

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS - CAMPUS OURO PRETO  
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

Denise Imaculada Teixeira

**ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADO A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE  
DO SOLO: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de  
Mariana (MG)**

Ouro Preto  
2026

DENISE IMACULADA TEIXEIRA

**ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADO A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus* Ouro Preto, como parte das exigências do Curso de Licenciatura em Geografia, para a obtenção do título de Licenciada em Geografia.

Orientador: Diego Alves de Oliveira.

Coorientadora: Cíntia Marques de Queiroz Oliveira.

Ouro Preto  
2026

---

T266e

Teixeira, Denise Imaculada.

Ensino de Geografia Física aplicado a avaliação da qualidade do solo [manuscrito] : Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG) / Denise Imaculada Teixeira. – 2026.  
73 f. : il.

Orientador: Diego Alves de Oliveira.

Coorientadora: Cíntia Marques de Queiroz Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Ouro Preto, 2026.

1. Ciência do solo. 2. Cromatografia Circular de Pfeiffer. 3. Metodologia Ativa. I. Oliveira, Diego Alves. II. Oliveira, Cíntia Marques de Queiroz. III. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Ouro Preto. IV. Título.

CDU: 911.2

---

Catálogo: Kelly Cristiane Santos Morais - CRB-6/3217



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Campus Ouro Preto  
Diretoria de Ensino  
Docência de Área de Geografia  
Rua Pandiá Calogeras, 898 - Bairro Bauxita - CEP 35400-000 - Ouro Preto - MG  
- www.ifmg.edu.br

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**DENISE IMACULADA TEIXEIRA**

### **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO POR MEIO DA CROMATOLOGRAFIA CIRCULAR DE PFEIFFER: APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA ESCOLA MUNICIPAL DOM OSCAR DE OLIVEIRA, MARIANA (MG)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Geografia, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Ouro Preto, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Aprovado em 04 de setembro de 2025, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Diego Alves de Oliveira - IFMG *Campus* Ouro Preto - Orientador

Profa. Me. Cíntia Marques de Queiroz Oliveira - Secretaria Municipal de Educação de Mariana - Coorientadora

Profa. Dra. Raphaella Karla Portes Beserra - IFMG Campus Conselheiro Lafaiete

Profa. Dra. Elizêne Veloso Ribeiro - IFMG Campus Ouro Preto

Ouro Preto, 04 de setembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Diego Alves de Oliveira, Professor**, em 04/09/2025, às 20:14, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Elizene Veloso Ribeiro, Professora**, em 08/09/2025, às 13:48, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **CINTIA MARQUES DE QUEIROZ OLIVEIRA, Usuário Externo**, em 08/09/2025, às 16:57, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **RAPHAELLA KARLA PORTES BESERRA, Usuário Externo**, em 21/02/2026, às 11:03, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2441204** e o código CRC **48F0B10B**.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo desses anos de graduação, percebi grandes mudanças na pessoa que sou e venho me tornando. Foi um processo de construção, desconstrução e reconstrução, marcado por muitas emoções, desafios e conquistas. Sempre sonhei em ter uma formação superior e tive a felicidade de encontrar na Licenciatura em Geografia não apenas um curso, mas uma linda profissão.

Essa caminhada, no entanto, não foi solitária. Tive o apoio inestimável de pessoas e instituições que fizeram toda a diferença nessa trajetória, às quais expresso minha mais profunda gratidão.

A Deus, que me deu coragem, amparo e direcionamento, mesmo nos momentos mais difíceis, quando pensei que não conseguiria seguir em frente. Com Sua força, cada novo dia foi mais leve e trouxe as respostas de que eu precisava.

À minha família, meu alicerce e maior fonte de motivação. À minha mãe, dona Helena Tette, que me ensinou a ser resiliente e a nunca desistir. Aos meus admirados filhos, Otho e Camila, razões do meu viver, que sempre me incentivaram e me tornaram mais forte. Às minhas irmãs, Heloísa e Marisa, por serem minhas amigas e fontes de inspiração, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim.

Aos meus amigos e colegas de curso, com quem compartilhei tantos aprendizados. Em especial, à Terezinha, que nunca soltou minha mão e esteve comigo em todas as etapas, dividindo dores e alegrias. À Rosemar, que entrou em minha vida nos momentos finais do curso e se tornou uma grande amiga e parceira. À Duda Alvarenga, que, apesar da pouca idade, me ofereceu conselhos valiosos.

Aos professores da CODAGEO, minha admiração e respeito. Um agradecimento especial aos meus orientadores, Diego e Cíntia, que nunca desistiram de mim embora eu tenha dado trabalho, sempre me incentivando a seguir em frente e concluir o trabalho.

Ao IFMG – Ouro Preto, minha gratidão por proporcionar um ensino de qualidade, que contribuiu para o meu crescimento pessoal, intelectual e profissional. E à Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira, que me acolheu e me permitiu aplicar meu projeto com carinho e dedicação.

## RESUMO

O solo é a base da vida terrestre e desempenha funções essenciais na manutenção dos ecossistemas, na produção de alimentos e na saúde humana. Apesar disso, sua importância ainda é pouco reconhecida no ensino básico, onde o tema costuma ser tratado de forma superficial e abstrata. Considerando a interdependência entre solo, planta e ser humano, destacada por Ana Primavesi, este estudo buscou desenvolver, aplicar e avaliar uma proposta metodológica inovadora para o ensino de solos no Ensino Fundamental, utilizando a Cromatografia Circular de Pfeiffer (CCP) como recurso prático e investigativo. A pesquisa foi realizada com duas turmas de sexto ano de uma escola urbana de Mariana (MG), tendo como objetivo verificar em que medida essa metodologia pode contribuir para a aprendizagem significativa, para o engajamento dos estudantes e para a formação de uma consciência crítica sobre a relevância do solo. A metodologia envolveu três etapas principais: 1) análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de identificar como o tema “solo” é tratado nos documentos oficiais que orientam o currículo; 2) construção de uma proposta metodológica de ensino baseada na CCP; e 3) realização de uma oficina didática composta por quatro aulas, com atividades expositivas e práticas. Nessas oficinas, os alunos participaram ativamente de todas as fases do processo, desde a coleta de amostras até a produção e interpretação dos cromatogramas, vivenciando o método científico em sua prática. Os resultados evidenciaram que a proposta metodológica promoveu a integração entre teoria e prática, estimulando a cooperação, a troca de conhecimentos e a participação efetiva dos estudantes. A CCP mostrou-se eficiente não apenas para ampliar a compreensão sobre a qualidade dos solos, mas também para desenvolver competências como observação científica, interpretação de dados e análise das interações socioambientais. A comparação das respostas em questionários antes e após as oficinas apontou avanços na compreensão do tema e maior interesse pela ciência dos solos e pela sustentabilidade. Conclui-se que a CCP, utilizada como metodologia ativa, representa um recurso pedagógico relevante para o ensino de solos, pois aproxima os conteúdos de Geografia da realidade ambiental e social dos estudantes, tornando o aprendizado mais contextualizado e significativo, além de contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes da necessidade de conservar os recursos naturais.

**Palavras-chave:** Ensino de Solos; Cromatografia Circular de Pfeiffer; Metodologia Ativa; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Soil is the foundation of terrestrial life and plays essential roles in maintaining ecosystems, food production, and human health. Despite its importance, it remains insufficiently recognized in basic education, where the topic is often addressed in a superficial and abstract manner. Considering the interdependence between soil, plants, and human beings, as highlighted by Ana Primavesi, this study aimed to develop, implement, and evaluate an innovative methodological proposal for teaching soils in Elementary School, using Pfeiffer's Circular Chromatography (CCP) as a practical and investigative resource. The research was conducted with two sixth-grade classes from an urban school in Mariana, Minas Gerais, Brazil, with the objective of verifying to what extent this methodology can contribute to meaningful learning, student engagement, and the development of a critical awareness of soil relevance. The methodology involved three main stages: (1) analysis of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) to identify how the topic "soil" is addressed in official curriculum documents; (2) development of a teaching methodology based on CCP; and (3) implementation of a didactic workshop consisting of four classes, including both expository and practical activities. During the workshops, students actively participated in all stages of the process, from sample collection to the production and interpretation of chromatograms, experiencing the scientific method in practice. The results showed that the methodological proposal promoted the integration of theory and practice, fostering cooperation, knowledge exchange, and effective student participation. CCP proved to be effective not only in broadening the understanding of soil quality but also in developing skills such as scientific observation, data interpretation, and analysis of socio-environmental interactions. A comparison of questionnaire responses before and after the workshops indicated advances in topic comprehension and increased interest in soil science and sustainability. It is concluded that CCP, used as an active methodology, represents a relevant pedagogical resource for soil education, as it brings Geography content closer to students' environmental and social realities, making learning more contextualized and meaningful, and contributing to the formation of critical and environmentally conscious citizens.

**Keywords:** Soil Education; Pfeiffer's Circular Chromatography; Active Methodology; Sustainability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gráfico da participação da agricultura familiar na produção de alimentos .....	10
Figura 2: Fachada da Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira .....	18
Figuras 3ª e 3b: Vista de trás da escola, corredores de acesso entre primeiro e segundo pavimentos.....	18
Figuras 4ª e 4b: Salas de aula .....	19
Figura 5: Quadra esportiva .....	20
Figura 6: Ponto de coleta da escola e a quadra de esportes vista de cima .....	20
Figura 7: Secagem dos papéis filtro .....	21
Figura 8ª: A1 – área de mata preservada, sem interferência antrópica.....	22
Figura 8b: A2 – quintal da escola, onde os estudantes coletaram .....	23
Figura 8c: A3 Parque da Cachoeira das Andorinhas, com solo arenoso.....	23
Figura 8d: A4 – área com histórico de contaminação industrial .....	24
Figura 8e: A5 – corte de estrada, solo xistoso .....	24
Figuras 09, 10 e 11 – Destorroamento, peneiramento e pesagem de amostras de solo.....	25
Figuras 12ª e 12b – Mistura da solução extratora e do solo .....	25
Figura 13 – Montagem dos cromatogramas .....	26
Figura 14 – Cromatograma .....	26
Figura 15 – Questionário diagnóstico.....	28
Figura 16 – Urna de depósito do questionário.....	28
Figura 17 – Maquete de perfil de solos .....	30
Figuras 18ª e 18b – Coleta simbólica na escola.....	31
Figuras 19ª e 19b – preparação das soluções de amostra no laboratório de geografia física do IFMG-Ouro Preto .....	32
Figura 20 – Estudante destorroando amostra .....	33
Figura 21 – Estudante peneirando amostra.....	33
Figura 22 – Estudante pesando amostra .....	34
Figuras 23ª e 23b – Estudante montando o cromatograma .....	34
Figura 24- Envelopes dos cromatogramas identificados .....	35
Figura 25 – Cromatograma produzido pelos estudantes .....	36
Figura 26 – Apresentação das zonas do cromatograma .....	36

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Cronograma de atividades da oficina .....	27
Quadro 02 - Percepção dos resultados da BNCC .....	38
Quadro 03 – Questionário diagnóstico inicial .....	41
Quadro 04 – Questionário diagnóstico final.....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CCP - Cromatografia Circular de Pfeiffer

CODAGEO - Coordenadoria de Geografia do Instituto Federal de Minas Gerais  
*campus* Ouro Preto-MG

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EFABIP - Escola Família Agrícola do Bico do Papagaio Pe. Josimo

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

EF06GE05 - Ensino Fundamental, 6º ano, Geografia, habilidade 05

EF06GE10 - Ensino Fundamental, 6º ano, Geografia, habilidade 10

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Justificativa</b> .....	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1. Objetivo geral</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2. Objetivos específicos</b> .....	<b>12</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 O solo como recurso vital e a importância do fomento ao estudo do solo na     educação básica</b> .....	<b>15</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1. Caracterização da escola</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2. O método</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2.1. Preparação prática da oficina</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2.2. Metodologia de análise dos solos utilizados durante as oficinas</b> .....	<b>25</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1. Análise dos conteúdos pesquisados na BNCC</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2. As aulas.</b> .....	<b>38</b>
<b>5.3. Importância da oficina para a aprendizagem</b> .....	<b>44</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>47</b>
<b>APÊNDICE A – PLANOS DE AULAS</b> .....	<b>49</b>
<b>PLANO DE AULA 1- IFMG/OP</b> .....	<b>49</b>
<b>PLANO DE AULA 2- IFMG/OP</b> .....	<b>51</b>
<b>PLANO DE AULA 3- IFMG/OP</b> .....	<b>53</b>
<b>PLANO DE AULA 4 - IFMG/OP</b> .....	<b>55</b>
<b>APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO AULA 1</b> .....	<b>56</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>57</b>
<b>APÊNDICE D – CARTAZ DE INTERPRETAÇÃO DA CCP</b> .....	<b>58</b>
<b>APÊNDICE E – ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DA BNCC</b> .....	<b>59</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é a principal responsável pela produção dos alimentos que são disponibilizados para o consumo da população brasileira. É constituída de pequenos produtores rurais, povos e comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária (PONTES, 2018).

A partir da década de 1970, os biomas brasileiros passaram a sofrer grandes ameaças e destruição, sendo as atividades agropecuárias, incentivadas pela política desenvolvimentista, a principal responsável pela degradação dos biomas. Tais políticas procuram atenuar os problemas de produtividade agrícola, nível de renda, educação e saúde das populações, mas estes apenas se tornaram mais agudos (OLIVEIRA, 2011).

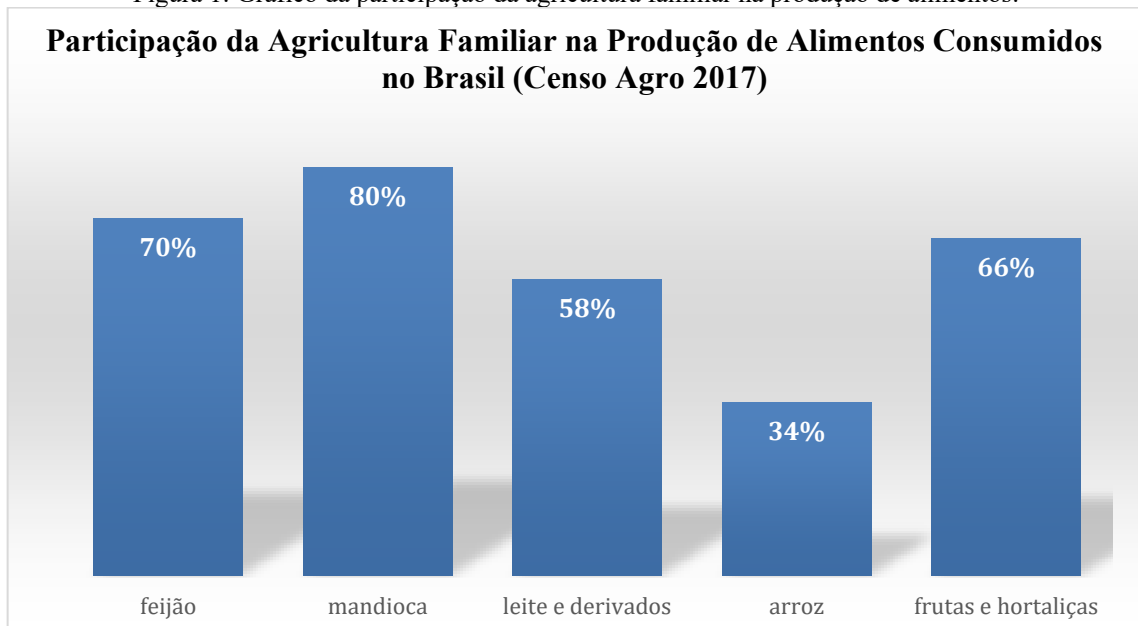
Neste cenário, o agronegócio brasileiro expandiu-se fortemente. Segundo Alves et al., (2008), as atividades agrárias têm sido intensificadas no território brasileiro a partir do modelo do agronegócio, no qual se têm utilizado insumos, como máquinas, defensivos agrícolas e fertilizantes químicos, praticada predominantemente em grandes extensões de terra, advindas de uma concentração fundiária que tem raízes históricas, e assentada no cultivo do tipo monocultura.

Segundo Oliveira (2011), esse modelo de produção traz consigo diversos impactos negativos para o meio ambiente, como, por exemplo: perda de ecossistemas, redução da biodiversidade, degradação do solo, contaminação do solo e das águas.

Tudo isso ocorre em um contexto em que a produção é voltada principalmente para a exportação de commodities, que muitas vezes têm pouco valor agregado, priorizando quantidade em detrimento da sustentabilidade e da saúde do ambiente, prejudicando a saúde dos alimentos que chegam na mesa do povo brasileiro.

A agricultura familiar é uma alternativa a esse modelo de produção, onde, ocupando 23% das áreas dedicadas às atividades agropecuárias, corresponde a mais de 75% do número de estabelecimentos (IBGE, 2008). Na Figura 1, pode-se observar como a agricultura familiar desempenha um papel essencial na produção de alimentos para consumo interno no Brasil.

Figura 1: Gráfico da participação da agricultura familiar na produção de alimentos.



Fonte: IBGE, 2017. Elaboração: A autora.

A saúde do solo é um tema fundamental, conforme ressalta Primavesi (2016), a relação entre solo, plantas e saúde humana é interdependente: "A qualidade dos alimentos está diretamente ligada à vitalidade das plantas, que, por sua vez, depende da saúde do solo". Dessa forma, garantir um solo equilibrado e fértil não apenas favorece o crescimento vegetal, mas também pode impactar positivamente na nutrição e no bem-estar humano.

Diante da tamanha importância do solo, o conhecimento sobre a sua saúde é essencial. Assim como a água e o ar, o solo constitui um recurso natural indispensável para a manutenção da vida terrestre. A ausência de solos férteis comprometeria significativamente a segurança alimentar global. Dias (2017, s/p), destaca que:

O solo é a base para a nossa vida e das outras espécies animais e vegetais. A perda dos serviços ecossistêmicos representa um imenso custo. É preciso colocar o solo no centro de debates, do ensino escolar à elaboração das políticas públicas, é necessário dar o devido valor a esse importante recurso natural.

A proposta deste trabalho é aplicar uma metodologia ativa para o ensino de solos para uma turma de sexto ano de uma escola urbana, por meio do método de análise da saúde dos solos através da técnica da CCP.

Ensinar sobre a importância e a complexidade dos solos pode oferecer uma oportunidade de construir conhecimentos sobre a saúde dos solos. A técnica da CCP é uma tecnologia social que permite analisar qualitativamente a saúde do solo.

Este trabalho busca contribuir com a educação em solos para estudantes dos anos finais da educação básica em escolas públicas, urbanas ou rurais a partir de uma tecnologia social, que é a CCP. Esta pesquisa foi aplicada na Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira em Mariana, Minas Gerais para estudantes do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental.

### **1.1. Justificativa**

Diante dos desafios enfrentados no ensino de solos, torna-se fundamental a busca por metodologias que promovam uma aprendizagem mais ativa e significativa. O ensino tradicional, muitas vezes centrado na transmissão de conteúdos de forma abstrata, tem se mostrado insuficiente para despertar o interesse dos estudantes. Nesse cenário, práticas pedagógicas que integram experimentação, observação e análise crítica ganham destaque, por favorecerem a construção do conhecimento a partir da experiência concreta e da realidade vivida pelos estudantes.

Rangel e Silva (2020) ressaltam que o cotidiano escolar, motivado pelo perfil do alunado do século XXI, necessita cada vez mais da inserção de atividades diferenciadas capazes de instigar os estudantes ao ensino das ciências, impulsionando a curiosidade e o desejo pelo saber científico, aproximando os estudantes das práticas científicas. Nunes *et al.*, (2016) destacam que não é atribuído ainda, ao tema solos, o seu devido valor no ensino básico. O que justifica a prática pedagógica abordada neste estudo.

A prática da CCP permite aos estudantes não apenas adquirir conhecimento sobre a saúde dos solos, mas também desenvolver habilidades importantes, como: observação científica, interpretação de dados e compreensão das interações socioambientais. Portanto, esta abordagem prática oferece uma oportunidade valiosa para os estudantes explorarem o complexo mundo dos solos de uma maneira envolvente e educativa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Desenvolver, aplicar e avaliar uma proposta metodológica para o ensino de solos no Ensino Fundamental, utilizando a técnica de CCP.

### **2.2. Objetivos específicos**

1) Identificar como o tema "solo" é concebido pelos documentos oficiais da educação brasileira que orientam a formação do currículo, no Ensino Fundamental;

2) Construir uma proposta metodológica para o ensino da Qualidade do Solo para discentes do Ensino Fundamental (sexto ano) a partir da técnica de CCP no município de Mariana (MG);

3) Aplicar sequência didática e avaliar a disseminação do conhecimento sobre a qualidade do solo entre os estudantes.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura no Brasil tem origens no período pré-colonial, quando os indígenas produziam para subsistência. Porém, com objetivos comerciais, teve início na região nordeste, no século XVI, com a criação das chamadas Capitânicas Hereditárias, iniciando o cultivo da cana para produção de açúcar. De acordo com Miranda (2020), a história da agricultura no Brasil se confunde com a própria formação econômica do país, sendo a cana-de-açúcar seu primeiro ciclo econômico agrícola. Durante um século e meio, representou a principal atividade econômica agrícola do Brasil e monopolizou a produção mundial de açúcar até meados do século XVII.

Devido ao atraso na mecanização do campo, à falta de conhecimento sobre os solos e às limitações nas pesquisas agrícolas, o Brasil demorou muito a se desenvolver na produção agrícola. Isso causou uma grande evasão do campo, com muitos trabalhadores rurais se mudando para as cidades em busca de novas oportunidades de emprego, especialmente com a industrialização em alta nos centros urbanos. Como resultado, houve escassez de alimentos para a população (EMBRAPA, 2018). Uma reportagem do jornal “O Estado de S. Paulo” de 1968 trouxe a seguinte manchete:

O Brasil terá de multiplicar por dez a sua atual produção de alimentos, ou será forçado a parar o surto de industrialização por falta de divisas para pagar o crescente volume de importação de alimentos, segundo relatório apresentado pelos delegados brasileiros à IV Conferência Latino-Americana de produção alimentar, que se realizou em Buenos Aires (Jornal O Estado de S. Paulo, 1968 apud EMBRAPA, 2018).

A baixa da mão de obra rural exigiu que o campo se modernizasse para atender à crescente demanda por alimentos nos centros urbanos, levando à otimização da produção através de tecnologias mecânicas e pesquisas científicas relacionadas aos insumos, tais como agrotóxicos, fertilizantes e sementes. Assim, houve transição de uma agricultura tradicional para uma mais intensiva e tecnologicamente avançada. Além disso, tornou-se crucial a produção de matérias-primas para a indústria e produtos destinados à exportação.

Segundo Teixeira (2005), na década de 1960, o Brasil iniciou uma transformação significativa em seu modelo econômico, passando do modelo de substituição de importações, que dominava desde os anos 1930, para um modelo de modernização do setor agrário e na formação do complexo agroindustrial. A modernização da agricultura envolveu a mecanização, a introdução de novas tecnologias e a ampliação da infraestrutura rural, incluindo estradas e

sistemas de irrigação, além de políticas de crédito rural e assistência técnica. A criação do complexo agroindustrial integrou todas as etapas da produção agrícola, desde insumos até a comercialização de produtos finais. Para Müller (1989) o complexo agroindustrial passa a ser concebido como um espaço de representação das relações entre indústria-agricultura-comércio-serviços.

Em 1964, a promulgação da Lei Federal 4.504, conhecida como Estatuto da Terra, representou um marco na reestruturação agrária brasileira, introduzindo uma nova abordagem para a organização do espaço rural. A lei tinha como objetivo principal a gradual extinção dos latifúndios improdutivos e dos minifúndios economicamente inviáveis, promovendo a criação de unidades produtivas mais eficientes e sustentáveis, denominadas empresas rurais. Essa mudança visava não apenas melhorar a produtividade agrícola, mas também fomentar uma distribuição de terra mais equitativa e incentivar o desenvolvimento econômico no campo (MOREIRA, 1990).

A partir da década de 1970, o setor agropecuário brasileiro passou por uma transformação significativa impulsionada por investimentos em pesquisa, desenvolvimento e a expansão do crédito rural. As indústrias de equipamentos e insumos agrícolas começaram a exercer forte pressão, uma vez que houve grande investimento no setor, sobre a agricultura brasileira, incentivando sua modernização com o objetivo de ampliar seus mercados e aumentar as vendas. Entretanto, o verdadeiro impulso para a transformação técnica da produção agrícola veio do incentivo governamental, especialmente por meio do crédito rural, que se consolidou a partir de meados da década de 1960. Esse suporte financeiro desempenhou um papel crucial na adoção de novas tecnologias e no aumento da eficiência produtiva no campo.

Com o acelerado processo de industrialização e urbanização no Brasil, a modernização do setor agrário tornou-se essencial para suprir as crescentes demandas por alimentos e produtos voltados à exportação. Esses esforços visam não apenas assegurar a segurança alimentar da população, mas também contribuir para o equilíbrio da balança comercial, fortalecendo a posição do país no cenário econômico global.

Nesse contexto, o conhecimento sobre a saúde dos solos revela-se fundamental, pois solos equilibrados e férteis são a base para uma agricultura sustentável e produtiva. Assim, torna-se urgente promover o ensino desse tema já na educação básica, de forma a conscientizar as novas gerações sobre a importância da conservação dos solos e de práticas agrícolas responsáveis.

### **3.1 O solo como recurso vital e a importância do fomento ao estudo do solo na educação básica**

O homem somente terá saúde se os alimentos possuírem energia vital. Os alimentos somente possuem energia vital se as plantas forem saudáveis. As plantas somente serão saudáveis se o solo for saudável, portanto: Solo sadio - Planta sadia - Homem sadio (PRIMAVESI, 2009). No agronegócio, a monocultura, o uso intenso do solo, a utilização de agrotóxicos e fertilizantes inorgânicos degradam o solo, fazendo necessário aumentar a quantidade de uso constantemente para garantir a produção.

O solo é um ambiente vivo com grande biodiversidade e a atividade biológica ajuda a caracterizar sua estrutura e fertilidade, sendo essencial para um desempenho satisfatório de suas funções, incluindo a produção de alimentos. O solo como um sistema natural vivo e dinâmico, além de regular a produção de alimentos e fibras, interfere no balanço global do ecossistema (PINHEIRO, 2015).

Para o pequeno agricultor, técnicas de análises de solos caras são inviáveis, por isso a CCP é interessante neste cenário. Enhrefried Pfeiffer foi um químico alemão que desenvolveu uma técnica muito simples e barata para analisar a qualidade e vitalidade de solos. Essa técnica é denominada Cromatografia Circular de Pfeiffer (CCP). A técnica consiste em analisar amostras de solo através dos cromas (cores) formados em um disco circular de papel (RESTREPO; PINHEIRO, 2011).

Portanto, a busca por práticas agrícolas sustentáveis é essencial para enfrentar os desafios contemporâneos de garantir a segurança alimentar global e preservar os recursos naturais do nosso planeta. Neste contexto, a agricultura sustentável aparece como uma importante alternativa, promovendo equilíbrio entre a produção de alimentos, a preservação ambiental e a qualidade de vida das comunidades.

A agricultura sustentável visa então produzir mais e com mais qualidade, sem causar danos ao meio ambiente, conservando as características dos solos, dos rios e das águas subterrâneas. Por este motivo, prioriza-se na produção sustentável o cultivo de alimentos orgânicos, que não utilizem agrotóxicos para tal, preservando assim, a qualidade do alimento, do solo e dos recursos hídricos.

Além disso, é fundamental entender como a agricultura sustentável se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, especificamente o ODS 2, que visa acabar com a fome, promover a segurança alimentar, a melhoria da nutrição e

fomentar a agricultura sustentável. Este objetivo é crucial para garantir que as futuras gerações tenham acesso a alimentos de qualidade, de forma justa e ecologicamente responsável.

A CCP, apesar de pouco difundida, consiste em um método refinado de análise integrada das dimensões físicas, químicas e biológicas do solo, permitindo que técnicos e agricultores percebam as carências e qualidades do solo (PILON, 2014) e assim decidam a melhor forma de manejo. Ehrenfried Pfeiffer foi um cientista alemão desenvolvedor do método, no Brasil, Sebastião Pinheiro foi quem começou a difundir a técnica.

A CCP permite de forma rápida, fácil e barata uma leitura pelo próprio agricultor da qualidade de seu solo através do tempo-espaço da mesma forma que um pai acompanha o crescimento, desenvolvimento, estado de saúde física e mental do filho, com capacidade de intervenção, quando for necessário (PINHEIRO, 2011).

A consistência e o manejo sustentável do solo, são importantes para a educação, por trazer a compreensão da riqueza de diversidade dos organismos presentes nele e a necessidade de mantê-lo vivo. De acordo com Muggler (2006):

A Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. A Educação em Solos tem como objetivo geral criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis. Com a Educação em Solos, busca se construir uma consciência pedológica que, por sua vez, possa resultar na ampliação da percepção e da consciência ambiental (MUGGLER, 2006).

Diante do exposto, evidencia-se a importância de integrar a educação em solos às práticas pedagógicas, especialmente no contexto da educação básica. Ao considerar o solo como um sistema vivo, dinâmico e essencial à manutenção da vida, promove-se a formação de uma consciência crítica e ambientalmente responsável nos estudantes. A técnica da CCP é uma potente ferramenta metodológica ativa, capaz de despertar o interesse dos estudantes e de fortalecer o vínculo entre o conhecimento científico e as práticas sustentáveis. Assim, contribuir para a valorização e preservação dos solos por meio da educação é, ao mesmo tempo, um compromisso com a saúde humana, com a segurança alimentar e com o futuro do planeta.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Caracterização da escola

A Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira é uma instituição pública de educação e sua atuação é voltada para os anos finais do ensino fundamental. Está situada na Rua Passagem Mariana, nº 360, no Bairro Santa Rita de Cássia, em Mariana/MG. Criada em 10 de março de 2003, a escola homenageia postumamente Dom Oscar de Oliveira, o 3º Arcebispo de Mariana. A Figura 2 mostra a fachada da escola e as Figuras 3a e 3b os detalhes dos corredores da mesma escola.

Figura 2: Fachada da Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 3a e 3b: Vista de trás da escola, corredores de acesso entre primeiro e segundo pavimentos.



Fonte: Acervo da autora (2024).

De acordo com a Proposta Político Pedagógica (PPP) a escola Dom Oscar atende cerca de 700 estudantes, majoritariamente de famílias de baixa renda, em turnos matutino, vespertino e integral. As salas de aula são espaçosas e iluminadas por luz natural, como é possível observar nas figuras 4a e 4b, distribuídas em dois pavimentos conectados por duas rampas de acesso que partem de um pátio central localizado em frente à secretaria. As atividades aqui descritas foram realizadas no ano letivo 2024 com duas turmas do 6º ano, denominadas como 8 e 9, cada uma com 25 estudantes.

Figura 4a e 4b: Salas de aula.



Fonte: Acervo da autora (2024).

A escola é cercada por muros, apresentado na Figura 2 e conta com controle de acesso. A instituição dispõe, de uma quadra esportiva, mostrada na Figura 5, ampla, coberta, iluminada, com banheiros feminino e masculino.

Figura 5: Quadra esportiva.



Fonte: Acervo da autora (2024).

No acesso à quadra esportiva da escola, identificamos uma pequena área não edificada conforme ilustrado na Figura 6. Foi nesse espaço que realizamos a coleta de uma das amostras de solo utilizada para atividade.

Figura 6: Ponto de coleta da escola e a quadra de esportes vista de cima.



Fonte: Acervo da autora (2024).

O Bairro Santa Rita de Cássia está situado na região do Cabanas, localizado em Mariana (MG), destacando-se pelo crescimento acelerado ao longo dos últimos 50 anos, muitas vezes marcado por ocupações que resultaram em expansão desordenada. A região do Cabanas, também chamado de “Cidade Alta” pelos marianenses, é uma região formada por Cabanas, Santa Rita de Cássia, Vale Verde, Santa Clara e Cartuxa, áreas que se integram dificultando a distinção entre seus limites. Os estudantes da Escola Municipal Dom Oscar de Oliveira são procedentes de toda esta região.

## **4.2. O método**

A metodologia adotada para alcançar os objetivos propostos consistiu na realização de oficinas didáticas com abordagem expositiva e prática. As atividades foram planejadas de forma a proporcionar aos estudantes uma compreensão significativa sobre o conceito de solo, a técnica da CCP e suas possíveis aplicações.

### ***4.2.1. Preparação prática da oficina***

A preparação das oficinas teve início com uma fase de experimentação realizada no Laboratório de Geografia Física do IFMG, ainda sem a presença dos estudantes. Todas as etapas referidas neste tópico seguiram o protocolo descrito em Oliveira et al. (2003).

Os papéis filtro foram impregnados com nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ), substância que atua como solução reveladora na CCP. Após essa etapa, os filtros foram deixados para secar em um ambiente seco e escuro como pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Secagem dos papéis filtro já impregnados com  $\text{AgNO}_3$ .



Fonte: Acervo da autora (2024).

Paralelamente, foi realizada a coleta de cinco amostras de solo em locais com características distintas, com o objetivo de obter cromatogramas variados que facilitassem a interpretação por parte dos estudantes. As amostras foram deixadas para secar à sombra, sobre papel limpo, em local fresco e arejado, preservando suas propriedades físicas e químicas. Os 5 locais são descritos abaixo e são ilustrados na Figura 8.

- A1 - área de mata preservada, sem interferência antrópica;
- A2 - quintal da escola, onde os estudantes coletaram;
- A3 - Parque da Cachoeira das Andorinhas, solo arenoso;
- A4 - área com histórico de contaminação industrial;
- A5 - corte de estrada, com solo xistoso.

Figura 8a: A1 - área de mata preservada, sem interferência antrópica.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 8b: A2 - quintal da escola, onde os estudantes coletaram.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 8d: A4 - área com histórico de contaminação industrial.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 8e: A5 - corte de estrada, solo xistoso.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 8c: A3 - Parque da Cachoeira das Andorinhas, com solo arenoso.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Após a secagem das amostras, as atividades no laboratório foram retomadas, para preparar a mistura de amostra com a solução extratora, o Hidróxido de Sódio (NaOH). As amostras de solo foram destorroadas (Figura 9), peneiradas (Figura 10) e pesadas em porções de 5 gramas (Figura 11) para cada amostra. A solução extratora e o solo foram misturados, onde permaneceram em repouso por seis horas (Figuras 12a e 12b). Em seguida, foi coletado o sobrenadante. Após foi montada a estrutura para a realização da Cromatografia para cada uma das amostras (Figura 13).

Os cromatogramas (Figura 13) experimentais serviram como base de referência e foram reservados para eventual uso durante a atividade com os estudantes, caso algum dos experimentos realizados em sala de aula não apresentasse resultado satisfatório.

Figura 09 - Destorroamento de amostras de solo.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 11 - Pesagem de amostras de solo.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura13 - Montagem dos cromatogramas.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 10 - Peneiramento de amostras de solo.



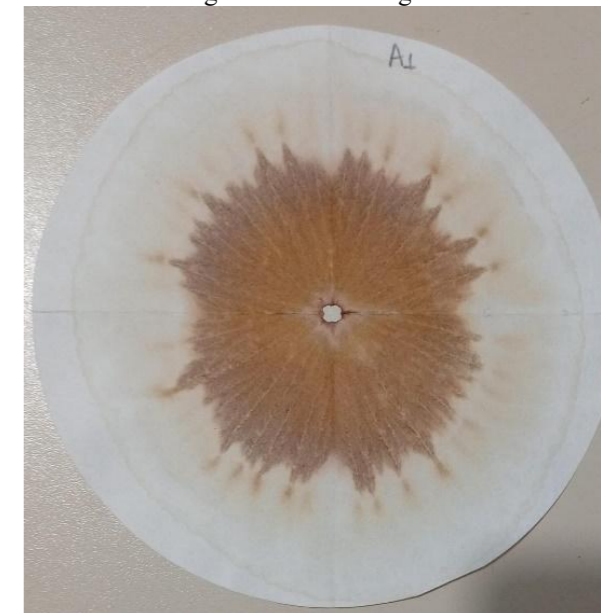
Fonte: Acervo da autora (2024).

Figuras 12a e 12b - Mistura da solução extratora e do solo



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura14 - Cromatograma



Fonte: Acervo da autora (2024).

#### 4.2.2. Metodologia de análise dos solos utilizados durante as oficinas

Os solos utilizados durante as oficinas foram tratados de acordo com a metodologia proposta por Oliveira et al. (2003). A proposta da oficina seguiu conforme os planos de aula presentes no APÊNDICE A, e de acordo com o cronograma de atividades presentes no Quadro 1.

Quadro 01 - Cronograma de atividades da oficina.

DATA	AULA	ATIVIDADE REALIZADA
09/10/2024	Aula 1	Questionário diagnóstico inicial e apresentação dos conceitos
11/10/2024	Aula 2	Coleta das amostras na escola
23/10/2024	Aula 3	Montagem dos cromatogramas
25/10/2024	Aula 4	Interpretação dos resultados e questionário diagnóstico final

Organização: A autora.

Ao longo das oficinas, os estudantes participaram de todas as etapas do processo: desde a coleta das amostras de solo e a preparação dos materiais até a elaboração dos próprios cromatogramas, sempre sob a orientação das docentes responsáveis.

Para avaliar a aprendizagem, aplicou-se, na Aula 1 (Apêndice B), um questionário diagnóstico (Apêndice C) com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema. Na Aula 4, o mesmo instrumento foi reaplicado (Apêndice C), a fim de verificar a evolução da compreensão dos estudantes quanto aos conteúdos trabalhados e à aplicação prática da CCP.

##### a) Aula 1.

Teve como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema "solo" e introduzir os conceitos de solo e da CCP. Para isso, os estudantes foram convidados a responder, de forma anônima, a um questionário impresso com duas perguntas:

“O que é solo?” e;

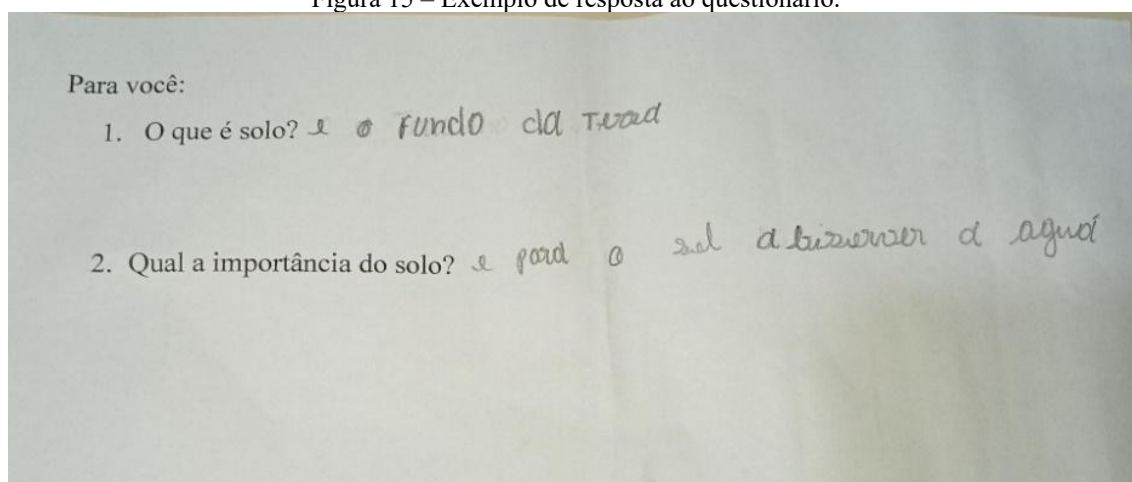
“Qual é a função do solo?”;

Conforme APÊNDICE B e de acordo com aquilo que eles achavam. Os questionários respondidos foram depositados em uma urna, garantindo assim o anonimato das respostas, e os deixando mais à vontade para responder.

Neste momento, ainda não havíamos abordado o tema da oficina nem apresentado qualquer conteúdo relacionado, garantindo que as respostas refletissem unicamente os conhecimentos prévios adquiridos na escola ou por meio de suas experiências pessoais.

Em diálogo inicial com a professora de Geografia responsável pelas turmas participantes do projeto, foi identificado que alguns estudantes apresentavam dificuldades nos processos de leitura e escrita. Considerando essa realidade, optou-se por flexibilizar a forma de resposta ao questionário, permitindo que os estudantes expressassem suas ideias por meio de frases completas, palavras soltas ou desenhos. Essa estratégia visou garantir a inclusão e a participação ativa de todos os estudantes, respeitando seus diferentes níveis de habilidade e compreensão. Os exemplos de respostas ao questionário diagnóstico estão exemplificados na Figura 15.

Figura 15 – Exemplo de resposta ao questionário.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 16 - Urna de depósito do questionário



Fonte: Acervo da autora (2024)

Na sequência, realizamos uma exposição didática com o apoio de um projetor, abordando a definição de solo, suas funções e o conceito de CCP, conforme apresentado no APÊNDICE B. A apresentação foi cuidadosamente elaborada com o uso de imagens que contribuíram para a compreensão dos conceitos tratados, sendo especialmente pensada para estudantes do 6º ano. Buscamos relacionar os conteúdos apresentados com elementos do cotidiano dos estudantes, de modo a tornar o aprendizado mais significativo e próximo de suas realidades.

Durante a aula, discutimos o processo de formação do solo, destacando sua origem a partir da rocha matriz, a desagregação das rochas superficiais e a transformação da matéria orgânica. Enfatizamos a importância de um solo saudável para a produção de alimentos, a ciclagem de nutrientes, sua função como filtro e reservatório de água, além do papel fundamental que exerce como habitat de diversos micro e macroorganismos.

Em seguida, conduzimos um breve experimento com os estudantes, utilizando duas maquetes de perfis de solo previamente montadas em recipientes de vidro transparente. Uma das maquetes representava um solo mais arenoso e, portanto, mais permeável; a outra, um solo mais argiloso e compactado. Para a construção dessas maquetes, realizamos a coleta de solos e rochas em pontos correspondentes, de forma a manter a coerência entre os perfis apresentados.

As maquetes foram organizadas de maneira a simular a estrutura natural do solo: o vidro fazia o papel de uma camada de rocha impermeável na base; sobre ele, dispusemos fragmentos de rocha mais íntegros, representando a rocha matriz, seguidos por materiais mais desagregados, simbolizando a rocha matriz alterada. Acima dessa camada, colocamos o solo propriamente dito, coberto por matéria orgânica e vegetação, conforme ilustrado na Figura 17. Adicionamos então água sobre os dois perfis, representando a ocorrência de uma precipitação, e observamos o comportamento de infiltração em cada caso.

Figura 17 – Maquete de perfil de solos.



Fonte: Acervo da autora (2024).

#### *b) Aula 2.*

Os estudantes foram divididos em cinco grupos com cinco integrantes cada. Essa divisão, realizada pela professora de Geografia da turma, buscou equilibrar os grupos em relação aos perfis dos estudantes, mantendo a mesma composição até o final da oficina.

Após a formação dos grupos, nos dirigimos ao pátio da escola para a coleta simbólica das amostras, como ilustrado pela Figura 18. Esse momento foi também uma

oportunidade para dialogar com os estudantes sobre suas experiências com o solo. É importante destacar que a coleta feita pelos estudantes teve caráter simbólico, uma vez que, para a realização adequada da CCP, as amostras precisam estar previamente secas, destorroadas e peneiradas. Além disso, todas as etapas da oficina haviam sido previamente realizadas, pela autora, no Laboratório de Geografia Física do IFMG campus Ouro Preto, como forma de garantir a fidelidade dos tempos necessários e a continuidade da atividade caso ocorresse algum imprevisto.

Figuras 18a e 18b - Coleta de solos na escola.



Fonte: Acervo da autora (2024).

### *c) Aula 3.*

Nesta aula realizamos a montagem dos cromatogramas. No dia anterior, retornei ao Laboratório de Geografia Física do IFMG campus Ouro Preto para preparar a etapa inicial: misturei a solução extratora com o solo, conforme o protocolo descrito por Oliveira et al. (2003), esperei o tempo necessário e coletei o sobrenadante, que seria utilizado na confecção dos cromatogramas durante a oficina, conforme as Figuras 19b e 19b. É importante destacar que esta etapa da análise não foi realizada na Escola Municipal Dom Oscar devido a falta de laboratório ou espaço físico adequado para a realização desta etapa da análise.

Após o período de confecção e secagem dos cromas, em sala de aula, organizamos os estudantes nos grupos, solicitando que juntassem as carteiras para facilitar o trabalho coletivo, e orientamos para que acompanhassem o passo a passo da atividade.

Apresentamos as amostras de solo e pedimos que observassem suas características visuais, como textura e cor, ressaltando que haviam sido coletadas em diferentes pontos, com condições distintas.

Cada grupo recebeu um almofariz com pistilo e um saquinho de amostra identificado apenas pelo número. Os estudantes foram orientados a destorroar (Figura 20) e peneirar (Figura 21) o material. Em seguida, deveriam pesar 5 gramas (Figura 22) na balança disponibilizada em uma mesa separada e reservar a amostra.

Distribuímos para cada grupo uma proveta e um frasco Erlenmeyer. Orientamos que transferissem a amostra reservada para o frasco, medindo, com a proveta, 50 mL de água (simulando a solução de hidróxido de sódio – NaOH) e adicionando ao recipiente. Após isso, pedimos que realizassem a mistura por meio de 7 giros no sentido horário e 7 no sentido anti-horário, deixando a solução em repouso.

Em seguida, entregamos duas placas de Petri (uma grande e uma pequena), um envelope contendo papel filtro previamente impregnado com nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) e um frasco com a solução sobrenadante preparada no dia anterior. Orientamos que colocassem a placa menor dentro da maior, adicionassem a solução sobrenadante na placa menor e, com um quadradinho de papel filtro (2 cm de lado) preparado como capilar, o posicionassem no centro do papel filtro cromatográfico. O capilar deveria tocar a solução, permitindo que o cromatograma se formasse até cerca de meio centímetro da borda do papel (Figuras 23a e 23 b).

Após a formação, os cromatogramas foram deixados para secar. Ao final do turno, recolhemos o material e o acondicionamos, dentro de envelopes identificados, para continuidade da oficina no dia seguinte.

Figuras 19a e 19b - preparação das soluções de amostra no laboratório de geografia física do IFMG-Ouro Preto.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 20 – Estudante destorroando amostra.



Fonte: cervo da autora (2024).

Figura 21 – Estudante peneirando amostra.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 22 – Estudante pesando amostra.



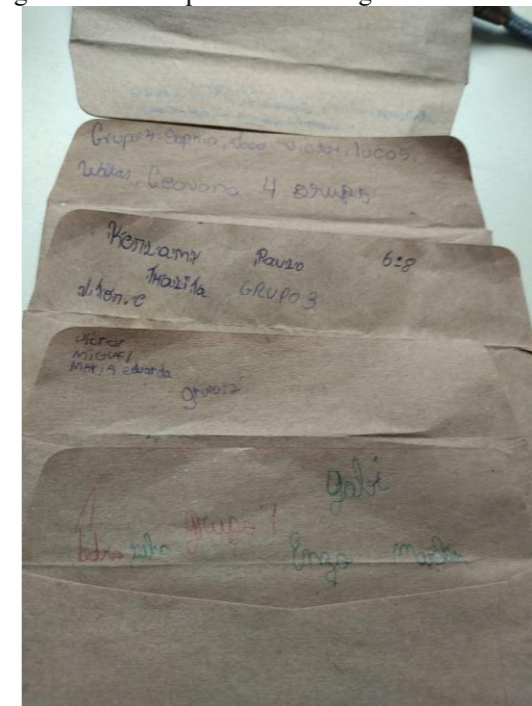
Fonte: Acervo da autora (2024).

Figuras 23a e 23b – Estudante montando o cromatograma.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 24- Envelopes dos cromatogramas identificados



Fonte: Acervo da autora (2024).

d) Aula 4.

Reservamos nossa última aula para a interpretação dos resultados dos cromatogramas e para a realização de uma nova avaliação diagnóstica, usando o mesmo questionário utilizado no primeiro momento, com o intuito de cotejar a evolução do conhecimento dos estudantes acerca da técnica e dos solos.

Pedimos aos estudantes que se juntassem em grupos e entregamos os cromatogramas correspondentes a cada um deles (Figura 25).

Apresentamos imagens dos pontos de coleta para que associassem aos resultados dos cromatogramas produzidos. Nesse momento, os estudantes ainda não sabiam qual amostra correspondia a cada ponto de coleta. Apresentamos também imagens de cromatogramas de solos saudáveis e de solos não saudáveis (Figura 26).

Explicamos de forma sucinta as zonas central, interna, intermediária e externa e solicitamos que cada grupo identificasse se seus cromatogramas apresentavam essas zonas e quais eram as cores observadas em cada uma.

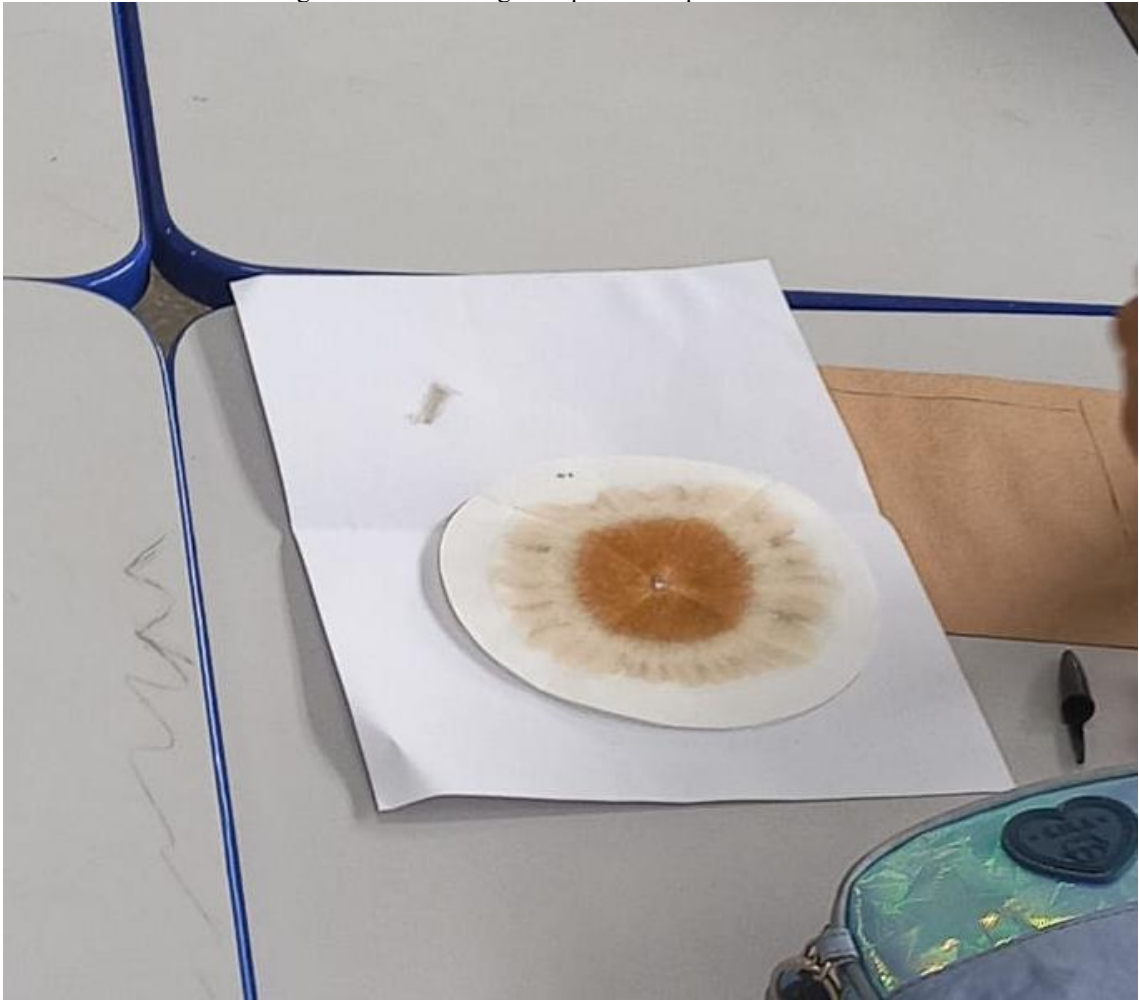
Pedimos que observassem se as zonas estavam integradas entre si e orientamos cada grupo durante o processo, considerando que os cromatogramas apresentaram respostas diferentes.

Orientados pelas professoras e consultando o cartaz apresentado no Apêndice D, cada grupo descreveu o seu cromatograma.

Após a interpretação, realizamos um bate-papo relacionando o cromatograma interpretado às imagens dos pontos de coleta.

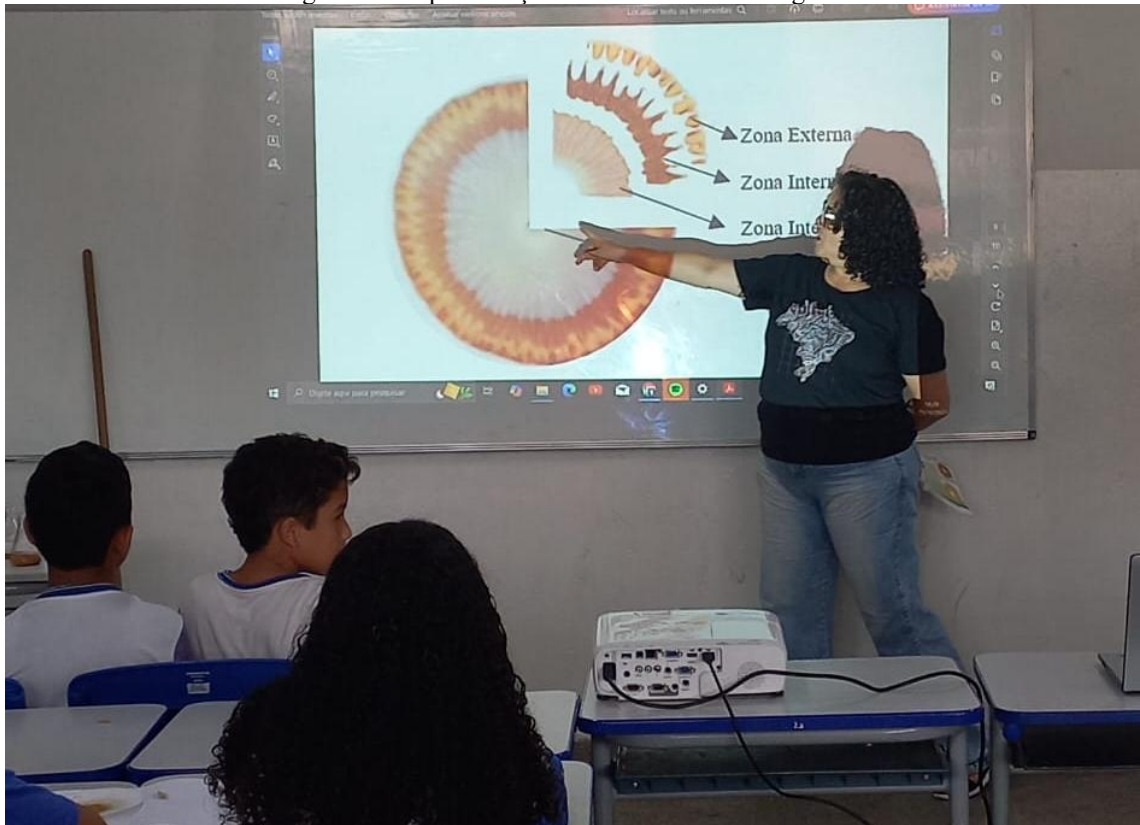
Ao final, solicitamos que respondessem novamente ao questionário diagnóstico.

Figura 25 – Cromatograma produzido pelos estudantes.



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 26 – Apresentação das zonas do cromatograma.



Fonte: Acervo da autora (2024).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante destacar que apesar de sua relevância ambiental, social e econômica, o tema dos solos ainda aparece de forma limitada e muitas vezes fragmentada nos documentos curriculares, como a BNCC, como pode ser observado no APÊNDICE E. Essa constatação abre espaço para uma reflexão crítica sobre as lacunas existentes na abordagem dos solos na educação básica, especialmente no que se refere à sua importância, à sua relação com a sustentabilidade e à promoção de práticas pedagógicas que integrem teoria e experiência prática.

Nesse contexto, a proposta aqui desenvolvida busca justamente preencher essa lacuna, oferecendo uma alternativa didática que articula o conhecimento científico, a vivência escolar e as diretrizes curriculares nacionais.

### 5.1. Análise dos conteúdos pesquisados na BNCC

Com o intuito de compreender a presença da temática da saúde do solo e da agricultura sustentável na BNCC, foi realizada uma análise do documento, utilizando os buscadores:

“Projeto”,

“Solo”,

“Agricultura” e;

“Sustentabilidade”

Os resultados foram estão no APÊNDICE E, indicando o número de vezes que tais palavras apareceram, os seus respectivos contextos e a área do conhecimento associadas. No entanto, a análise do documento demonstra que as temáticas da saúde do solo e da agricultura sustentável são abordadas de forma superficial no currículo escolar, como pode-se observar no Quadro 2:

Quadro 02 - Percepção dos resultados da BNCC.

<b>NÚMERO DE VEZES A PALAVRA APARECE NA BNCC</b>	<b>PROJETO</b>	<b>SOLO</b>	<b>AGRICULTURA</b>	<b>SUSTENTABILIDADE</b>
<b>TOTAL</b>	84	16	11	24
<b>ENSINO FUNDAMENTAL</b>	26	15	9	10
Língua Portuguesa e Literatura	12			
Arte	3			
Língua inglesa	1			
Matemática	3			1
Geografia	2	5	2	
História	1		2	1
Ensino religioso	3			
Educação física		1		
Ciências		9	5	2
Ciências da natureza				5
<b>ENSINO MÉDIO</b>	52	1	2	14
Linguagens e suas tecnologias	32			
Matemática e suas tecnologias	1			4
Ciências da natureza e suas tecnologias	1		2	3
Ciências humanas e sociais aplicadas	3	1		4

Organização: A autora.

Embora a temática ambiental esteja em evidência nas mídias e na ciência, especialmente diante do aquecimento global intensificado pela ação humana, observa-se que a BNCC não faz referência à sustentabilidade na disciplina de Geografia no Ensino Fundamental. Embora a Geografia seja o componente responsável por estudar as interações entre sociedade e natureza, o termo “sustentabilidade” não é mencionado em nenhum momento nesse campo específico da BNCC. Tal ausência revela uma contradição entre os desafios socioambientais contemporâneos e as diretrizes curriculares voltadas à formação das novas gerações, sinalizando a necessidade urgente de uma abordagem mais crítica, integrada e atualizada nos processos educativos.

A análise dos conteúdos da tabela do APÊNDICE E revela a distribuição da ocorrência das palavras "Projeto", "Solo", "Agricultura" e "Sustentabilidade" na BNCC, segmentada entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, bem como entre diferentes áreas do conhecimento e o contexto em que elas aparecem.

Observa-se que a palavra "Projeto" aparece com maior frequência, totalizando 84 menções, sendo mais citada no Ensino Médio (52 vezes) do que no Ensino Fundamental (26 vezes) e as demais vezes, na parte introdutória da BNCC. Deste total, aparece apenas 2 vezes

no componente de geografia do ensino fundamental e 4 vezes no componente de ciências humanas e sociais aplicadas, ambas no contexto de projeto de vida.

Já a palavra “Solo” aparece um total de 16 vezes, sendo 5 vezes na disciplina de geografia e 9 vezes na disciplina de ciências do ensino fundamental, e, apenas 1 vez no ensino médio, na área de ciências humanas e sociais aplicadas. Esse dado sugere que a abordagem sobre o solo ocorre mais nas etapas iniciais da educação básica e está bem dividido entre as disciplinas de ciências e geografia. Desta forma, trabalhos interdisciplinares podem ser uma boa proposta para o ensino de solos.

Enquanto, “Agricultura” ocorre um total de 11 vezes, sendo nas disciplinas, 2 vezes em geografia, 2 vezes em história e 5 vezes em ciências do ensino fundamental e apenas 1 vez na área de ciências naturais e suas tecnologias do ensino médio. Nota-se que a agricultura, está sendo ministrada, principalmente na área das ciências naturais.

Já a palavra "Sustentabilidade" aparece 24 vezes e está mais equilibrada entre os níveis de ensino, sendo mencionada 10 vezes no Ensino Fundamental, embora nenhuma delas no componente de geografia, e 14 no Ensino Médio, sendo 5 vezes no conteúdo de ciências humanas e sociais aplicadas. Este termo está mais presente em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (5 menções no Ensino Médio), mas também aparece em Matemática, História e Ciências Humanas, indicando uma abordagem interdisciplinar.

Em conclusão, os resultados sugerem que o estudo do solo e da sustentabilidade é amplamente abordado nas áreas de Ciências e Ciências da Natureza, enquanto temas como agricultura possuem menor presença. A forte presença da palavra "Projeto" na área de Linguagens reforça a importância do trabalho investigativo no desenvolvimento das competências escolares. Dessa forma, os dados apresentados indicam a necessidade de uma abordagem mais integrada e interdisciplinar para fortalecer a compreensão da relação entre solo, sustentabilidade e práticas agrícolas no currículo escolar.

De acordo com a análise, podemos perceber que o tema “solo”, que se encontra dentro do contexto da Geografia física, está, em relevante maioria, sendo proposto dentro dos componentes das ciências da natureza e suas tecnologias na BNCC. De tal forma, fazer projetos para o ensino de solos que contemplem a sustentabilidade nas atividades agrícolas, que podem ser trabalhados interdisciplinar entre ciências e Geografia, se faz interessante, afim de tornar o conteúdo significativo para os estudantes.

## 5.2. As aulas.

Ao todo, participaram da atividade 49 estudantes com idades entre 11 e 14 anos. Durante as atividades realizadas com os estudantes, buscamos proporcionar uma experiência prática e significativa, incentivando a conscientização sobre a importância dos solos saudáveis.

Os encontros com os estudantes ocorreram no final do terceiro bimestre letivo e tiveram uma duração de 100, 50, 100 e 100 minutos respectivamente. As turmas escolhidas para a prática foram o 6º8 e 6º9, regidos pela professora de Geografia.

### *Aula 1*

No primeiro dia de oficina, distribuimos um questionário impresso com duas perguntas. Os estudantes responderam anonimamente e depositaram suas respostas em uma urna, permitindo-nos diagnosticar seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Ao todo, 35 estudantes participaram desta etapa e suas respostas foram organizadas no Quadro 3. Em seguida, apresentamos o tema e destacamos a importância do solo para a vida na Terra.

Quadro 03 – Questionário diagnóstico inicial.

<b>QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO INICIAL</b>	
<b>O que é solo?</b>	<b>Qual a importância do solo?</b>
Chão	Para plantar árvores e plantas
É a camada superficial da crosta terrestre	Importante para a agricultura, para vida, para o planeta
É nossa superfície, como o chão e a terra	O solo é importante, pois sem ele nada iria existir
É o chão onde a gente pisa	A importância do solo é que a gente pisar no chão que a gente pisa
É o sol que ilumina uma metade do planeta	Iluminar nosso planeta
É um ET de bolinhas azuis	Sei lá
É um lugar sozinho	A importância é a pessoa ficar sozinha
É um sol que produz fumaça pelo planeta	Para produzir e para plantar
É um solo reto	
É uma superfície dura	Mantem a gente em pé
Eu acho que é terra e pôr o nome solo pra terra que dá pra plantar	(não respondeu)
Fundo da terra	É para o sol absorver a água
Geografia	Todo
O que cobre a Terra	O solo é importante para as plantas e animais que vivem embaixo dele
O que fica de baixo da terra	Não sei dizer
O que fica embaixo, terra	Natureza
O solo é solidariedade	É para observar a água
Pessoa solitária	Para ficar sozinho
Quando penso em solo, penso em solo de dança, mas acredito que seja algo relacionado com a terra e o sol	Plantar
Que fica perto do núcleo	Viver
Relevo plano	(não respondeu)
São raízes das plantas, raios de sol, gerador de luz	Para crescer matos e plantas
São raízes e plantas	Para crescer matas e plantas etc.
Sol	(não respondeu)
Sol	(não respondeu)
Solo é o chão de terra	Para a plantação e outras coisas
Solo é onde a gente pisa	O solo é importante para que nós, seres humanos possamos plantar
Solo é terra que serve para plantar frutos e outros alimentos	Para plantar alimentos
Solo é tipo um armazém	Que guarda as coisas

Solo é um lugar que fica de baixo da terra e passa água	A importância é a gente, nós, seres humanos, precisamos do solo porque nele passa água
Terra, crosta terrestre	Pisar nele e filtrar a água de reservatórios de água natural
Uma pessoa solitária	Solitário
Uma pessoa sozinha	Passar um tempo sozinho

Organização: A autora

Obs. Os erros de português e concordância foram suprimidos em prol do bom entendimento das informações.

Em relação à primeira questão do questionário, o que é solo, obtivemos uma grande gama de respostas. As análises das respostas dos estudantes revelaram uma diversidade de concepções sobre o que é solo, refletindo diferentes níveis de compreensão e interpretações variadas do termo.

Alguns estudantes demonstraram uma compreensão mais alinhada ao conceito científico de solo, definindo-o como "a camada superficial da crosta terrestre", "terra que serve para plantar frutos e outros alimentos" ou "o que cobre a Terra". Essas respostas indicam um conhecimento prévio, possivelmente adquirido em aulas anteriores ou por meio da experiência cotidiana. Outras respostas associam o solo ao "chão", "terra" ou "onde a gente pisa".

Essa visão é comum, pois os estudantes vivenciam o solo de forma prática, mas sem necessariamente compreender sua composição e funções. Há também respostas que sugerem que o solo está "embaixo da terra", o que pode indicar confusão entre solo e outras camadas da crosta terrestre.

Algumas respostas demonstram interpretações equivocadas do termo, como "é o sol que ilumina uma metade do planeta", "é um ET de bolinhas azuis" e "são raízes das plantas, raios de sol, gerador de luz". Essas respostas indicam uma falta de compreensão sobre o conceito geográfico de solo e possíveis associações com palavras foneticamente similares, como "sol".

Algumas respostas sugerem interpretações subjetivas ou simbólicas do termo, como "solidariedade", "uma pessoa solitária" e "um lugar sozinho". Essas respostas podem estar associadas ao uso da palavra "solo" em diferentes contextos da língua portuguesa, como "estar só", "mãe solo" ou "solo de dança". Isso evidencia a importância de diferenciar o significado do termo dentro da disciplina de Geografia.

A análise dessas respostas reforça a necessidade de um ensino que esclareça o conceito de solo de forma mais estruturada e contextualizada, destacando sua composição, funções e importância para o meio ambiente. Estratégias como o uso de experimentos práticos,

imagens e exemplos do cotidiano podem ser eficazes para consolidar o entendimento dos estudantes e evitar confusões conceituais.

Em relação ao segundo questionamento feito aos estudantes, qual é a importância do solo, observamos também uma gama muito variada de respostas. As respostas fornecidas pelos estudantes apresentaram diferentes níveis de compreensão sobre a relevância do solo, variando desde conceitos corretos até concepções equivocadas ou incompletas. Essa análise permite identificar padrões e apontar caminhos para aprimorar o ensino sobre o tema.

Uma parte significativa dos estudantes reconhece o solo como essencial para a plantação e cultivo de alimentos, com respostas como:

"Para plantar árvores e plantas."

"Importante para a agricultura, para a vida, para o planeta."

"Para a plantação e outras coisas."

"O solo é importante para que nós, seres humanos, possamos plantar."

Essas respostas demonstram que os estudantes compreendem a função básica do solo na produção de alimentos, essencial para a sobrevivência humana e para os ecossistemas. Outras respostas sugerem que os estudantes percebem o solo como um suporte físico fundamental para a vida, como:

"Mantém a gente em pé."

"O solo é importante, pois sem ele nada iria existir."

"O solo é importante para as plantas e animais que vivem embaixo dele."

Essas respostas indicam um entendimento de que o solo não apenas serve como base estrutural para os seres humanos, mas também como habitat para diversas formas de vida. Algumas respostas demonstram certa compreensão das funções ambientais do solo, ainda que com ideias vagas ou imprecisas:

"Pisar nele e filtrar a água de reservatórios de água natural."

"É para o sol absorver a água."

"Para observar a água."

Embora a relação entre solo e água esteja presente, alguns estudantes demonstram confusão sobre o real papel do solo na filtração e armazenamento da água. Isso indica a necessidade de um ensino mais detalhado sobre o ciclo hidrológico e a interação entre solo e recursos hídricos. Algumas respostas indicam uma compreensão equivocada ou falta de clareza no conceito de solo, como:

"Iluminar nosso planeta."

"Sei lá."

"A importância é a pessoa ficar sozinha."

"Solitário."

Essas respostas sugerem que alguns estudantes associam a palavra "solo" a outros significados (como "solidão" ou "sol"), confundindo o conceito com elementos que não estão relacionados ao tema geográfico. A presença de respostas como "não sei dizer", "sei lá", e respostas em branco indica que alguns estudantes podem não ter sido expostos de forma suficiente ao tema ou não conseguiram relacionar o conceito à sua realidade.

As respostas demonstram que muitos estudantes reconhecem o solo como essencial para a plantação e para a vida na Terra, mas ainda há confusões conceituais, especialmente em relação ao seu papel ambiental.

As maquetes foram organizadas de maneira a simular a estrutura natural do solo. Adicionamos então água sobre os dois perfis, representando a ocorrência de uma precipitação, e observamos o comportamento de infiltração em cada caso. No perfil com predominância de material arenoso, a água infiltrou rapidamente até encontrar o vidro, cessando sua percolação e formando um reservatório de água. No perfil composto por material mais argiloso, a infiltração foi mais lenta, e a quantidade de água que atingiu a "rocha" impermeável foi visivelmente menor em comparação ao perfil arenoso. Observamos ainda que, em ambos os perfis, a água arrastou sedimentos durante o percurso, o que nos permitiu discutir com os estudantes aspectos relacionados à erosão e à retenção de água no solo.

#### *Aula 4*

O último momento da pesquisa foi destinado à interpretação dos cromas e à avaliação dos estudantes quanto aos conhecimentos adquiridos durante todo o processo. Ao final da interpretação dos cromas, os estudantes foram convidados a responderem novamente o questionário de avaliação inicial, onde pudemos constatar uma grande diferenciação em relação às respostas dos estudantes. Desta vez, 37 estudantes participaram da resolução do questionário, cujas respostas encontra-se mais bem exemplificadas no Quadro 4.

Quadro 04 – Questionário diagnóstico final.

<b>QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL</b>	
<b>O que é solo?</b>	<b>Qual a importância do solo?</b>
é a terra	para a gente pegar e plantar
é o solo	o solo é importante para aprender.
Terra	solo é importante para plantações
o solo é uma terra	porque "nois" usa
Terra	para o nosso alimento
Terra	Alimento
Solo é terra, plantação	para plantar coisas. Existe vários tipos de solo.
o solo é solidariedade	a importância do solo é a terra
não sei	(não respondeu)
Solo é uma terra	para ajudar a respiração, para as minhocas, pelo nosso alimento
Solo é uma matéria orgânica que se chama terra, ou chão.	para a nossa sobrevivência, e para a produção de alimentos e para as espécies vivas.
o solo é uma fase da terra	filtra a água
Terra	para as plantas
Terra	Alimento
Terra	abrigar insetos, plantas, plantar, pisar, deitar e relaxar.
solo é uma camada de terra chamada manto. É a primeira camada do planeta terra.	o solo é importante para plantarmos arvores, fazer horta, também podemos fazer edifícios em áreas planas.
terra e alimento	Alimento
é uma área que dá para plantar uma planta	(não respondeu)
(não respondeu)	para as plantas
o solo é embaixo da terra	para plantar as plantas
é a terra, a área e a sala	para plantar.
terra que tem vários nutrientes	para as plantas e os animais que vivem embaixo da terra
o solo é a terra que fica lá embaixo	é nele que faz a plantação.
é uma terra	tem várias funções
é chão de terra	sobrevivência
uma superfície	manter a gente em pé
uma coisa reta	filtra a água
terra para plantar	para a planta
(não respondeu)	é importante para fazer alimento, mas depende do solo.
o solo é uma forma de criação de vida para as plantas	é importante para a criação das plantas
é terra	pode ser usado para plantar
o solo é uma terra que serve para plantio e várias coisas.	Para plantar. Tem tipos de solos para plantar.
o solo é uma terra que absorve água.	a importância é para plantar as plantinhas
é uma terra que fica embaixo da mata	com ele a gente consegue plantar

são terras	para as plantas
solo é a terra	é fazer com que o mato cresça saudável

Organização: A autora.

Obs. Os erros de português e concordância foram suprimidos em prol do bom entendimento das informações contidas na tabela.

A análise das respostas dadas pelos estudantes do sexto ano à pergunta "O que é solo?" após a oficina sobre a importância dos solos e a CCP revela avanços na compreensão do conceito, mas também aponta a necessidade de aprofundamento em alguns aspectos.

A maioria das respostas relaciona diretamente o solo à terra, evidenciando um entendimento básico, mas ainda superficial, do conceito. Termos como "terra", "chão de terra", "superfície" e "terra para plantar" aparecem com grande frequência, indicando que os estudantes reconhecem o solo como algo físico e palpável, mas sem necessariamente compreender sua composição e funções em detalhes. Alguns estudantes demonstram um entendimento mais elaborado, mencionando elementos científicos do conceito de solo, como:

"Solo é uma matéria orgânica que se chama terra, ou chão." Indicando uma noção inicial sobre a composição do solo, que envolve matéria orgânica.

"Terra que tem vários nutrientes." Revelando a percepção do solo como um meio rico em nutrientes essenciais para a vida.

"O solo é uma terra que absorve água." Demonstrando uma compreensão do papel do solo na retenção de umidade.

"O solo é uma forma de criação de vida para as plantas." Mostrando que alguns estudantes já relacionam o solo à sustentação da vida vegetal.

Apesar dos avanços, algumas respostas indicam concepções errôneas ou incompletas, como: "O solo é solidariedade."; "Solo é uma camada de terra chamada manto. É a primeira camada do planeta Terra."; e "O solo é embaixo da terra." Essas afirmações demonstram que alguns estudantes ainda têm uma noção equivocada do que é solo.

Uma das hipóteses para essa situação é a presença, nesta etapa das atividades, de estudantes que estiveram ausentes nas fases anteriores da oficina e que, por isso, não tiveram sua aprendizagem acerca do solo devidamente consolidada.

### 5.3. Importância da oficina para a aprendizagem

As respostas indicam que a oficina proporcionou avanços no entendimento do que se pode entender como solo, pois algumas respostas tomadas após a realização das oficinas

mostram um nível de detalhamento maior do que as respostas iniciais de estudantes do 6º ano do ensino fundamental. No entanto, ainda há espaço para aprofundar o conceito, especialmente no que diz respeito à composição do solo, seus processos de formação e sua importância ecológica. De modo geral, a atividade teve um impacto positivo na compreensão do conceito de solo pelos estudantes.

A análise das respostas dos estudantes do sexto ano sobre a importância do solo após a realização da oficina revela avanços na compreensão do tema, mas também indica a necessidade de aprofundamento em alguns aspectos. Grande parte dos estudantes associou a importância do solo à possibilidade de plantação e produção de alimentos. Respostas como:

“Para a gente pegar e plantar.”

“Solo é importante para plantações.”

“Para plantar coisas. Existem vários tipos de solo.”

“Para as plantas e os animais que vivem embaixo da terra.”

Essas respostas indicam que os estudantes reconhecem o solo como um recurso essencial para o cultivo agrícola e para a manutenção da vida vegetal. Esse entendimento está correto, mas ainda é limitado, pois não contempla todas as funções do solo no meio ambiente, mas está de acordo com a proposta da oficina de CCP.

Alguns estudantes demonstraram um olhar mais abrangente sobre a importância do solo, indo além da produção de alimentos:

“Para ajudar a respiração, para as minhocas, pelo nosso alimento.” - Demonstrando um reconhecimento da interação do solo com os seres vivos.

“Abrigar insetos, plantas, plantar, pisar, deitar e relaxar.” - Percebendo o solo como um habitat natural e como parte do cotidiano humano.

“O solo filtra a água.” - Destacando conhecimento sobre uma das funções ecológicas do solo.

Essas respostas indicam que alguns estudantes conseguiram compreender que o solo tem um papel fundamental para a manutenção dos ecossistemas e para a qualidade da água, além de servir como base para a vida vegetal e animal, além de que a oficina contribuiu para que os estudantes reconhecessem a importância do solo, especialmente na agricultura e na sustentação da vida vegetal.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os objetivos estabelecidos, ao final da oficina buscou-se que os estudantes adquirissem uma noção introdutória sobre a CCP, compreendendo tanto seu procedimento quanto seu propósito. Pretendeu-se ainda que, a partir do contato com a técnica e das discussões em sala, fossem despertadas reflexões sobre diferentes formas de uso do solo, suas vantagens e desvantagens em contextos diversos, a conservação da biodiversidade, os impactos das práticas agrícolas nos ecossistemas e as potencialidades da agricultura sustentável frente aos desafios socioambientais atuais.

Os resultados evidenciam que a oficina teve impacto positivo no processo de aprendizagem, uma vez que as respostas dos estudantes revelaram avanços na compreensão inicial do tema. A interação em grupo e a participação ativa serviram de base para a avaliação e confirmaram que a atividade contribuiu para a construção coletiva do conhecimento.

Durante a pesquisa teórica, não foram encontrados estudos que considerem a CCP como uma metodologia ativa para o ensino de solos na educação básica. Essa lacuna na literatura destaca a relevância deste trabalho, ao evidenciar a necessidade de explorar novas abordagens pedagógicas que possam tornar o ensino de solos mais dinâmico, investigativo e significativo para os estudantes.

Ao alcançar os objetivos, busca-se, também, contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o componente curricular de Geografia no sexto ano do Ensino Fundamental. Destacam-se, nesse sentido, as habilidades EF06GE05 e EF06GE11, que propõem, respectivamente, a explicação de diferentes formas de uso do solo e dos recursos hídricos em distintos contextos, e a análise das diversas formas de interação entre as sociedades e a natureza.

Em síntese, a análise realizada reforça a necessidade de um ensino mais contextualizado e interdisciplinar acerca do solo, apoiado em recursos visuais, exemplos do cotidiano e práticas experimentais. Nesse sentido, a oficina proposta demonstrou potencial para ampliar a compreensão dos estudantes sobre o tema, integrando conceitos científicos à experiência prática e contribuindo para uma educação em solos crítica e significativa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. **Estatuto da Terra**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 dez. 1964.

BRASIL. Lei nº 4.829, de 20 de outubro de 1965. **Dispõe sobre o crédito rural e estabelece normas para o Ministério da Agricultura**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 out. 1965

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE lança análise geográfica dos resultados do Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23436-ibge-lanca-analise-geografica-dos-resultados-preliminares-do-censo-agropecuário-2017>. Acesso em: 1 fev. 2025.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos e vida: uma relação direta e abrangente**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-e-vida>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Trajетória da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 20 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 ago. 2022.

DIAS, Carlos Diniz. **O solo é vivo e responsável pelos serviços ecossistêmicos necessários à vida**. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://www.assessoriadoagro.com.br/post/o-solo-%C3%A9-vivo-e-respons%C3%A1vel-pelos-servi%C3%A7os-ecossist%C3%AAmicos-necess%C3%A1rios-%C3%A0-vida>. Acesso em: 6 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama — Mariana (MG)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/panorama>. Acesso em: 22 set. 2025.

LAR-DOCE CABANAS. **Lamparina UFOP**, 29 jan. 2018. Disponível em: <https://lamparinaufop.wordpress.com/2018/01/29/lar-doce-cabanas/>. Acesso em: 22 set. 2025.

MIRANDA, R. A. de. **Breve história da agropecuária brasileira**. In: LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. da; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. (ed.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: cenário histórico, divisão política, características demográficas, socioeconômicas e ambientais**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. v. 1, cap. 2, p. 31-57.

MOREIRA, Ruy. **Formação do Espaço Agrário Brasileiro**, São Paulo: Hucitec, 1990.

MÜLLER, G. **Complexo Agroindustrial e Modernização Agrária**. São Paulo: Hucitec: EDUC, 1989, 149 p.

NUNES, M. S.; AZEVEDO, R. J. G.; SILVA, P. E. A. B. da. **A abordagem de conteúdos relativos à ciência dos solos em livros didáticos de geografia para o ensino médio.** Revista de Geografia - PPGeo-UFJF, Juiz de Fora, v. 6, n. 3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/18031>. Acesso em: 28 dez. 2022.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. **Tragédia e farsa, a compra de terras por estrangeiros.** *Le Monde Diplomatique Brasil*, São Paulo, 2 set. 2011. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/tragedia-e-farsa-a-compra-de-terras-por-estrangeiros/>. Acesso em: 1 ago. 2023.

OLIVEIRA, D. A. de; ALVES, S. F.; OLIVEIRA, C. M. de Q.; RIBEIRO, E. V. **Qualidade dos solos: conhecer para preservar.** [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 23 ago. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.14387/1243>. Acesso em: 22 ago. 2025.

PINHEIRO, Sebastião. **Cartilha da saúde do solo: Cromatografia Circular de Pfeiffer.** Porto Alegre: Salles Editora, 2011. 120 p

PONTES, Nádia. **Quem produz os alimentos que chegam à mesa do brasileiro?** 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/quem-produz-os-alimentos-que-chegam-%C3%A0-mesa-do-brasileiro/a-42105492>. Acesso em: 20 set. 2022

PRIMAVESI, Ana. **Cartilha do solo: como reconhecer e sanar seus problemas.** 1. ed. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, set. 2009.

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio.** 2. ed. rev. São Paulo: Expressão Popular, 2016. 205 p.

RANGEL, L. A.; ALLOCHIO, M. V. G.; GUERRA, A. J. T. **Integração entre geografia acadêmica e escolar na educação básica: educa solos.** *Terræ Didática*, Campinas, SP, v. 19, n. 00, p. e023003, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8671643>. Acesso em: 12 nov. 2024. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8671643>.

RANGEL, L. A.; SILVA, A. C. **Atividade prática para aprendizagem geográfica: ensino de solos na educação básica.** *Terræ Didática*, v. 16, Publ. Contínua, p. 1-8, 2020. e020014. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/td.v16i0.8658877>. Acesso em: 23 ago. 2025.

RESTREPO, J. R.; PINHEIRO, S. **Cromatografia: imágenes de vida y destrucción del suelo.** Cali: Imprensa Feriva, Colômbia, 2011.

SILVA, E. M. da; AZEVEDO, J. A. de; LIMA, J. E. F. W. **Utilização dos recursos hídricos na agricultura irrigada do Cerrado.** In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (org.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 67.

TEIXEIRA, E.; MIRANDA, M. H.; DE FREITAS, C. O. **Políticas governamentais aplicadas ao agronegócio.** Viçosa: Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2014.

TEIXEIRA, J. Calixto. **Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas, Três Lagoas-MS, v. 2, n. 2, set. 2005.

## APÊNDICE A – PLANOS DE AULAS

### PLANO DE AULA 1- IFMG/OP

<b>Instituição:</b>	Escola Municipal “Dom Oscar de Oliveira”
<b>Turma:</b>	6º Ano – fundamental II
<b>Carga-horária:</b>	100 minutos
<b>Docente:</b>	Denise Imaculada Teixeira
<b>Disciplina/Área:</b>	Geografia
<b>Tema:</b>	Ensino de geografia física aplicado a avaliação da qualidade do solo: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG)
<b>Conteúdo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de solo</li> <li>• Importância do solo</li> <li>• Funções do solo</li> <li>• Introdução à Cromatografia Circular de Pfeiffer</li> </ul>
<b>Justificativa:</b>	<p>Compreender o que é o solo e suas funções é fundamental, pois o solo é um recurso natural essencial para a vida na Terra. Ele sustenta as plantas e desempenha um papel crucial na filtragem da água e no ciclo dos nutrientes. O solo é um recurso extremamente frágil e finito, e está sujeito à degradação quando não recebe o manejo e os cuidados necessários. Embora leve muito tempo para se formar (1 cm de solo pode levar centenas de anos), ele pode ser rapidamente perdido. É fundamental colocar o solo em debate no ensino escolar para que possamos dar o devido valor a esse importante recurso natural e promover a conscientização sobre sua importância e sua conservação é essencial para garantir a sustentabilidade ambiental e alimentar das futuras gerações. Por isso, estudar a Cromatografia Circular de Pfeiffer com estudantes do 6º ano é importante, porque essa técnica científica oferece uma maneira visual e prática de analisar a qualidade do solo, permitindo aos estudantes observarem diretamente os componentes químicos e biológicos presentes nele. A introdução a essa metodologia estimula o interesse pela ciência dos solos e desenvolve habilidades analíticas. Além disso, ao aprender sobre essa técnica, os estudantes tornam-se mais conscientes da importância da conservação do solo e da sustentabilidade ambiental, preparando-os para serem cidadãos informados e responsáveis.</p>
<b>Objetivos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o solo.</li> <li>2. Discutir a importância e as funções do solo.</li> <li>3. Introduzir a técnica de Cromatografia Circular de Pfeiffer como uma ferramenta para análise do solo.</li> <li>4. Incentivar a participação ativa e o pensamento crítico dos estudantes.</li> </ol>
<b>Metodologias/Desenvolvimento:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Apresentação Inicial e Questionário (25 minutos):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apresentação pessoal da professora e explicação do propósito da aula e a importância do tema.</li> <li>○ Distribuição de um questionário impresso com duas perguntas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que é solo?</li> <li>2. Para que serve o solo?</li> </ol> </li> <li>○ Os estudantes responderão anonimamente e depositarão suas respostas em uma urna.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Discussão e Interação (25 minutos):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bate-papo informal para ouvir o que os estudantes entendem por solo e sua importância, utilizando de perguntas norteadoras como: "Alguém pode dar um exemplo de como usamos o solo no dia a dia?" ou "Por que vocês acham que o solo é importante?"</li> <li>○ Anotação dos pontos principais levantados pelos estudantes durante a discussão.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Intervalo (50 minutos):</b></li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durante o intervalo, criar uma nuvem de palavras com as respostas dos questionários utilizando um aplicativo.</li> </ul> <p><b>4. Apresentação dos Resultados (15 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exibição da nuvem de palavras gerada a partir das respostas dos estudantes.</li> <li>○ Discussão sobre os resultados, destacando as palavras mais frequentes e suas implicações.</li> </ul> <p><b>5. Apresentação Teórica (15 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilização de Datashow para apresentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O que é solo e suas funções a partir de imagens.</li> <li>▪ Introdução ao conceito e à metodologia da Cromatografia Circular de Pfeiffer.</li> </ul> </li> <li>○ Explicação da importância do solo na natureza e na vida humana.</li> <li>○ Utilização de uma maquete de perfil de solos montada em um vidro</li> </ul>
<b>Avaliação da aprendizagem:</b>	Observação da participação e engajamento dos estudantes.
<b>Recursos/materiais didáticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionários impressos</li> <li>• Urna para coleta de respostas</li> <li>• Datashow</li> <li>• Computador e aplicativo para criação de nuvem de palavras</li> <li>• Apresentação em PowerPoint sobre solo e Cromatografia Circular de Pfeiffer</li> </ul>
<b>Referências:</b>	OLIVEIRA, D. A. de; ALVES, S. F.; OLIVEIRA, C. M. de Q.; RIBEIRO, E. V. Qualidade dos solos: conhecer para preservar. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 23 ago. 2023.
<b>Observações:</b>	

## PLANO DE AULA 2- IFMG/OP

<b>Instituição:</b>	Escola Municipal “Dom Oscar de Oliveira”
<b>Turma:</b>	6º Ano – fundamental II
<b>Carga-horária:</b>	50 minutos
<b>Docente:</b>	Denise Imaculada Teixeira
<b>Disciplina/Área:</b>	Geografia
<b>Tema:</b>	Ensino de geografia física aplicado a avaliação da qualidade do solo: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG)
<b>Conteúdo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de amostras de solo nas dependências da escola</li> <li>• Aula expositiva dialogada sobre solos no decorrer da coleta</li> </ul>
<b>Justificativa:</b>	A coleta de amostras de solo permite aos estudantes terem uma experiência prática e significativa, que provoca o interesse pela geografia e pela ciência, promovendo a conscientização sobre a saúde do solo e sua importância para a vida.
<b>Objetivos:</b>	<p>Espera-se que os estudantes aprendam a coletar amostras de solo, e assim sintam significado nesta prática.</p> <p>Ensinar os estudantes sobre a importância dos solos saudáveis através de uma atividade prática.</p> <p>Desenvolver habilidades de trabalho em grupo e responsabilidades individuais durante o experimento.</p>
<b>Metodologias/Desenvolvimento:</b>	<p><b>Divisão dos Estudantes e Formação dos Grupos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Divisão dos Grupos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dividir a turma em 5 grupos, cada grupo com 5 integrantes.</li> <li>○ Garantir uma mistura de estudantes mais quietos e mais interativos em cada grupo para equilibrar os perfis.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Distribuição das Funções:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cada integrante dos grupos terá uma função específicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Responsável pela coleta da amostra:</b> Realiza a coleta do solo.</li> <li>▪ <b>Responsável pela mistura da amostra na solução extratora:</b> Prepara a solução com a amostra coletada.</li> <li>▪ <b>Responsável pelo cronômetro:</b> Controla o tempo das etapas do experimento.</li> <li>▪ <b>Responsável por pipetar a solução e colocar na placa de petri:</b> Manipula a pipeta para transferir a solução.</li> <li>▪ <b>Responsável por colocar o canudo no filtro e iniciar a sucção da amostra:</b> Coloca o filtro na solução de amostra para confecção do cromatograma.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol> <p><b>Atividades no Pátio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. <b>Aula Dialogada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Discussão Inicial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No ponto de coleta, iniciar uma discussão sobre as experiências dos estudantes com o solo.</li> <li>▪ Incentivar os estudantes a compartilharem suas histórias, como cultivo de hortas, captura de minhocas para pesca, entre outras.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Reforçar a Importância do Solo Saudável:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Destacar como essas experiências dependem de solos saudáveis.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. <b>Coleta da Amostra de Solo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Demonstração:</b></li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fazer um furo de aproximadamente 20 cm de profundidade com um trado ou boca de lobo.</li> <li>○ <b>Coleta pelos Estudantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cada grupo realiza a coleta no ponto designado, com o responsável pela coleta executando a tarefa.</li> </ul> </li> </ul> <p>Esta coleta será simbólica, uma vez que já teremos feito a coleta anteriormente devido aos tempos necessários de espera para Cromatografia Circular de Pfeiffer.</p>
<b>Avaliação da aprendizagem:</b>	Observação da participação e engajamento dos estudantes.
<b>Recursos/materiais didáticos:</b>	Trado ou boca de lobo. Recipiente para amostras coletadas
<b>Referências:</b>	OLIVEIRA, D. A. de; ALVES, S. F.; OLIVEIRA, C. M. de Q.; RIBEIRO, E. V. Qualidade dos solos: conhecer para preservar. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 23 ago. 2023.
<b>Observações:</b>	Este plano de aula visa não apenas a realização prática da coleta de solo, mas também a promoção da integração e participação de todos os estudantes, garantindo que todos os perfis sejam valorizados e envolvidos na atividade.

### PLANO DE AULA 3- IFMG/OP

Instituição:	Escola Municipal “Dom Oscar de Oliveira”
Turma:	6º Ano – fundamental II
Carga-horária:	100 minutos
Docente:	Denise Imaculada Teixeira
Disciplina/Área:	Geografia
Tema:	Ensino de geografia física aplicado a avaliação da qualidade do solo: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG)
Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem dos Cromatogramas</li> </ul>
Justificativa:	O aprendizado prático por meio de experimentos científicos proporciona aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais significativa e envolvente. Através da Cromatografia Circular de Pfeiffer, os estudantes podem explorar de maneira concreta o conceito de saúde do solo, associando a teoria à prática e desenvolvendo um entendimento mais profundo e contextualizado do conteúdo.
Objetivos:	Espera-se que os estudantes compreendam a forma de montar os cromatogramas para posterior interpretação dos resultados, e, principalmente entendam o propósito de cada etapa desta tarefa.
Metodologias/Desenvolvimento:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparação da Sala de Aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Os estudantes serão organizados nos grupos feitos anteriormente, e as carteiras serão dispostas para que trabalhem em conjunto.</li> </ul> </li> <li>2. Preparação da Amostra de Solo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cada grupo receberá uma amostra de solo seco para peneiramento.</li> <li>○ Um estudante do grupo será responsável por peneirar e retirar uma alíquota e pesar 5 gramas da amostra de solo em um copo descartável.</li> </ul> </li> <li>3. Mistura da Solução: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Outro estudante do grupo irá pipetar 50 ml de solução de hidróxido de sódio e adicionar no copo com a amostra de solo.</li> <li>○ A mistura será feita com 7 giros para a esquerda e 7 para a direita, repetidos 7 vezes, seguida de um período de repouso.</li> </ul> </li> <li>4. Montagem dos Cromatogramas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Como o tempo total de decantação leva cerca de 8 horas, amostras já preparadas estarão disponíveis para a montagem dos cromatogramas.</li> <li>○ Os papéis filtro já estarão impregnados com a solução reveladora e secos.</li> <li>○ Os estudantes serão instruídos a não tocar no centro do papel filtro para não comprometer os resultados.</li> <li>○ Um estudante pipetará a parte líquida da mistura (acima do solo decantado) e colocará na placa de petri.</li> <li>○ Outro estudante posicionará o capilar feito de papel filtro no centro do papel filtro e posicionará sobre a placa de petri em contato com a solução de amostra, este líquido subirá pelo capilar, molhando o papel filtro e formando assim o cromatograma.</li> <li>○ Ao atingir a marca de 6 cm no papel filtro, o cromatograma será retirado e colocado para secar.</li> </ul> </li> </ol>
Avaliação da aprendizagem:	Observação da participação e engajamento dos estudantes.
Recursos/materiais didáticos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amostras de solo seco.</li> <li>• Peneiras.</li> <li>• Balança.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Copos plásticos descartáveis.</li><li>• Solução de hidróxido de sódio (NaOH).</li><li>• Pipetas.</li><li>• Placas de petri.</li><li>• Papéis filtro impregnados com solução reveladora.</li><li>• Canudinhos (capilar) de papel filtro.</li><li>• Régua para medir a marca de 6 cm.</li><li>• Local para secagem dos cromatogramas.</li></ul>
Referências:	OLIVEIRA, D. A. de; ALVES, S. F.; OLIVEIRA, C. M. de Q.; RIBEIRO, E. V. Qualidade dos solos: conhecer para preservar. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 23 ago. 2023.
Observações:	

## PLANO DE AULA 4 - IFMG/OP

<b>Instituição:</b>	Escola Municipal “Dom Oscar de Oliveira”
<b>Turma:</b>	6º Ano – fundamental II
<b>Carga-horária:</b>	100 minutos
<b>Docente:</b>	Denise Imaculada Teixeira
<b>Disciplina/Área:</b>	Geografia
<b>Tema:</b>	Ensino de geografia física aplicado a avaliação da qualidade do solo: Cromatografia Circular de Pfeiffer, no contexto escolar no município de Mariana (MG)
<b>Conteúdo:</b>	Interpretação dos resultados dos cromatogramas
<b>Justificativa:</b>	O aprendizado prático por meio de experimentos científicos proporciona aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais significativa e envolvente. Através da Cromatografia Circular de Pfeiffer, os estudantes podem explorar de maneira concreta o conceito de saúde do solo, associando a teoria à prática e desenvolvendo um entendimento mais profundo e contextualizado do conteúdo.
<b>Objetivos:</b>	Espera-se que os estudantes aprendam a interpretar os cromatogramas e associa-los às imagens dos pontos de coleta, além de compreender a importância da preservação dos solos.
<b>Metodologias/Desenvolvimento:</b>	1 – Pediremos aos estudantes que se juntem em grupos e entregaremos os cromatogramas correspondentes a cada um deles. 2 – Apresentaremos imagens dos pontos de coleta para que associem aos resultados dos cromatogramas produzidos. Nesse momento, os estudantes ainda não saberão qual amostra corresponde a cada ponto de coleta. Apresentaremos também imagens de cromatogramas de solos saudáveis e de solos não saudáveis. 3 – Explicaremos de forma sucinta as zonas central, interna, intermediária e externa e solicitaremos que cada grupo identifique se seus cromatogramas apresentam essas zonas e quais são as cores observadas em cada uma. 4 – Pediremos que observem se as zonas estão integradas entre si e orientaremos cada grupo durante o processo, considerando que os cromatogramas poderão apresentar respostas diferentes.
<b>Avaliação da aprendizagem:</b>	Será replicado o mesmo questionário diagnóstico da aula 1
<b>Recursos/materiais didáticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cromatogramas prontos (produzidos previamente com diferentes amostras de solo).</li> <li>• Projetor para exibir imagens ampliadas.</li> <li>• Quadro branco</li> <li>• Cartazes com esquema das zonas da Cromatografia</li> </ul>
<b>Referências:</b>	OLIVEIRA, D. A. de; ALVES, S. F.; OLIVEIRA, C. M. de Q.; RIBEIRO, E. V. Qualidade dos solos: conhecer para preservar. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 23 ago. 2023.
<b>Observações:</b>	

## APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO AULA 1

# Solos

## O que é solo?

1



2



3



4

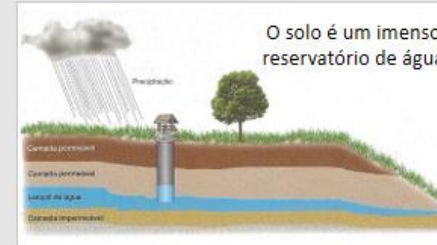


5

### Ciclagem de nutrientes



6



O solo é um imenso reservatório de água

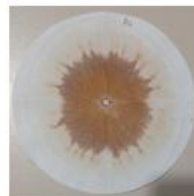
7



8



9



A cromatografia de Pfeiffer é um método de análise do solo que avalia sua qualidade de forma visual através de um padrão formado em um papel

10



11

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Para você:

O que é solo?


Qual a importância do solo?

# APÊNDICE D – CARTAZ DE INTERPRETAÇÃO DA CCP

## Interpretando a Cromatografia


**Walter Santos Oliveira<sup>1</sup>; João Lucas do Vale Costa<sup>1</sup>; Rafaelly Albuquerque Ferreira<sup>2</sup>; Maria Eduarda da Silva Oliveira<sup>3</sup>**  
 Discente do curso de Agronomia – IFPA/Campus Castanhal; Discente do Curso de Engenharia de Alimentos – IFPA/Campus Castanhal; Docente do IFPA/Campus Castanhal  
 e-mails: walterss@hotmail.com.br; lucasvalle1996@gmail.com; albuquerqueferre@gmail.com; profeduardasilva@gmail.com

### 1. ZONA CENTRAL



Fonte: Pinheiro (2011)

A Zona Central também chamada zona de aeração ou oxigenação, é onde imediatamente reage o  $AgNO_3$  com alguns dos elementos presentes na amostra.  
 Em alguns casos essa zona não se manifesta, ou é inexistente, principalmente, pelos maltratos ou a destruição do solo pelo efeito de mecanização pesada, aplicação de venenos e exposição aos raios solares. Solos com essa características encontram-se totalmente compactados, sem estrutura e sem matéria orgânica. Quando apresenta a cor negra, cinza ou gris e se integra de forma homogenia com a próxima zona mineral e as bordas são totalmente pontiagudas, ou seja não tem forma de dentes pontiagudos, muito uniformes.



*Cor negra não desejada. Normalmente solos com estrutura destruídas pela mecanização pesada e aplicação de fertilizantes químicos. Nesse solo é inexistente a zona de matéria orgânica que integra com harmonia a atividade biológica.*

Zona Central com cor muito branca e bem definida. Regularmente acompanha as análises cromatográficas de adubos orgânicos crus e muito ricos em nitrogênio orgânico ou que tem sido adulterado com fertilizantes químicos a base de ureia.

Zona Central ideal de cor creme. Regularmente acompanha as análises cromatográficas de solos de boa qualidade trabalhados com os princípios da agricultura orgânica.

### 2. ZONA INTERMEDIÁRIA



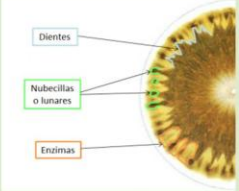
Fonte: Pinheiro (2011)

Zona Mineral ou Zona Interna aqui se concentra a grande maioria das reações com os minerais da amostra. É também a zona onde se fixam as substâncias mais pesadas que reagiram com o  $AgNO_3$ . Esta zona pode ou não estar integrada com as demais, o qual depende do tipo de solo que esta sendo analisado e os impactos sofridos pela aplicação do manejo convencional industrial.




Apresenta as características de um solo totalmente arenoso e erodido. Não se distingue a Zona Central da Zona Mineral A forma radial interna e uniforme e muito grande em relação as demais zonas. Sua coloração violeta é um sintoma de um estado de desequilíbrio. Ao mesmo tempo, observamos, depois da Zona Mineral um anel marrom, o que indica escassez de matéria orgânica, totalmente bloqueados e modificados. O alto grau de mumificação e a pouca matéria orgânica que se encontra no terreno esta agravado pelas constantes aplicações de Roundap e Faena.

### 3. ZONA EXTERNA

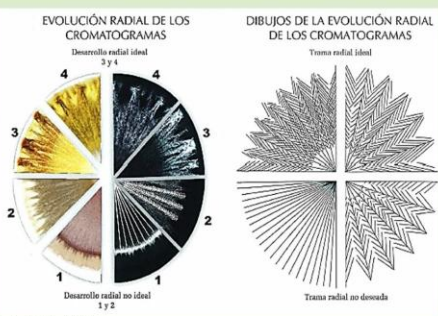


#### SEIS CARACTERÍSTICAS DIFERENTES DE LA TERMINACIÓN DE LOS DIENTES DE UN CROMATOGRAMA

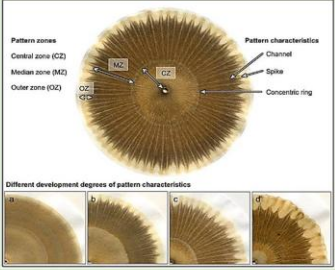


Fonte: Pinheiro (2011)

#### EVOLUCIÓN RADIAL DE LOS CROMATOGRAMAS



Fonte: Pinheiro (2011)



Fonte: Kokomacszyk, et al. (2016).

#### REFERÊNCIAS

Kokomacszyk, M. O. Primavera, F. Luneira, R. Baumgartner, S. & Betti, L. Analysis of soils by means of Pfeiffer's circular chromatography test and comparison to chemical analysis results. In: Biological Agriculture & Horticulture, an International Journal for Sustainable Production Systems. ISSN: 0144-8765, 2016.  
 PINHEIRO, Sebastião. Cartilha da Saúde do Solo (Cromatografia de Pfeiffer). Salles Editora, 2011.

## APÊNDICE E – ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DA BNCC

Palavra	Página	Capítulo	Contexto		Componente	Objetos de conhecimento	Habilidade	Competência
Projeto	5	Apresentação	Projeto de vida		na		na	na
Projeto	9	Introdução	Projeto de vida		na		na	na
Projeto	15	Introdução	Projeto de vida		na		na	na
Projeto	17	Introdução	Projetos educativos		na		na	na
Projeto	21	Introdução	O projeto BNCC		na		na	na
Projeto	30	estrutura	Projetos pedagógicos		na		na	na
Projeto	62	Ensino fundamental	Projeto de vida	EF	na		na	na
Projeto	65	Ensino fundamental - linguagens	Desenvolver projetos autorais e coletivos.	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.
Projeto	71	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projetos pessoais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	na
Projeto	71	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projetos educacionais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	na
Projeto	72	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projetos de leitura	EF	Língua Portuguesa e Literatura	Relacionar o texto com suas condições de produção, seu contexto sócio histórico de circulação e com os projetos de dizer: leitor e leitura previstos, objetivos, pontos de vista e perspectivas em jogo, papel social do autor, época, gênero do discurso e esfera/campo em questão etc.	na	na
Projeto	76	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projetos enunciativos como, construção de álbuns de personagens	EF	Língua Portuguesa e Literatura	O Eixo da Produção de Textos compreende as práticas de linguagem relacionadas à interação e à autoria (individual ou coletiva) do texto escrito, oral e multissemiótico,	na	na
Projeto	87	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projeto pessoal	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	Selecionar textos e livros para leitura integral, de acordo com objetivos, interesses e projetos pessoais (estudo, formação pessoal, entretenimento, pesquisa, trabalho etc.).
Projeto	87	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa	Projeto autoral	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	Mobilizar práticas da cultura digital, diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para expandir as formas de produzir sentidos (nos processos de compreensão e produção), aprender e refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais.

Projeto	146	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa - LÍNGUA PORTUGUESA – 6º AO 9º ANO	Projetos culturais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	desenvolvimento de habilidades e aprendizagem de procedimentos envolvidos na leitura/escuta e produção de textos pertencentes a gêneros relacionados à discussão e implementação de propostas, à defesa de direitos e a projetos culturais e de interesse público de diferentes naturezas.	na	na
Projeto	147	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa - LÍNGUA PORTUGUESA – 6º AO 9º ANO	Projetos culturais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	possibilitar vivências significativas, na articulação com todas as áreas do currículo e com os interesses e escolhas pessoais dos adolescentes e jovens, que envolvam a proposição, desenvolvimento e avaliação de ações e projetos culturais, de forma a fomentar o protagonismo juvenil de forma contextualizada.	na	na
Projeto	147	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa - LÍNGUA PORTUGUESA – 6º AO 9º ANO	Projetos culturais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	na	na
Projeto	151	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa - LÍNGUA PORTUGUESA – 6º AO 9º ANO	Projetos culturais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	aprender, de forma significativa, na articulação com outras áreas e com os projetos e escolhas pessoais dos jovens, procedimentos de investigação e pesquisa.	na	na
Projeto	183	Ensino fundamental - linguagens - língua portuguesa - LÍNGUA PORTUGUESA – 8º e 9º ANOS	Projetos culturais	EF	Língua Portuguesa e Literatura	na	(EF89LP21) Realizar enquetes e pesquisas de opinião, de forma a levantar prioridades, problemas a resolver ou propostas que possam contribuir para melhoria da escola ou da comunidade, caracterizar demanda/necessidade, documentando-a de diferentes maneiras por meio de diferentes procedimentos, gêneros e mídias e, quando for o caso, selecionar informações e dados relevantes de fontes pertinentes diversas (sites, impressos, vídeos etc.), avaliando a qualidade e a utilidade dessas fontes, que possam servir de contextualização e fundamentação de propostas, de forma a justificar a proposição de propostas, projetos culturais e ações de intervenção.	na
Projeto	196	LINGUAGENS – ARTE ENSINO FUNDAMENTAL	Compor projetos nos quais saberes se integrem, gerando experiências de aprendizagem amplas e complexas.	EF	LINGUAGENS – ARTE	na	na	na

Projeto	203	LINGUAGENS – ARTE ENSINO FUNDAMENTAL	Projetos temáticos de arte	EF	LINGUAGENS – ARTE	na	(EF15AR23) Reconhecer e experimentar, em projetos temáticos, as relações processuais entre diversas linguagens artísticas.	na
Projeto	211	LINGUAGENS – ARTE ENSINO FUNDAMENTAL	Projetos temáticos de arte	EF	LINGUAGENS – ARTE	Processos de criação	(EF69AR32) Analisar e explorar, em projetos temáticos, as relações processuais entre diversas linguagens artísticas.	na
Projeto	257	LINGUAGENS – LÍNGUA INGLESA ENSINO FUNDAMENTAL – 8º ANO	sonhos e projetos para o futuro	EF	LÍNGUA INGLESA – 8º ANO	Produção de textos escritos com mediação do professor/colegas	(EF08LI11) Produzir textos (comentários em fóruns, relatos pessoais, mensagens instantâneas, tweets, reportagens, histórias de ficção, blogues, entre outros), com o uso de estratégias de escrita (planejamento, produção de rascunho, revisão e edição final), apontando sonhos e projetos para o futuro (pessoal, da família, da comunidade ou do planeta).	na
Projeto	266	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	processos matemáticos de desenvolvimento de projetos	EF	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	na
Projeto	267	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	projetos que abordem questões de urgência social	EF	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
Projeto	269	MATEMÁTICA - MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	desenvolver um projeto com a História	EF	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	na
Projeto	383	CIÊNCIAS HUMANAS – GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL	projeto de vida	EF	GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	na
Projeto	383	CIÊNCIAS HUMANAS – GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL	possibilidades de seus próprios projetos para o futuro.	EF	GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	na
Projeto	405	CIÊNCIAS HUMANAS – HISTÓRIA ENSINO FUNDAMENTAL	projeto pedagógico	EF	HISTÓRIA ENSINO FUNDAMENTAL	na	na	na
Projeto	457	ENSINO RELIGIOSO ENSINO FUNDAMENTAL	projetos e políticas públicas	EF	ENSINO RELIGIOSO ENSINO FUNDAMENTAL	na	(EF08ER06) Analisar práticas, projetos e políticas públicas que contribuem para a promoção da liberdade de pensamento, crenças e convicções.	na
Projeto	459	ENSINO RELIGIOSO - ENSINO RELIGIOSO – 9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL	projeto de vida	EF	ENSINO RELIGIOSO ENSINO FUNDAMENTAL	na	(EF09ER07) Identificar princípios éticos (familiares, religiosos e culturais) que possam alicerçar a construção de projetos de vida.	na

Projeto	459	ENSINO RELIGIOSO - ENSINO RELIGIOSO - 9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL	projeto de vida	EF	ENSINO RELIGIOSO ENSINO FUNDAMENTAL	na	(EF09ER08) Construir projetos de vida assentados em princípios e valores éticos.	na
Projeto	463	ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	464	As finalidades do Ensino Médio na contemporaneidade	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	465	ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	466	ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	467	ENSINO MÉDIO	projetos pessoais	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	468	ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	472	A progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	472	O projeto de vida - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	472	O projeto de vida - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	472	O projeto de vida - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	472	O projeto de vida - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	473	O projeto de vida - ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	478	ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	479	ENSINO MÉDIO	Projetos de organização curricular	EM	ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	481	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	projeto de vida	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	482	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Criação de projetos artísticos	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	488	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Projeto de vida	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	488	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Projeto de vida	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	495	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5	Projeto de vida	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	(EM13LGG503) Vivenciar práticas corporais e significá-las em seu projeto de vida, como forma de autoconhecimento, autocuidado com o corpo e com a saúde, socialização e entretenimento.	COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5
Projeto	497	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 7	Projetos autorais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.	COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 7

Projeto	500	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos de relevância pessoal e para a comunidade;	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos de vida dos estudantes	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Articulação com outras áreas e campos, e com os projetos e escolhas pessoais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos de natureza variada	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Debate de ideias, propostas e projetos.	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Produção coletiva de projetos de lei	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	502	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos culturais e de intervenção social.	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	503	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	projetos editoriais independentes	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	506	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	projetos de intervenção	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	508	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos discursivos.	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	(EM13LP11) Fazer curadoria de informação, tendo em vista diferentes propósitos e projetos discursivos.	na
Projeto	509	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Desenvolvimento de projetos.	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	(EM13LP18) Utilizar softwares de edição de textos, fotos, vídeos e áudio, além de ferramentas e ambientes colaborativos para criar textos e produções multissemióticas com finalidades diversas, explorando os recursos e efeitos disponíveis e apropriando-se de práticas colaborativas de escrita, de construção coletiva do conhecimento e de desenvolvimento de projetos.	na
Projeto	510	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos culturais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na

Projeto	510	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO	Projetos de intervenção social	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	
Projeto	512	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	desenvolvimento de projetos e políticas	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	participação em diversos canais (incluindo digitais) e instâncias, seja na forma de acompanhamento de políticos e de desenvolvimento de projetos e políticas, seja na discussão de temas, propostas, ações, projetos, projetos de lei, programas ou políticas, relativos a temáticas gerais de interesse coletivo e, em especial, vinculados à juventude;	na	na
Projeto	512	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos de lei	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	consolidação e desenvolvimento de habilidades e aprendizagem de novos procedimentos envolvidos na leitura/escuta e produção de textos pertencentes a gêneros relacionados à proposição, debate, aprovação e implementação de propostas e projetos de lei, à defesa e reclamação de direitos e à elaboração de projetos culturais e de intervenção de diferentes naturezas.	na	na
Projeto	512	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos culturais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	consolidação e desenvolvimento de habilidades e aprendizagem de novos procedimentos envolvidos na leitura/escuta e produção de textos pertencentes a gêneros relacionados à proposição, debate, aprovação e implementação de propostas e projetos de lei, à defesa e reclamação de direitos e à elaboração de projetos culturais e de intervenção de diferentes naturezas.	na	na
Projeto	512	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos de lei	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na

Projeto	512	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos de intervenção social	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	513	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos de lei	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	analisar e/ou propor itens de políticas públicas, leis, projetos de leis, programas, projetos culturais e/ou de intervenção social, sobretudo os que envolvem a juventude;	na	na
Projeto	513	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DE ATUAÇÃO NA VIDA PÚBLICA	projetos culturais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	analisar e/ou propor itens de políticas públicas, leis, projetos de leis, programas, projetos culturais e/ou de intervenção social, sobretudo os que envolvem a juventude;	na	na
Projeto	515	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DAS PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA	Participação em projetos	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	analisar e/ou propor itens de políticas públicas, leis, projetos de leis, programas, projetos culturais e/ou de intervenção social, sobretudo os que envolvem a juventude; ampliar e qualificar a participação dos estudantes nas práticas relativas ao estudo e à pesquisa*, de forma significativa e na articulação com outras áreas e com os projetos e escolhas pessoais dos jovens. A proposta é fomentar a curiosidade intelectual e o desenvolvimento de uma autonomia de estudo e de pensamento.	na	na
Projeto	516	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO DAS PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA	projetos pessoais	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Intensificar propostas que prevejam o uso de diferentes procedimentos (como grifar, anotar, resumir) e gêneros de apoio à compreensão (como sínteses, resumos, resenhas, quadros comparativos, entre outras possibilidades), tendo em vista os objetivos em questão e as características do texto dado a leitura/estudo, inclusive articuladas com atividades de outras áreas do conhecimento e com projetos pessoais	na	na

Projeto	516	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO -CAMPO DAS PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA	projetos de livre escolha	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Propiciar aos estudantes experimentar diferentes tipos de pesquisa, inclusive articuladas com atividades de outras áreas do conhecimento e com projetos de livre escolha.	na	na
Projeto	520	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO JORNALÍSTICO-MIDIÁTICO	projetos enunciativos	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Considerar produções que envolvam diferentes mídias, de forma que os jovens possam manipular editores de texto, foto, áudio, vídeo, infográfico e de outros tipos e explorar elementos e características das diferentes linguagens envolvidas e os efeitos de sentido que podem provocar, de forma a poder ampliar as possibilidades de análise e concretização de diferentes projetos enunciativos envolvendo a divulgação de relato de fatos ou atitude responsiva em relação aos relatos e opiniões em circulação.	na	na
Projeto	521	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO -CAMPO JORNALÍSTICO-MIDIÁTICO	projetos editoriais –institucionais, privados, públicos, financiados, independentes etc	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	(EM13LP37) Conhecer e analisar diferentes projetos editoriais –institucionais, privados, públicos, financiados, independentes etc. –,de forma a ampliar o repertório de escolhas possíveis de fontes de informação e opinião, reconhecendo o papel da mídia plural para a consolidação da democracia.	na
Projeto	524	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS - LÍNGUA PORTUGUESA ENSINO MÉDIO - CAMPO ARTÍSTICO-LITERÁRIO	projetos de escritas literárias	EM	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	528	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	projetos de bem viver dos seus povos	EM	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	549	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	projetos de vida	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	na	na	na
Projeto	569	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	identificar os projetos políticos	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	na	na	na
Projeto	570	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS PARA O ENSINO MÉDIO	Projeto de vida	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	na	na	Participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Projeto	578	COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 6	Projeto de vida	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	na	na	Participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
Projeto	578	COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 6	diferentes projetos de vida.	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	na	na	Para o desenvolvimento dessa competência específica, a política será explorada como instrumento que permite às pessoas explicitar e debater ideias, abrindo caminho para o respeito a diferentes posicionamentos em uma dada sociedade. Desse modo, espera-se que os estudantes reconheçam que o debate público – marcado pelo respeito à liberdade, autonomia e consciência crítica – orienta escolhas e fortalece o exercício da cidadania e o respeito a diferentes projetos de vida.
Solo	217	Linguagens – Educação física Ensino Fundamental	Exercícios no solo	EF	Educação física	NA	NA	NA
Solo	325	Ciências da natureza Ensino fundamental	Conservação do solo	EF	Ciências	NA	NA	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
Solo	328	Ciências da natureza Ensino fundamental	Estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos sobre a vida na Terra	EF	Ciências	NA	NA	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
Solo	335	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 2º ANO	Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).	EF	Ciências	NA	EF02CI08	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
Solo	336	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 3º ANO	Usos do solo	EF	Ciências	Características da Terra Observação do céu Usos do solo	NA	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
Solo	337	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 3º ANO	Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo)	EF	Ciências	NA	EF03CI07	Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).
Solo	337	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 3º ANO	Amostras de solo do entorno da escola	EF	Ciências	NA	EF03CI09	Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

Solo	337	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 3º ANO	Usos do solo, solo para a agricultura	EF	Ciências	NA	EF03CI10	Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.
Solo	341	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 5º ANO	Conservação dos solos	EF	Ciências	NA	EF05CI03	Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
Solo	347	Ciências da natureza Ensino fundamental - Ciências - 7º ANO	Tipo de solo	EF	Ciências	NA	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 fauna específicas.
Solo	372	Ciências humanas – GEOGRAFIA Ensino fundamental - 2º ANO	Solo e água no campo e na cidade	EF	Geografia	Os usos dos recursos naturais: solo e água no campo e na cidade	NA	NA
Solo	373	Ciências humanas – GEOGRAFIA Ensino fundamental - 2º ANO	Reconhecer a importância do solo	EF	Geografia	NA	EF02GE11	Reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo.
Solo	385	Ciências humanas – GEOGRAFIA Ensino fundamental - 6º ANO	Tipos de solo, relevo e formações vegetais	EF	Geografia	NA	EF06GE05	Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
Solo	385	Ciências humanas – GEOGRAFIA Ensino fundamental - 6º ANO	Explicar as diferentes formas de uso do solo	EF	Geografia	NA	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.
Solo	391	Ciências humanas – GEOGRAFIA Ensino fundamental - 8º ANO	Usos e ocupação de solos da África e América	EF	Geografia	NA	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.
Solo	564	Ciências humanas sociais e aplicadas - Ensino médio	usos do solo e transformação na natureza	EM	NA	NA	NA	NA
Agricultura	325	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Importancia da água para a agricultura	EF	CIÊNCIAS	NA	NA	NA
Agricultura	328	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	maior autonomia na regulação da agricultura	EF	CIÊNCIAS	NA	NA	NA

Agricultura	337	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	importância do solo para a agricultura	EF	CIÊNCIAS	NA	(EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.	NA
Agricultura	341	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS – 5º ANO	Implicações do ciclo hidrológico na agricultura	EF	CIÊNCIAS	NA	(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).	NA
Agricultura	351	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS – 9º ANO	Implicações do ciclo hidrológico na agricultura	EF	CIÊNCIAS	NA	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).	NA
Agricultura	375	CIÊNCIAS HUMANAS – GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL - GEOGRAFIA – 3º ANO	utilização da água na agricultura	EF	GEOGRAFIA	NA	(EF03GE10) Identificar os cuidados necessários para utilização da água na agricultura e na geração de energia de modo a garantir a manutenção do provimento de água potável.	NA
Agricultura	391	CIÊNCIAS HUMANAS – GEOGRAFIA ENSINO FUNDAMENTAL - GEOGRAFIA – 8º ANO	agricultura de alta especialização	EF	GEOGRAFIA	NA	(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).	NA
Agricultura	412	CIÊNCIAS HUMANAS – HISTÓRIA ENSINO FUNDAMENTAL - HISTÓRIA – 4º ANO	Ações de pessoas na agricultura	EF	HISTÓRIA	A ação das pessoas, grupos sociais e comunidades no tempo e no espaço: nomadismo, agricultura, escrita, navegações, indústria, entre outras	NA	NA
Agricultura	413	CIÊNCIAS HUMANAS – HISTÓRIA ENSINO FUNDAMENTAL - HISTÓRIA – 4º ANO	desenvolvimento da agricultura	EF	HISTÓRIA	NA	(EF04HI02) Identificar mudanças e permanências ao longo do tempo, discutindo os sentidos dos grandes marcos da história da humanidade (nomadismo, desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, criação da indústria etc.).	NA
Agricultura	547	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	uso de transgênicos na agricultura	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	NA	NA	NA

Agricultura	555	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES	conhecimento sobre as radiações	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	NA	(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	NA
Sustentabilidade	21	Introdução do pacto interfederativo e a implementação da BNCC	sustentabilidade de um projeto como a BNCC	EF	NA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	305	MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL - 6º ANO	Pesquisa sobre sustentabilidade	EF	MATEMÁTICA	NA	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.	NA
Sustentabilidade	321	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Princípios da sustentabilidade	EF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	327	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Sustentabilidade socioambiental	EF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	328	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Princípios de sustentabilidade socioambiental.	EF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	329	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Sustentabilidade socioambiental,	EF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	329	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL	Compreensão do que seja sustentabilidade	EF	CIÊNCIAS DA NATUREZA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	349	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS - 8º ANO	critérios de sustentabilidade	EF	CIÊNCIAS	NA	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.	NA
Sustentabilidade	351	CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS - 9º ANO	Ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.	EF	CIÊNCIAS	NA	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.	NA

Sustentabilidade	408	CIÊNCIAS HUMANAS - HISTÓRIA ENSINO FUNDAMENTAL HISTÓRIA - 2º ANO	O trabalho e a sustentabilidade na comunidade	EF	HISTÓRIA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	467	ENSINO MÉDIO	Projetos pessoais e coletivos baseados na sustentabilidade	EM	ENSINO MÉDIO	construir projetos pessoais e coletivos baseados na liberdade, na justiça social, na solidariedade, na cooperação e na sustentabilidade.	NA	NA
Sustentabilidade	471	ENSINO MÉDIO - A progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio	compromisso com a sustentabilidade	EM	ENSINO MÉDIO	NA	NA	NA
Sustentabilidade	531	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Análise de problemas sociais, como a sustentabilidade	EM	MATEMÁTICA	NA	NA	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
Sustentabilidade	534	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Análise de problemas sociais, como a sustentabilidade	EM	MATEMÁTICA	NA	NA	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
Sustentabilidade	550	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Situações-problema envolvendo sustentabilidade	EM	MATEMÁTICA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	551	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	Conceitos de sustentabilidade	EM	MATEMÁTICA	NA	NA	NA
Sustentabilidade	555	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO:COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES	Construir protótipos desistemas térmicos que visem à sustentabilidade	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.	NA

Sustentabilidade	555	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES	Ações que visem a sustentabilidade.	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.	NA
Sustentabilidade	557	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2	Sustentabilidade do planeta.	EM	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	NA
Sustentabilidade	565	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	Sustentabilidade do planeta.	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	NA	NA	NA
Sustentabilidade	569	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	Valores como sustentabilidade	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	NA	NA	NA
Sustentabilidade	575	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3	Ação que promovam a sustentabilidade socioambiental	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CHS301) Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.	NA
Sustentabilidade	575	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3	Compromisso com a sustentabilidade	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CHS302) Analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais – entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais –, suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade.	NA

Sustentabilidade	575	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO - COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3	promoção da sustentabilidade econômica	EM	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS ENSINO MÉDIO	NA	(EM13CHS306) Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).	NA
------------------	-----	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----	---------------------------------------------------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----