de lidar com esses riscos é diferente. Os mais pobres estão sendo e continuarão como os mais impactados – especialmente por residirem em áreas mais propensas a sofrer impactos associados a eventos extremos.

O ensino de solos é um tema essencial para ser debatido nas escolas, visto que ao estimular desde o Ensino Básico, em escolas situadas em ambiente rural ou urbano, a importância e a conservação deles, acaba por incentivar a preservação desse recurso, tão essencial para a vida como um todo – além de debater os riscos socioambientais inerentes às paisagens geográficas.

Visando esse objetivo, o ensino de solos no Brasil precisa passar por reformulações já pontudas anteriormente: é necessário que os professores de Ensino Básico tenham acesso a formações continuadas, que haja incremento na publicação de materiais sobre ensino de solos, que as escolas invistam mais em atividades de campo e que haja mais aulas práticas nas instituições de ensino.

Além disso, as aulas tradicionais precisam ser reformuladas. O ensino apenas teórico e passivo não estimula a reflexão crítica dos estudantes, nem a reflexão acerca dos fenômenos estudados. Por isso, defende-se que a utilização de metodologias ativas de aprendizagem – como a **Rotação por Estações** – é importante para criar experiências de ensino-aprendizagem e estimular os estudantes a assumir a responsabilidade pela busca e construção do próprio conhecimento, desde o Ensino Básico, além de propiciar a reflexão e ação frente às problemáticas nas quais estão inseridos.

Por fim, o Laboratório de Geodiversidade continua sua atuação na Escola Municipal Marc Ferrez, partindo de atividades teóricas e práticas, planejadas a partir de metodologias ativas de aprendizagem – inicialmente com alunos do sexto ano - mas com possibilidades de ampliação para as demais séries do Ensino Fundamental II, inclusive através de parcerias com outras instituições que trabalham com elementos da geodiversidade.

Referências

- ADAMS, C; MONTAG, D. **Soil Culture** – Bringing the Arts down to Earth. Centre for Contemporary Arts and the Natural World, Reino Unido, 120p, 2015.
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BRAGA, R. Apresentação. In: CAMARGO, F.; DAROS, T. **A Sala de Aula Inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CAPECHE, Claudio Lucas. **Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies**. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/solo_escola/tinta_de_solo.pdf>. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.
- CARDOSO, C. e SILVA, M.S. (Orgs.). **A Geografia Física: Teoria e Prática no Ensino de Geografia**. Curitiba: Appris, 2018.
- DINIZ DOS SANTOS, I.; OLIVEIRA JORGE, M. do C.; TEIXEIRA GUERRA, A. J.; DA PAIXÃO MARQUES FILHO, J. (2024). Solo na Educação Básica: proposta voltada ao ensino significativo no contexto da pedologia na Geografia Escolar. **Revista Ciência Geográfica**, 28(1), 62–83. <https://doi.org/10.18817/26755122.28.1.2024.3629>
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília, DF. 2018.
- GUERRA, A.J.T. Degradação dos solos: Conceitos e temas. In: GUERRA, A.J.T.; JORGE, M.C.O (Orgs.). **Degradação dos solos no Brasil**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2014.
- JORGE, M. do C. O. **Solos: conhecendo sua história**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.
- JORGE, M. do C. O. **Solos: conhecendo sua história**. Caderno de Atividades. São Paulo: Oficina de Textos, 2024.
- LADEIRA, F. S. B. Solos do passado: origem e identificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 6, p. 1773–1786, nov. 2010.
- NOBREGA, L. P. R. **Construindo aprendizagens no ensino de solos a partir de metodologias ativas**. Dissertação (Mestrado em Geografia), PPGGEO/UFRRJ. 2022. 102p.
- OLIVEIRA, J. G. R. de; RIBEIRO, L. de O. **Dobraduras de perfis de solos do Brasil**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024.
- PEREIRA, L. dos S; RODRIGUES, A. L. A importância de serem compreendidos os solos, seus usos e sua conservação na prevenção dos riscos socioambientais. In: CARDOSO, C.; SILVA, M.S; GUERRA, A.J.T. (Orgs.) **Geografia e os Riscos Socioambientais**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- STRECKENBACH, U. **Vamos falar sobre solos**. Let's Talk About Soil (Portuguese). YouTube, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=e8uqY0Aqcf0&t=1s>>. Acesso em: 17/09/24.