

## PROPOSTA DE KIT DIDÁTICO SOBRE SOLO PARA AUXÍLIO AO ENSINO DE GEOGRAFIA ESCOLAR: UMA EXPERIÊNCIA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Bianca Bandeira Alves - [biancaalves.geo@gmail.com](mailto:biancaalves.geo@gmail.com)  
Cleire Lima da Costa Falcão - <https://orcid.org/0000-0003-2250-0236>  
Universidade Estadual do Ceará/UECE

### RESUMO:

A principal forma de difusão dos conteúdos das disciplinas em sala de aula é através do livro didático, no entanto, fazem-se necessárias novas metodologias. No ensino de Geografia, há muitas possibilidades para serem desenvolvidas e o uso de recursos inovadores tem sido amplamente discutido por diversos autores. Considerando que o solo é um dos elementos naturais que mais sofrem com o desenvolvimento da sociedade, é o que menos recebe atenção das autoridades, a maior preocupação dos que conhecem as vulnerabilidades desse recurso é incentivar as gerações futuras a preservá-lo. Portanto, este trabalho tem como finalidade apresentar materiais de apoio didático de conteúdos sobre solos para professores do ensino básico. Para a construção e desenvolvimento desta pesquisa foi utilizada a metodologia do socioconstrutivismo, sob as ideias de Paulo Freire acerca dos métodos participativos. Foram construídos seis materiais que ajudam na disseminação dos conhecimentos sobre o solo, gerando discussões sobre como acontece sua formação, principais componentes, de onde vêm, como se comporta em diferentes situações, processos de intemperismo e erosão e ainda as principais formas de manejo e conservação. Assim, diante de testes feitos em duas escolas do ensino público municipal de Fortaleza (CE). Durante a aplicação dessa metodologia, foi possível perceber a maior interação e a ativação criativa entre os estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Geografia. Recurso Didático. Geografia Escolar. Solo.

### RESUMO:

A principal forma de difusão dos conteúdos das disciplinas em sala de aula é através do livro didático, no entanto, fazem-se necessárias novas metodologias. No ensino de Geografia, há muitas possibilidades para serem desenvolvidas e o uso de recursos inovadores tem sido amplamente discutido por diversos autores. Considerando que o solo é um dos elementos naturais que mais sofrem com o desenvolvimento da sociedade, é o que menos recebe atenção das autoridades, a maior preocupação dos que conhecem as vulnerabilidades desse recurso é incentivar as gerações futuras a preservá-lo. Portanto, este trabalho tem como finalidade apresentar materiais de apoio didático de conteúdos sobre solos para professores do ensino básico. Para a construção e desenvolvimento desta pesquisa foi utilizada a metodologia do socioconstrutivismo, sob as ideias de Paulo Freire acerca dos métodos participativos. Foram construídos seis materiais que ajudam na disseminação dos conhecimentos sobre o solo, gerando discussões sobre como acontece sua formação, principais componentes, de onde vêm, como se comporta em diferentes situações, processos de intemperismo e erosão e ainda as principais formas de manejo e conservação. Assim, diante de testes feitos em duas escolas do ensino público municipal de Fortaleza (CE). Durante a aplicação dessa metodologia, foi possível perceber a maior interação e a ativação criativa entre os estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Geografia. Recurso Didático. Geografia Escolar. Solo.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Geologia e Educação em Solos da Universidade Estadual do Ceará e financiado pelo CNPq, cujo período compreendeu os anos de 2017 a 2019, onde perfez os caminhos teóricos do ensino de Geografia na educação básica associando a reflexão acerca do solo como componente do ambiente natural que deve ser adequadamente conhecido e preservado, tendo em vista sua importância para a manutenção do ecossistema terrestre como também sobrevivência dos organismos que dele dependem.

A Ciência Geográfica tem como base o estudo do espaço e seus atributos socioambientais, a natureza e as relações humanas, de modo a contemplar a interdisciplinaridade. Ciência essa que, por conta da abrangência de seus conteúdos, pode fornecer dificuldade de assimilação por parte dos alunos em sala

de aula.

Ultimamente a abordagem dos conteúdos de geografia nas escolas tem passado por uma superficialização de seus conteúdos, algumas pesquisas apontam que o desenvolvimento do ensino de forma fragmentada como mera transmissão de conteúdos tem resultado no desinteresse dos alunos, tornando as aulas monótonas, o que tem dificultado o processo de ensino e aprendizagem (BOMFIM, 2006).

Percebe-se também, em diversas pesquisas que os futuros formadores da educação básica e do ensino médio sofrem constantemente com as dificuldades de difusão dos conhecimentos geográficos, muitas vezes sentem falta de outros recursos, além dos livros didáticos já utilizados, que poderiam fazer parte do ambiente escolar.

Segundo Louzada e Frota Filho (2017, p.76), este entrave não é somente com o “uso do livro didático no ensino dos conteúdos geográficos” sendo o principal recurso utilizado, mas também a formação da maioria dos professores atuantes no Brasil que são frutos do “Movimento de Renovação da geografia Brasileira” que ocorreu a partir de 1970, onde os profissionais foram influenciados pela corrente da Geografia Crítica ou Geografia Radical, que faz oposição ao conhecimento produzido pelo método sistêmico e positivista, que caracteriza a Geografia Física.

De acordo com os trabalhos de Costa Falcão (2013), dentre os diversos trabalhos de pesquisa, seja em monografias e dissertações a Geografia na escola é tratado pelos alunos com uma disciplina voltada a decorar informações, isto na visão dos alunos - termo utilizado por eles em sala de aula. Isso acontece porque em muitos casos, o professor não consegue abordar todas as interdisciplinaridades da Geografia, impedindo a habilidade dos estudantes de raciocinar e relacionar situações com a ciência.

Acreditamos que, o uso dos kits didáticos irá auxiliar na formação de professores de Geografia, incentivando a construir um ensino contextualizado. Como mencionado por Furlan (2005), os recursos didáticos são capazes de criar situações que permitem progressão na aprendizagem, pois relacionam o conhecimento básico dos alunos sobre o mundo, aos locais onde moram e suas vivências diárias, sendo possível a discussão de diversos assuntos.

Diante de tal realidade, a criação de recursos didáticos passa a ser fundamental para uma melhor fixação dos conteúdos e para uma melhor relação didática de interação professor e aluno. Com esta preocupação, a pesquisa tem como objetivo apresentar (elaborar) metodologias que possam ser utilizadas em estudos que contemplem a Geografia, com estratégia de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem e também busca promover as discussões sobre solos e questões ambientais.

### **Abordagem dos Conteúdos da Geografia Física nas Escolas**

Dentro das escolas de ensino fundamental e médio são encontrados diversos desafios no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que haja uma maior responsabilidade dos cursos de ensino superior sobre os conteúdos repassados em sala de aula.

O entendimento científico sobre a crise ambiental na qual estamos inseridos requer muito mais atenção das pesquisas relacionadas ao tema, exigindo um novo comportamento das universidades. Explicado por Guimarães e Inforsato (2011), é necessário que se construam novas maneiras de repassar os conteúdos, saindo das amarras dos paradigmas tradicionais.

Para o professor Bonfim (2006), como citado anteriormente, é preciso que seja analisado, antes de se inserir novidades no meio escolar, qual a realidade dos alunos socialmente, como é a verdade da situação pedagógica à qual estão sujeitos para só então envolver novos instrumentos dentro de sala de aula. No que se refere a esta mesma linha de raciocínio, Pelizzari (2002, p. 38) aponta que “A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire

significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”.

De acordo com Silva e Dias (2013, p. 12), a Geografia é uma ciência que precisa tomar corpo associando os elementos naturais e sociais, possibilitando entender as transformações do meio para o benefício social, porém colocando em discursão até onde se pode interferir na natureza. No entanto, para que essas integrações de conhecimentos sejam postas na sociedade civil, devem ser atrelados com o envolvimento durante a educação básica e a vida escolar. E, ainda, para eles, “é preciso, [...], problematizar as questões ambientais que estão na realidade cotidiana dos discentes. Com isso, [...], podem construir sua compreensão de Meio Ambiente/Natureza de forma mais conjuntiva”.

Destarte, novas metodologias passam a ser essenciais para o desenvolvimento da ciência geográfica desde o início de todo o processo educacional, principalmente aos conteúdos vinculados à geografia física, que por ainda estarem atrelados ao passado dificultoso do período militar (1964-1985), são abordados de maneira superficial, prejudicando a aprendizagem (LOUZADA; FROTA FILHO, 2017, p. 77). Segundo estes mesmos autores, ainda há uma grande limitação ao uso dos livros didáticos, por diferentes razões, sendo essas “o número elevado de turmas e alunos, ausência de infraestrutura por parte da escola, tempo para o planejamento das aulas, assim como a falta de domínio da matéria em questão”.

Em contrapartida, Brandão e Mello (2017, p. 83), abordam que a partir do processo histórico submetido na década de 1970, os recursos didáticos tomaram força e criou-se a perspectiva de que passariam a entrar de forma autônoma no espaço escolar, sendo o professor, o principal “mediador do encontro do sujeito (aluno) com o objeto (conteúdo), instigando o aluno o conhecimento do objeto”. Diante disto, passou-se a utilizar recursos específicos para a transmissão dos conhecimentos, como jornais, filmes, globo terrestre e diferentes linguagens midiáticas, podendo ser utilizado em diversos assuntos e ainda “promover uma educação ambiental dando a atual importânciada preservação da natureza no contexto da globalização” (BRANDÃO; MELLO, 2017, p. 83).

Para a abordagem conceitual, utilizando-se dos materiais didáticos, devem ser colocados em pauta os pressupostos, para uma maior reflexão por parte dos alunos, até que seja possível a ponderação sobre realidade à qual eles estão inseridos, podendo assim entender os processos e formas da interação sociedade/natureza (ALBUQUERQUE, 2017).

### **O uso de Recursos Didáticos para o ensino de Geografia Física.**

Os conteúdos de Geografia Física apresentados nos livros didáticos, segundo os autores Louzada e Frota filho (2017), continuam a ser transmitidos com superficialidade, prejudicando a aprendizagem. Segundo Bonfim (2006) uma das dificuldades dos alunos de Ensino Fundamental e médio nas instituições de ensino é a assimilação dos conteúdos de Geografia Física apresentados nos livros didáticos.

Esta situação ainda foi constatada por diversos autores (FELTRAN FILHO et al, 1996; ROMANATTO, 2004; SILVA, COSTA FALCÃO; FALCÃO SOBRINHO, 2007), que constataram que o uso do livro didático no Ensino Básico (Fundamental e Médio) brasileiro, ao invés de ser um material de apoio, passa a ser o único recurso pedagógico adotado em sala de aula nas aulas de Geografia.

As produções de recursos didáticos promovem o intermédio do conhecimento do cotidiano para uma comunicação com a ciência geográfica. Assim como é colocado por Callai e

Kaercher (2017, p.11-12), “A escola não se manifesta atraente frente ao mundo contemporâneo, pois não dá conta de explicar e textualizar as novas leituras de vida”. A entidade escolar é vista como algo à parte da vida dos alunos, sem atravessar os limites das novas formas de conhecimento.

A produção de materiais didáticos disciplina e facilita no contexto da educação básica, desenvolvem um alinhamento entre as realidades vividas e a ciência geográfica. Há uma promoção de motivação e o estímulo de raciocínio a partir das problematizações colocadas pelos assuntos abordados, fazendo com que os alunos consigam se adaptar às percepções que possibilitam criar e resolver problemas, argumentar e relacionar informações. (CASTELLAR; VILHENA, 2010).

Ainda segundo Castellar e Vilhena (2010, p.6), “o desafio está na mediação entre o saber acadêmico e o saber escolar (ensinado)”, já que o professor terá que adaptar seus conhecimentos mais profundos e avançados para um grupo que precisa, inicialmente, conhecer os pequenos detalhes da base inicial científica geográfica.

A partir da implementação de recursos além dos livros didáticos, a aula e os conteúdos passam a ser mais significativos, à vista disto, é necessário estabelecer parâmetros em relação aos materiais utilizados de acordo com cada conteúdo.

Portanto, percebe-se que deve haver uma preocupação acentuada durante essa formação, colocando as teorias de maneiras mais práticas para serem lançadas nas bases escolares. Os conteúdos de Geomorfologia, Pedologia, Geologia, Climatologia e Biogeografia, em muitos casos são abordados de forma fragmentada, abstrato, descritivo, o que dificulta o aprendizado.

A utilização dos recursos didáticos traz a opção de novos caminhos de aprendizagem e podendo contribuir com a visão holística dos alunos e ajudar na compreensão da realidade sobre a sociedade e a natureza (espaço escolar e de vida), podendo despertar um maior interesse aos conteúdos apresentados em sala de aula.

### **Os conteúdos de solo e os recursos didáticos no ensino da geografia escolar**

Entre os conteúdos de física, merece destaque o solo, nosso objeto de estudo, como já apresentado anteriormente é um elemento de grande importância, porém muito pouco mencionado dentro dos livros didáticos de Geografia.

O solo possui diversas funções: armazena nutrientes para as plantas, além de filtrar, proteger e armazenar a água, regula sua distribuição. O escoamento e a infiltração, serve também de matéria prima nas indústrias. Infelizmente as comunidades esquecem a importância dos solos e ainda há uma desvalorização do conteúdo dentro do Ensino fundamental e médio. Regulamente, o espaço reservado dentro dos livros didáticos é insuficiente, que por muitas vezes estão desalinhados com a realidade dos solos brasileiros, fazendo com que o tema seja ainda mais necessário de ser abordado em um ambiente como a Universidade (LIMA e MELO, 2007).

Segundo Silva, Costa Falcão e Falcão Sobrinho (2007), de modo geral, ocorre limitações nos livros didáticos e comumente depara-se com conceitos e conteúdos que requerem, além da fundamentação teórica, materiais didáticos para serem utilizados como recursos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem.

Infelizmente, a relação que o solo tem com a atual situação de degradação e poluição em nosso

planeta é alta como é de imaginar, pois é impossível a separação dos sistemas que estão atrelados. E ainda que “o meio ambiente é resultado do funcionamento integrado de seus vários componentes e, portanto, a intervenção sobre qualquer um deles estará afetando o todo.” (MUGGLER et al., 2006, p. 734).

Ainda para Muggler, et al. (2006), a educação em solos permite a progressão dos conhecimentos sobre tal elemento, constituindo um novo parâmetro de aprendizagem condicionante. O objetivo geral de tais estudos contribuem com o interesse por parte da sociedade, diante do embasamento científico transmitido a partir do processo ensino-aprendizagem.

Os trabalhos de Costa Falcão (2013) apresentados são uma combinação das mais variadas formas de transmitir os conteúdos relacionados ao solo, portanto, os instrumentos construídos no Laboratório de Solos e Processos Erosivos em Estudos Geográficos (LAPPEGEO) na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), na cidade de Sobral/CE, e mais recentemente os projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos no laboratório de Geologia e Educação em Solos do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Ceará-UECE, tornaram-se como embasamento o desenvolvimento da nossa pesquisa.

Temos ainda os trabalhos desenvolvidos do ‘Projeto Solo na Escola’, da Universidade Federal do Paraná, que apresenta uma experimentoteca de solo com materiais de baixo custo e metodologias acessíveis que promovem e estiquem muitas ideias e que vem auxiliando professores e alunos em seus projetos de extensão.

É pela interdisciplinaridade da Geografia que os recursos didáticos possuem um valor acentuado, pois são capazes de superar as aulas expositivas tradicionais que são teorizadas através dos livros didáticos. Os recursos despertam o interesse científico dos alunos, na educação ambiental e em solos, tornando-se uma grande agregação de conteúdos.

Segundo Cartozani e Espindola (2005), a aprendizagem através dos recursos didáticos consegue aproximar as realidades e permitem uma condição maior de relacionar com os conteúdos orais inseridos em sala de aula. Se forem produzidos com atividades práticas e distribuição dos assuntos em questão, a possibilidade de sucesso durante a fixação do conteúdo abordado se torna maior.

Por conseguinte, temos como objetivo propor alguns recursos didáticos para serem utilizados em sala de aula, durante as exposições do conteúdo de geografia física tendo como destaque o solo no contexto da paisagem, evidenciando a sua importância na natureza e seu uso e manejo de forma sustentável.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Decidimos adotar o mesmo enfoque teórico-metodológico de (Silva, Costa Falcão, Falcão Sobrinho, 2007), pesquisa citada acima, na qual se apoia nos fundamentos da Educação ambiental, vinculado a Educação em Solos e utiliza o sócioconstrutivismo, nas ideias de Paulo Freire, utilizando-se de uma abordagem holística, os métodos participativos e a prática da pedagogia de projetos.

A primeiro momento foi realizado pesquisas para definir o processo de planejamento dos conteúdos referente ao tema em estudo, dentre os quais fizemos uso do livro ‘O solo no Meio Ambiente’, uma das construções do ‘Projeto Solo na Escola’, presente na Universidade Federal do Paraná e principalmente das pesquisas desenvolvidas de Costa Falcão (2014),



(2019), por conta de toda contribuição e pioneirismo na área de Educação em Solos no Estado do Ceará, juntamente com as pesquisas já realizados no Laboratório de Pedologia e Processos Erosivos em Educação em Solos – LAPPEGEO da Universidade Estadual Vale do Acaraú e mais recente o Laboratório de Geologia e Educação em Solos – LAGESOLO do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Ceará- UECE.

### **A elaboração e confecção dos materiais de apoio didático**

Conforme dito anteriormente, a pesquisa visou elaborar e confeccionar materiais de apoio didático como recursos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, juntamente com a intenção de contribuir para a importância do uso e manejo adequado dos solos.

A abordagem conceitual se deu enfocando a origem e formação do solo, composição e funções do solo, morfologia do solo, manejo e conservação do solo, buscando ilustrar conteúdos e conceitos que subsidiem discussões permanentes à problemática ambiental dentro do viés do contexto do semiárido.

Os kits foram desenvolvidos primeiramente no laboratório, com testes de qualidade do material e posteriormente foi aplicado em duas escolas juntamente com a equipe do Projeto de Extensão: “A universidade e a Escola: dialogando a temática ambiental”.

Para a produção dos materiais didáticos foram utilizados materiais descartáveis, como garrafas pet, vidrarias, recipientes, tesoura, canetas e lápis de cor. Para uso dos pigmentos de solo, foi realizado viagem de campo para coleta de amostras de solo em áreas diferenciadas.

Após a produção dos Kits didáticos, foi realizado teste de alguns materiais produzidos em duas escolas, não constava como objetivo, porém foi bastante proveitoso para o desenvolvimento da pesquisa, trazendo farta contribuição.

O contato com a escola se deu através dos bolsistas do projeto de extensão trabalhado na escola, onde de acordo com o conteúdo já trabalhado (teoria) e planejado com o professor, foi agendado o dia para apresentar os materiais produzidos aos alunos. Lembrando que como afirma Antunes (2002, p.37), “jamais pense em usar os jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcando por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos”.

### **A aplicação dos materiais nas escolas**

Não era objetivo da referida pesquisa realizar uma avaliação dos materiais produzidos, mas resolvemos fazer a convite dos bolsistas do projeto de extensão “A Universidade e a Escola: Dialogando a Temática Ambiental” e “A Arte de Pintar Com Terra” do Laboratório de Geologia e Educação em Solos – LAGESOLO, como também dos alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID do Curso de Licenciatura em Geografia do campus do Itaperi, os quais já conheciam o projeto e demonstraram bastante interesse em aplicar nas escolas onde desenvolviam o programa.

A avaliação foi realizada por meio da utilização do protótipo e aplicação de um questionário junto aos alunos do ensino médio de duas escolas públicas da cidade de Fortaleza (CE). Foi aplicado nas turmas do 8º ano composta por 25 e a outra com 35 alunos, respectivamente, com um tempo médio de 45 minutos para o desenvolvimento da atividade. O objetivo do questionário era verificar se os materiais cumprem com o seu propósito de auxiliar nos conceitos básicos de solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Os Conteúdos Programáticos direcionados a Geografia Física no Ensino Fundamental

Como já explanado anteriormente, uma das grandes dificuldades dos alunos do Ensino Fundamental e Médio da Geografia escolar é a assimilação dos conteúdos de Geografia apresentados nos livros didáticos de geografia. (Silva, Costa Falcão, Falcão Sobrinho, 2007). Em muitos casos as aulas são meramente expositivas não apresentam aplicabilidade na realidade vivida dos alunos.

Além do mais, na análise dos autores citados acima, em muitos livros didáticos são encontrados discursos e definições equivocadas sobre os solos, sendo voltadas na maior parte das vezes, as poucas pautas existentes, ao contexto de abordagem agrônômica, voltados às técnicas e impactos.

Pesquisadores como Cavalcanti (1998), Botelho (1998) Simielli (1999), afirmam que nas escolas brasileiras, a utilização excessiva dos livros didáticos, ao trabalhar os conteúdos implica em sérias consequências para os alunos, visto que, não conseguem compreender de maneira autônoma e criativa as bases da ciência geográfica.

### A seleção dos conteúdos: Identificação dos problemas

Para a execução dos materiais propostos, iniciamos o processo com a seleção dos conteúdos, buscamos trabalhar com enfoque ambiental dando ênfase para o elemento solo no contexto da paisagem.

Observados diversos problemas que vivemos e que já estão enraizados na sociedade, seja por falta de conhecimento ou má gestão dos recursos. Buscando promover a aproximação e a inserção do aluno no contexto que envolve a temática do “SOLO”, dentre os diversos temas de relevância global tratados na agenda 21, buscamos desenvolver informações e reflexões baseado nos dados da Organização das Nações Unidas (ONU), da agência FAO (*Food and Agriculture Organization*), do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de 2019, para embasar a importância dos conteúdos abordados.

Segundo as últimas informações obtidas, a agricultura e usos do solo representam 23% das emissões de gases de efeito estufa, a erosão pode reduzir rendimento de plantações pela metade, o planeta perde 24 bilhões de toneladas de solo fértil todos os anos - com a intensificação da desertificação, mais migrações forçadas, pressões crescentes sob os solos férteis e o risco de insegurança alimentar.

Em 2019, a desertificação gerou uma perda entre 10% e 17% do Produto Interno Bruto (PIB) global. E ainda, de acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), 33% dos solos globais estão degradados.

Segundo COSTA FALCÃO (2013), o manejo inadequado do solo na agricultura e pecuária, o desmatamento, conseqüentemente, a erosão, as enchentes e a diminuição das reservas de água no subsolo são problemas relacionados à conservação da água e devem ser mencionados. Daí a necessidade de se discutir e propor meios de resolver este impasse.

E ainda de acordo com Louzada e Frota Filho (2017), uma das principais dificuldades dos alunos de Ensino Fundamental (1º a 9º ano) e Ensino médio (1º a 3º Ano) nas instituições de ensino no Brasil é a assimilação dos conteúdos de Geografia Física apresentados nos livros didáticos de Geografia, conforme já relatado anteriormente.

Neste sentido, a nossa pesquisa tem como propósito ajudar o trabalho dos professores sugerindo adicionar os materiais de apoio didáticos propostos na pesquisa buscando possibilitar aos alunos compreender a importância da Geografia nas suas vidas.

Cada recurso se torna importante para tratar não apenas um único assunto, mas fazer interlocução com outros conteúdos que geram diversas discussões quando apresentados em sala de aula, permitindo o aluno a interpretar e compreender seu meio local e através das atividades sugeridas pode-se revelar favorecedor a um modelo de ensino que integre a interdisciplinaridade e a inovação possibilitando um melhor desenvolvimento do processo de aprendizagem.

Vemos o destaque que vem sendo reservado na utilização de material didático pedagógico alternativo para uso no planejamento e na organização dos conteúdos a serem ensinados em vários autores. Seja no ensino de geografia, biologia, química, matemática e outras áreas afins. Didáticas alternativas vem sendo utilizadas como ferramentas relevante para que os conteúdos sejam assimilados e aprendidos, da melhor forma possível, pelos alunos.

Com o mesmo intuito dos trabalhos de produção de material didático- pedagógico citados até o momento, a nossa pesquisa tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de alguns materiais alternativo para auxiliar no ensino de geografia física e para a tomada de consciência da importância do debate quanto aos problemas ambientais.

A partir da ideia de fazer a ciência presente nos alunos, foram produzidos kits de auxílio aos docentes para uma melhor transmissão dos conteúdos atuais.

### **A produção dos materiais didáticos**

Foram elaborados seis materiais de apoio didáticos durante o desenvolvimento da pesquisa, no sentido que os alunos pudessem produzir seu próprio instrumento, manipular e visualizar o conteúdo possibilitando um aprendizado experimental.

Os materiais têm como proposta serem produzidos e utilizados em sala de aula pelos próprios alunos, após a exposição do conteúdo, considerando o elemento solo como um recurso natural e um elemento da paisagem e de grande importância na natureza, assim como seu uso e conservação de forma sustentável.

Para darmos início a produção dos recursos, anteriormente fizemos uma aula de campo para a coleta de solos, rochas e minerais, para tal, seguiu-se metodologia descrita por Costa Falcão (2019).

Foram produzidos inicialmente três kits didáticos: mini coloroteca, coleção de rochas e minerais e textura de solo, no segundo momento dois experimentos de infiltração e retenção de solo, erosão hídrica e eólica e por último, um jogo da memória.

O objetivo é auxiliar o planejamento dos professores e oferecer a utilização de novas ferramentas para contribuir com os conteúdos aplicados, criando uma diversidade de situações que explorem as diversas habilidades do aluno, pois conforme (Costa Falcão, 2014) o uso dos recursos didáticos tem provocado um conhecimento significativo além de ilustrar os conceitos, torna a aula mais interessante e o conteúdo mais prazeroso, desenvolvendo a capacidade de trabalhar em grupo, estimulando a autonomia na construção do conhecimento.

Inicialmente, criamos uma mini coloroteca com uma coleção de pigmentos de solos no sentido de esclarecer os constituintes que dão cor ao solo e incentivar os alunos para os conteúdos do



solo. Conforme Costa Falcão (2019), o uso dos pigmentos minerais permite produzir uma tinta a base de terra para ser utilizado como recursos didático e artístico, sua aplicação nos projetos de extensão nas escolas “A Universidade e a Escola: dialogando a temática ambiental” e o projeto “A arte de pintar com terra” têm constatado um grande interesse dos alunos pela temática do solo, o que tem contribuindo com a assimilação dos conteúdos, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e prazeroso e ainda tem conseguido desenvolver novas habilidades com a realização de pintura livre em papel A4 e em tela.

Em seguida, criamos uma coleção de rochas e minerais. De início, é importante fazer correlações das rochas sedimentares, metamórficas e ígneas com a formação do solo, propondo ao próprio aluno trazer para a sala de aula as amostras de rochas que encontrarem nas ruas, no entorno de suas casas ou escola. E ainda, fica a ideia do professor confeccionar o próprio acervo da escola.

No terceiro momento, após apresentar o material de origem, um dos elementos que irá formar o solo, montamos um kit de textura de solo. Usando o solo da própria escola ou do entorno, este passo tem por objetivo entender a constituição do solo e identificar a classe textural do solo: argila, silte, areia fina, areia grossa.

O quarto e o quinto material trazem propostas semelhante, demonstrar através de experimentos o processo de infiltração e retenção de água no solo e o processo de erosão hídrica e eólica. São dois processos recorrentes de grande ação em

nossos solos e que irá permitir despertar os sentidos para as discussões que envolvem as questões ambientais.

Por último, trabalhamos com a ludicidade através da produção de um jogo da memória, enfocando as técnicas de manejo e conservação do solo. Segundo (Silva, Costa Falcão e Falcão Sobrinho, 2007). O ensino através de recursos lúdicos, tem demonstrado um resultado bastante positivo no desenvolvimento dos sentidos, afetividade, relacionamento social e a vivência de regras.

O desenvolvimento de recursos didáticos, utilizando-se da ludicidade, gera atividades que têm o princípio da reciclagem de materiais e podem ser utilizados para ampliar a visão de mundo dos alunos, além de aproximar realidades de tal forma que:

A linguagem utilizada facilita a aprendizagem sem descartar os principais objetivos da ciência. Portanto, a presença da ludicidade na educação de crianças e jovens é algo que vem sendo trazido aos poucos para a realidade escolar, (...) ainda com um pouco de resistência. (MENESES, 2009, p.15)

Em seguida foram produzidos: jogo da memória, com objetivo de tratar dos assuntos de manejo adequado dos solos; composição e textura do solo, para demonstrar as frações granulométricas; colorteca, para a discussão das diferentes cores presentes no solo e o que representam; coleção de rochas e minerais para o entendimento da importância dos minerais no dia-dia; Experimento de infiltração e retenção da água no solo, onde é possível explicar o sistema de armazenamento de água; pintura com o solo, onde é possível uma maior interação e promove questionamentos sobre os constituintes que dão cores ao solo.

Também em nosso trabalho, é possível verificar sugestões bibliográficas para que o professor possa

ter um embasamento ainda mais aprofundado sobre cada conteúdo.

### Os Kits Didáticos Produzidos

#### *Colorteca: Coleção de cores do solo*

A coleção de cores do solo (colorteca) tem como base a busca de alguns perfis de solo que se apresentam com um material colorido, podendo encontrar na base

de um barranco ou até mesmo na área da escola. Além do baixo custo, não afeta o meio ambiente e contribui com a sustentabilidade. Os alunos são estimulados a participar desde a coleta, juntamente com todo o processo de preparação dos pigmentos, tornando as atividades mais participativas e dinâmicas, além de contribuir com a aprendizagem do conteúdo.

**Figura 1** - Mini colorteca composta por oito vidrinhos com pigmentos de solo



**Foto:** Próprio autor.

#### **Elaboração da Colorteca:**

**Objetivo:** Permitir o reconhecimento dos constituintes que dão coloração aos solos e despertar o interesse dos alunos em interpretar as cores do solo.

**Materiais:** Depósitos de vidros transparentes, solos de diferentes colorações e peneiras de diversas malhas.

**Procedimento:** Coletar solos de diferentes colorações em campo; Peneirar até a malha mais fina possível; Separar as cores em recipientes transparentes.

**Questionamentos:** Quais as causas das diferentes cores? Principais constituintes de cada solo? Por que proteger os solos?

Para tratar das cores do solo são abordadas as principais diferenças e causas das cores registradas. É feita a interpretação com base no que seus componentes disponibilizam.

É possível identificar os constituintes do solo através de suas diferentes cores afloradas. Nas cores avermelhadas e amareladas tem alta concentração de óxido de ferro. Em ambientes com alta capacidade de drenagem, os solos tendem a ser amarelos ou vermelhos.

Os solos acinzentados indicam ambientes hidromórficos (áreas encharcadas), geralmente presentes próximas aos cursos de água ou áreas com deficiência de drenagem, na qual estão sujeitas a ficarem encharcadas por um longo período do ano.

Em um ambiente seco, a presença desses solos indica um intenso processo de remoção de ferro no passado. Geralmente esses ambientes tem deficiência de presença de minerais.

As cores escuras, como marrom ou preto indicam a presença de matéria orgânica no solo - resíduos vegetais e de decomposição de áreas reflorestadas. Geralmente, se apresentam na parte superior das camadas do solo.

Os pigmentos do solo são utilizados ainda para a produção de tintas, empregados como proposta de recurso didático e artístico. Ajudando a debater diversos temas, este recurso estimula o lado artístico dos alunos, fazendo com que eles se interessem ainda mais pela temática.

**Figura 2** – Realização de desenhos feitos pela oficina ‘A arte de pintar com terra’ com os alunos do curso de Geografia.



Foto: Próprio autor

### **Sugestão Bibliográfica**

MANAUS. Wenceslau Geraldes Teixeira. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária(org.). A cor do solo: interpretando as cores do solo com a finalidade de monitorar processos de recuperação em áreas. 2009. EMBRAPA. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195720/1/A-Cor-Do-Solo-Interpretando-as-Cores-Do.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

### **Coleção de Rochas e Minerais**

O estudo dos minerais é particularmente importante. Tanto por conta da sua utilização econômica como matéria prima, que é indispensável na nossa sociedade, quanto para a compreensão da origem e evolução das rochas.

*É importante explicar a origem das rochas, as principais diferenças e características entre as rochas Ígneas, metamórficas e sedimentares.*

*É possível abordar o processo de formação do solo através do intemperismo – físico, químico e biológico - e erosão, como ocorrem e quais os fenômenos envolvidos.*

*Transpassar o envolvimento da rocha matriz e correlacionar com o tempo, o clima, o relevo e a matéria orgânica.*

**Figura 3** – Acervo de rochas e minerais do Laboratório de Geologia e Educação em Solos



**Foto:** Próprio autor

### **Elaboração:**

**Objetivo:** Fazer com que os alunos reconheçam a os componentes formadores e aplicabilidade, diferenciando as principais rochas e minerais de suas regiões e ressaltar a importância dos minerais no nosso dia a dia.

**Materiais:** Amostra de rochas (magmáticas, metamórficas e sedimentares). **Procedimentos:** Coletar rochas e minerais através de aulas de campo com os alunos; Montar um acervo; Montar um painel com os principais usos de diferentes minerais.

**Questionamentos:** Que elemento natural inicia a formação do solo? Quais os tipos de rochas? Como podemos diferenciar os tipos de rochas? Como as rochas são formadas? Qual o tipo de rochas predominantes na região? Onde se originam os minerais? De que maneira são utilizados os diferentes minerais? Qual a importância do intemperismo para a formação do solo? Será que diferentes rochas com diferentes minerais originam diferentes solos?

Nesta atividade, é possível pedir aos alunos que recolham rochas e minerais visualizados no trajeto casa à escola, ou até mesmo durante outros trajetos feitos por eles mesmos no dia a dia. Além de aumentar o acervo da escola, estimula ainda mais a participação dos estudantes dentro e fora da sala de aula.

### **Quadro 1 – Principais utilidades dos minerais selecionados.**

|     | Calcita  | Gipsita   | Quartzo  | Grafita  |
|-----|--|---|--|--|
| Uso | É fonte de cálcio e cal, sendo importante também como pedra decorativa (mármore-ônix) e em instrumentos óticos (quando límpida e incolor).   | Usado na fabricação de cimento, cerâmica, fertilizante, papel, tinta, inseticida, cerveja, gesso, giz, vidro, esmalte.  | Usado em relógios, equipamentos de rádio, fibras óticas, cerâmica e instrumentos científicos.                          | Usada nos lápis, eletrodos, reatores, baterias, na indústria do ferro e do aço, em tintas e munição. |
|     | Mica   | Hematita  | Feldspato  |  |
| Uso | Para produção de isoladores elétricos, enchimento de papéis, borrachas, plásticos, tintas, papéis de parede e de janelas e portas de fornos. | Em indústria para obtenção de ferro, na fabricação de pigmentos, parafusos, pregos, painéis, ferramentas, eixos de motores, em joalheria, material para polimento e em catalizadores. | Usados em vidros, esmaltes, cerâmicas, ligante para rodas abrasivas, cimentos dentários, sabões e objetos decorativos. |  |

Fonte: Próprio autor

Este quadro pode ser utilizado para mostrar aos alunos a necessidade do conhecimento dos minerais em nossa sociedade e pode ser adaptado conforme as necessidades de cada professor.

### Sugestões Bibliográficas:

BRANCO, P. de M. **Utilidade dos Minerais**. 2014. Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Utilidade-dos-Minerais-1105.html#:~:text=Esses%20minerais%20s%C3%A3o%20usados%20em,borracha%20e%20material%20para%20filtra%C3%A7%C3%A3o..> Acesso em: 15 ago. 2020.

LIMA, V.C. **Fundamentos de pedologia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2001. 343p.

MADUREIRA FILHO, J.B.; ATENCIO, D.; McREATH, I. **Minerais e Rochas**: constituintes de terra sólida. In: Texeira, W. et al. Decifrando a terra. 2. Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

### Construindo kit de Textura de Solo

A textura do solo refere-se às proporções de argila, silte, areia fina e areia grossa. Ao desagregar uma amostra de solo na palma da mão, irá perceber suas partículas.

O contato com o solo permite retratar a compreensão das classes de tamanhos das partículas,



permitindo que o aluno, através do tato, possa sentir as partículas de solo, podendo definir a proporção do teor de argila pela sensação entre os dedos da pegajosidade do solo coletado.

É importante estudarmos a textura do solo para identificarmos o melhor uso e manejo do solo, visando à utilização adequada de acordo com sua permeabilidade e resistência a erosão. Podendo ser trabalhadas neste momento a questão da permeabilidade do solo.

Ao manipular as amostras de solo poderão ser trabalhadas amostras de solos com diferentes texturas, como por exemplo: O solo arenoso irá se apresentar mais áspero ao tato; O siltooso apresentará uma pegajosidade, quando em contato com água, e maciez; A argila tende a deixar rastros, pois não sai com facilidade quando em contato com as mãos.

### **Elaboração do Kit:**

**Objetivo:** Manusear com os dedos uma porção de solo umedecida, buscando investigar os constituintes do solo (areia, silte e argila), a partir da sensibilização do tato.

**Materiais:** Bandejas, solo de diferentes consistências, água.

**Procedimentos:** Separar os grãos, por ordem de tamanho granulométrico, em bandejas; Fazer um painel constando as medidas granulométricas; Molhar um pouco de cada exemplo para que os alunos possam sentir as diferentes texturas.

**Questionamentos:** O que os alunos conseguem sentir ao tocar o solo? Considerando as granulometrias mencionadas, quais solos têm uma maior infiltração de água? Da mesma maneira, como saber se o solo é impermeável? Quais as desvantagens de um solo coberto por asfaltos e grandes construções?

**Figura 4 – Tabela Granulométrica**



**Foto: Próprio autor**

Quadro granulométrico que explica as principais diferenças entre o cascalho, areia grossa, areia fina, silte e argila. Produzido a partir de material reciclado. Facilita o entendimento dos alunos quanto aos componentes do solo.

**Figura 5 – Amostras de solo.**



**Foto: Próprio autor**

Para uma maior ativação de sentidos, separar o cascalho, areia fina e a argila. Dessa maneira, o aluno também utiliza o tato durante o manuseio das poções de solo, para fazer a relação com os conteúdos sobre textura dos solos e os processos de formação dos solos.

**Quadro 2** – Modelo para adicionar informações  
TEXTURA

| Amostra | Arenosa | Argilosa | Média | Muito Argilosa | Siltosa |
|---------|---------|----------|-------|----------------|---------|
| 1       |         |          |       |                |         |
| 2       |         |          |       |                |         |
| 3       |         |          |       |                |         |
| 4       |         |          |       |                |         |
| 5       |         |          |       |                |         |
| 6       |         |          |       |                |         |

Fonte: Próprio autor

Modelo de quadro, podendo ser adaptado conforme necessidade do professor, para ser utilizado na organização das informações sobre as amostras coletadas.

Nesta atividade, o professor pode recolher amostras de solo no entorno das escolas, junto com os alunos, estimulando a atenção para esse recurso tão pouco mencionado.

O Experimento a seguir irá permitir verificar a disponibilidade hídrica em relação às amostras definidas.

### Sugestões Bibliográficas

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de Métodos e Análises de Solos**. Rio de Janeiro, 1979.

LIMA, V.C. **Fundamentos de pedologia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2001. 343p.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5.ed. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 92p.

### Experimento de Infiltração e retenção de água no solo.

A crescente perda das camadas de solo fértil gera desertos, pobreza e afetam a economia de países como o Brasil, que tem grande produção agrícola. Reduz ainda o número de nascentes e o volume d'água ofertada em uma bacia hidrográfica.

Ainda há o fato de que, a infiltração de água no solo está diretamente ligada com a vida. A fauna e a flora fazem parte do ambiente natural e necessitam da capacidade hídrica disponível.

O uso desses minicondicionantes de solos, coletados e postos em garrafas pets, ajudam na

percepção da importância da vegetação para a proteção do solo, incorpora as questões biológicas (fertilidade dos solos e seus nutrientes) e falar dos tipos de intemperismo dentro de cada ambiente.

É possível relacionar com a atividade sobre a granulometria e como esse fator pode interferir no tempo de permanência de capacidade hídrica. A importância da relação solo - água - planta e como ocorre a disponibilização para as plantas e outros organismos.

Nesta atividade, é possível ainda assimilar sobre os tipos de erosões e o processo de assoreamento, principalmente na abordagem da erosão fluvial e como ocorre a ligação do ciclo natural da chuva com os lençóis freáticos e ainda relacionar com a vida presente no solo.

**Figura 6** – Experimento de infiltração e retenção



Foto: Próprio autor

### **Elaboração do Experimento:**

**Objetivo:** Demonstrar a capacidade de infiltração e retenção de água pelo solo em uma comparação entre um solo coberto com vegetação, um com cobertura morta e um totalmente descoberto. Mostrando aos alunos de que forma o processo de erosão fica ainda mais intenso.

**Material:** três garrafas PET, amostra de solo, água, filtro de papel ou pedaços de tecido, copo plástico.

**Procedimentos:** Cortar as garrafas PET com a tesoura ao meio, a fim de comportar as amostras; Coletar solos em campo ou no entorno da escola; Colocar um tecido para filtrar a saída de água; Com um copo cheio de água, distribuir em cada uma das diferentes coberturas e aparar em um recipiente plástico.

**Questionamentos:** Qual a importância da cobertura vegetal no solo? Quais os problemas que um solo descoberto pode desenvolver? Quais os tipos de intemperismo ocorrem em cada um desses ambientes? Qual a importância do solo no ciclo natural da água? Como podemos relacionar essa situação com a fauna e a flora existentes no solo? Como um solo desprotegido e sem cuidados pode facilitar no processo de assoreamento?

### Sugestões Bibliográficas

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 2008

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. 4.Ed. Piracicaba/SP: Cena/Fundação Cargill, 1985.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera**. Conceitos, processos e aplicações. 2. Ed. Barueri: Manole, 2011.

### Erosão hídrica e Eólica.

Como mencionado anteriormente, a erosão pode reduzir o rendimento das plantações pela metade e o planeta perde 24 bilhões de toneladas de solo todos os anos, (sendo que a natureza para formar 1cm de solo, necessita de um tempo que pode chegar a 5.000 anos), intensificando ainda mais o processo de desertificação. Esse processo gera perda econômica a nível global.

Com este trabalho, é possível relacionar os processos de intemperismo até chegar à erosão, discutir os fatores de causa e os efeitos da erosão.

A presença de vegetação sobre o solo protege da ação do sol, da chuva e dos ventos, ajuda a manter o solo fértil e saudável. Ao invés de escorrer, a água da chuva penetra com mais facilidade e não retira a matéria orgânica.

Discute também a velocidade da produtividade agrícola e como a agricultura e pecuária do Brasil têm sido descuidadas com as maneiras corretas de uso e conservação do solo, sendo possível abordar as práticas de controle e combate à erosão.

Explica de que maneira a erosão hídrica pode ser ainda mais prejudicial em um solo desnudo, por conta do impacto das gotas de chuva a grande energia das precipitações que desfazem os agregados com o "salpico" que gera uma erosão em sulcos e até voçorocas de grandes profundidades, quando o processo de erosão não é interrompido a tempo.

Neste trabalho é possível discutir fatores de causa e efeito da erosão, além de conseguir abordar as práticas corretas de controle e combate a erosão, para observar a ação da água da chuva em solos desmatados e solos com a cobertura.

**Figura 7** – Experimento de Erosão



Foto: Próprio autor

### Elaboração do Experimento:

Objetivo: Simular o processo de erosão hídrica e eólica, discutir os fatores que as causam, os tipos de



intemperismo. Discutir as formas de conter erosão e seus efeitos.

**Materiais:** Bandeja de plástico, regador de plástico, água, grama e tubo de plástico

**Procedimentos:** Coletar solo; Separar em 2 bandejas diferentes; Adicionar grama em uma das bandejas; Primeiro, pedir ajudas aos alunos para soprar nos tubos sobre cada um das plataformas; Por último, adicionar a água com regador.

**Questionamentos:** Por que a erosão eólica fica mais intensa sem a cobertura vegetal? Como ocorrem a erosão eólica e hídrica? Qual tipo de erosão é predominante na região onde você mora? Como proteger o solo para que ele fique sempre saudável e fértil?

### **Sugestões Bibliográficas:**

AMARAL, M. D. **Noções de conservação do solo**. 2. Ed. São Paulo Nobel, 1978.

BERTONI, J.; LOMBRADI NETO, F. **Conservação dos solos**. Piracicaba: Livroceires, 1985.

DERPSCH, R.; et. al. **Controle da erosão no Paraná**. Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Londrina: GTZ/IAPAR. 1991. 272p.

GALETTI, P.A. **Práticas de controle à erosão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 278p

SILVA, S. **Queimadas: Perguntas e Respostas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2007.

### **Jogo da Memória: Manejo e Conservação**

Para a estruturação teórica do jogo, nos embasamos nas leituras de Margarida Penteadó para a compreensão necessária dos conceitos. Obtivemos como resultado o jogo composto por 9 conceitos: reflorestamento, pastagem, subsolagem, cobertura morta, queimada, adubação, curva de nível, rotação de cultura, finalizando em 18 pares.

Jogo da memória produzido manualmente que permite uma fixação maior das principais maneiras de preservar e conservar os solos corretamente e ainda uma interação divertida e prática em sala de aula. Os conteúdos que podem ser abordados são: Reflorestamento, pastagens, subsolagem, cobertura vegetal, cobertura morta, queimadas, adubações, curvas de nível e rotação de culturas.

O solo pode sofrer degradação de diversas maneiras, sendo as principais: Erosão ou desertificação do solo; Utilização de tecnologias inadequadas; Ausência de práticas de conservação de água no solo; Desmatamento.

Para que ocorra manejo adequado do solo, é necessário considerar as principais propriedades físicas, químicas e biológicas. Um bom estudo do solo proporciona boa produtividade e manutenção da fertilidade. Sabendo dessas informações às práticas sustentáveis abordadas neste trabalho foram selecionadas.

**Figura 8** – Jogo da memória



Desenho: Mayara Almeida.

Foto: Próprio autor.

### **Elaboração do Jogo:**

**Objetivo:** Fazer com que os alunos aprendam algumas das práticas e técnicas de conservação e preservação do solo, correlacionando com outros assuntos que podem ser discutidos.

**Materiais:** Folha A4, tesoura, imagens para serem usadas como base nos desenhos, canetas e lápis de cor.

**Procedimentos:** Incentivar aos alunos com habilidade em desenho a reproduzirem imagens que o professor deverá manter como base; Desenhar nas folhas A4; Procurar recortar de tamanhos iguais. O utilizado e sugerido são de 15cmx 12cm.

**Questionamentos:** Como essas técnicas podem contribuir com a utilização sustentável do elemento solo? De quais formas o solo pode ser degradado, além do processo de erosão? Quais as consequências da perda de uma grande área de solo para a produção agrícola brasileira?

### ***Reflorestamento***

A prática de reflorestamento recupera a vegetação natural dos morros, matas ciliares e matas de galerias. Deve-se comentar sobre o "plantio do eucalipto" em muitas campanhas de reflorestamento. Explicar os riscos de plantar espécies não nativas. (Figura 9)

### ***Pastagens***

No Brasil, segundo a Embrapa, cerca de 95% das da carne bovina é produzida em regime de pastagem. Essa técnica é utilizada pois fornece menor custo de produção e não compete com a alimentação humana. Para essa prática é necessário que haja realização de estudos com utilização de adubos e espécies gramíneas adaptadas a cada região. Geralmente, não há preocupação alguma com o terreno, tendo como resultado grandes áreas de pastos degradados. (Figura 10)

### ***Subsolagem***

A subsolagem é utilizada como uma forma de combater a compactação do solo e não especificamente a erosão. É uma técnica considerada cara, pois é necessária uma máquina

agrícola capaz de quebrar a camada compactada do solo. Recomenda-se a utilização da adubação, que favorece o crescimento em maiores profundidades e evita o retorno da área. (figura 11)

### **Cobertura Vegetal**

A cobertura vegetal tem um efeito muito grande na proteção do solo. A manutenção da cobertura vegetal é barata e eficiente no combate ao processo erosivo. (Figura 12).

### **Cobertura Morta**

Essa técnica é utilizada nos períodos de entressafra, logo após a colheita. Sendo uma variação da técnica da cobertura vegetal, também tem o objetivo de proteger os solos quanto aos processos erosivos. (Figura 13).

### **Queimadas:**

Infelizmente, a prática de queimada é uma das mais comuns na agricultura brasileira. Ela acaba com a matéria orgânica e mata os microrganismos do solo, sendo esses, importantes para a manutenção de um solo saudável e protegido. Neste caso, é necessário que haja o controle de queimadas para evitar exposição de grandes terrenos em um grande processo de erosão hídrica e eólica. (Figura 14)

### **Adubação:**

Poucos agricultores entendem que a técnica de adubação e correção do solo é de suma importância e que ajuda evitar a erosão. Esta técnica visa à manutenção e a melhoria da fertilidade do solo, entendendo que o processo de colheita implica em perda de nutrientes do solo. (Figura 15)

### **Curvas de nível:**

O reparo e plantio em curvas de nível têm como principal objetivo o impedimento do acúmulo de água na superfície através de obstáculos para água superficial. Respeitando as curvas de nível, ela pode ser feita manualmente ou de forma mecânica. Os sucos do plantio e das plantas funcionam como escoamento superficial. (Figura 16)

### **Rotação de cultura:**

Deve ser utilizado em áreas sujeitas ao uso intensivo. Nessa técnica, ou se alteram os usos ou a área é utilizada por um determinado período de tempo (pousio). (Figura 17).

### **Sugestões Bibliográficas:**

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4.ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.

COGO, N.P. **Elementos essenciais em manejo e conservação do solo e da água para aumento da produtividade agrícola e preservação do ambiente**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Solos, 2002. 70p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Manual de conservação do solo**. 3. ed. Porto Alegre: 1985. 287p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água**. 2.ed. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 338p.

**Figura 9** – Desenho representativo de reflorestamento



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 10** – Desenho representativo de Pastagem



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 11** – Desenho representativo de Subsolação



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 12** – Desenho representativo de Cobertura Vegetal



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.



**Figura 13** – Desenho representativo de Cobertura Morta



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 14** – Desenho representativo de Queimadas



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 15** – Desenho representativo de reflorestamento



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 16** – Desenho representativo de Curvas de Nível.



Desenho: Mayara Almeida.  
Foto: Próprio autor.

**Figura 17** – Desenho representativo de Rotação de Culturas



**Desenho:** Mayara Almeida.

## **AVALIAÇÃO DO MATERIAL EM DUAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE FORTALEZA**

A avaliação foi realizada por meio da utilização do protótipo dos materiais e aplicação de um questionário junto aos alunos. Os recursos foram aplicados em duas turmas de 8º ano, composta por 25 e a outra com 35 alunos respectivamente, com um tempo de 50 minutos para o desenvolvimento da atividade.

O objetivo do questionário era verificar se os materiais didáticos cumprem com o seu propósito de auxiliar nos conceitos básicos de solo. Este instrumento foi adaptado de Costa Falcão (2013), foi aplicado no início das atividades e depois das atividades para analisarmos o desempenho dos alunos. Sendo composto por três perguntas abertas: O que é o solo? Como o solo pode ser degradado? E quais as consequências da degradação do solo?

A primeira escola foi a E.M.E.F Odilon Braveza Localizada na Avenida Alberto Craveiro – Castelão, Fortaleza – CE., uma turma de 8º ano, com 25 alunos e 40 minutos para apresentação. Esta escola foi parte de um convite dos alunos do Pibid – Geografia.

A segunda escola foi a E.M.E.I.F Waldemar Barroso Localizada na Rua Cônego Lima Sucupira - Serrinha, Fortaleza – CE., turma de 8º ano, com 35 alunos e tivemos um tempo de 50 min.

Os alunos de ensino fundamental das escolas mencionadas fazem parte de uma faixa etária entre 12 e 16 anos de idade.

Antes do processo de ida às escolas, procuramos contatar os professores da disciplina sobre os conteúdos que já estavam sendo abordados em sala de aula, para fazermos uma ligação junto com o que iria ser apresentado. Sendo assim, consideramos levar os conteúdos de granulometria do solo e os pigmentos.

Ao entrar em contato com esses estudantes, tivemos como finalidade analisar o uso da tinta, a base de pigmentos de solo e o Kit de textura do solo. Nossa equipe levou alguns quadros com pinturas, além dos materiais, que ajudou a atrair a curiosidade e atenção dos alunos.

### **Atividade 1: kit de Textura de Solo**

Fizemos uma introdução sobre o conteúdo. Falamos sobre os fatores de formação do solo, os tipos de intemperismo, como ocorrem às erosões. E então, foi apresentado o primeiro material didático.

Foi explicado sobre como diferenciar o silte, argila e areia através de garrafinhas pets e da nossa tabela granulométrica. No momento das explicações, conseguimos obter a atenção dos alunos com o momento em que eles tatearam as amostras de solo, para sentir as diferentes texturas. A partir desse exercício, surgiram perguntas que contribuíram para o desenvolvimento da aula. (Figura 18).

### **Atividade 2: Pintando com os pigmentos do Solo**

No segundo momento, foi utilizado as tintas feitas com os pigmentos do solo para podermos analisar o desenvolvimento intelectual dos alunos como autores de sua própria arte.

A atividade consiste em produzir tinta de terra, a partir de seus pigmentos naturais, para serem utilizadas na pintura em tela ou papel A4. Apenas com água, cola e pigmentos, adicionados em recipientes, os alunos passaram a ter um momento mais descontraído e divertido. (Figura 19)

A partir da produção de tintas com terra, é possível organizar todo um contexto para falar da importância do solo e de sua conservação.

Após as atividades, foi possível fazer algumas percepções: A atenção dos alunos aumentou ao perceberem a presença dos materiais didáticos; a primeira escola, um dos estudantes era portador síndrome de down. Logo no início, notou-se que ele não tinha a ajuda de um tutor e havia um distanciamento entre ele e os demais alunos; Na segunda escola, também trabalhamos com outro aluno com necessidades especiais, este era portador de Transtorno do Espectro Autista, sendo muito melhor acolhido pelos colegas; Durante as atividades de pintura com terra, foi perceptível uma interação ainda maior entre todas as equipes.





**Foto:** Naiquiane Nascimento.

**Figura 19** – Alunos desenhando com os pigmentos do solo



**Foto:** Naiquiane Nascimento.

É possível concluir que, os recursos didáticos facilitam de maneira prática e eficaz o entendimento e a concepção por parte dos alunos. Amplia a autoestima de educandos e professores, porque torna o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e eficaz. Aumenta a conscientização sobre os cuidados com os solos e o meio ambiente, pois contribui com a inter-relação entre os objetos e funções que dependem de uma boa preservação dos solos. Aciona o interesse pelo conhecimento a partir da criatividade dos recursos demonstrados em sala de aula e ajuda na colocação de homem em sociedade e como se deve



interagir corretamente com os recursos ambientais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Geografia, os professores podem fazer com que os alunos conheçam o espaço geográfico e permitem que percebam a ação do homem em sua transformação e em sua organização do espaço físico e social. Essa abrangência permite poder trabalhar com experimentos e jogos didático, fazendo adaptações aos conteúdos a qual se quer trabalhar. Oportunizando os educadores trabalhar com os conteúdos dos livros didáticos e enriquecer com as atividades práticas, possibilitando reflexões sobre a temática permitindo à familiarização e contextualização com o tema.

Os projetos de extensão do Laboratório de Geologia e Educação em Solos, intitulados “A Universidade e a Escola: Dialogando a Temática Ambiental” e “A Arte de Pintar Com Terra”, foram essenciais para a aplicação dos materiais didáticos nas escolas que, julgados, para pouco tempo de aula, tornou-se abrangente e eficaz.

A realização das atividades nas escolas nos permitiu verificar que o conteúdo repassado de maneira lúdica possibilita maiores interações e muito mais interesse dos discentes em aprender sobre o solo e tudo que a temática envolve. As abordagens são mais práticas e eficientes, pois conseguem entrelaçar diversos caminhos em um único com material, facilitando a preparação para futuros conteúdos a serem abordados.

Para o docente, há o estímulo de busca por técnicas de ensino para melhorar o desempenho dos alunos em sala de aula e para uma melhor absorção de informações.

O uso dos materiais didáticos propicia a interação maior com os estudantes e professores. Os materiais são capazes de estimular a cooperação entre os discentes e melhorar a comunicação. O jogo pode auxiliar na quebra do egocentrismo e facilitar o entendimento dos conceitos abordados. Os demais materiais ajudam a integrar, através do conhecimento formal e básico, as questões citadas com a própria realidade. O aluno conseguirá fazer uma observação mais atenciosa da sociedade e da natureza.

As atividades em equipe, como a pintura com solo, foram um bom exemplo de maior interação entre os alunos e incluem a participação de alunos com dificuldade de aprendizagem e também daqueles com algum tipo de deficiência. A análise prévia do nível de conhecimento dos estudantes permite ainda mais eficácia e eficiência na transmissão dos conteúdos.

As brincadeiras e uso frequente do lúdico atuam no desenvolvimento intelectual, afetivo, psicomotor e contribui para maiores condições sensorial. Os materiais didáticos permitem melhor desenvolvimento dos conteúdos, melhor desenvolvimento individual, melhor interação com os colegas de sala, facilita a compreensão do conteúdo, permite ao aluno compreender a relação sociedade-natureza e qual a importância do solo, conseguindo abranger os diversos conteúdos que estão entrelaçados com a temática.

Esperamos que, de fato, esta pesquisa possa contribuir para a formação dos futuros professores e alunos da graduação em Geografia, como também estimular a necessidade de futuros trabalhos a serem desenvolvidos, com novas atividades e propostas de interação ativa que consigam atingir o processo de aprendizagem mais eficiente.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. E; ARMOND, N. B. **Reflexões sobre o ensino de geografia física no ensino fundamental e médio.** In: 10º ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO EM GEOGRAFIA. Porto Alegre, 2009.
- ALBUQUERQUE, F. N. B. de. Geografia Física Escolar:: teorias e conceitos, escalas e linguagens. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 3676-3687, jul. 2017. Anual. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2373>. Acesso em: 02 fev. 2020.
- ANTUNES, C. **Novas formas de ensinar- novas formas de aprender.** Rio de Janeiro: Artmed, 2002, p.113-152.
- BERNARDINO S. de M.; OLIVEIRA, A. M. De; DINIZ, M. T. M. Georges Bertrand e a Análise Integrada da Paisagem em Geografia. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, n. 2, p. 63-80, 31 jul. 2018.
- BRANDÃO, I. de D. N.; MELLO, M. C. de O. Recursos Didáticos No Ensino De Geografia:: Tematizações E Possibilidades De Uso Nas Práticas Pedagógicas. **Geografia e Pesquisa:** Paisagens Urbanas, Ourinhos, v. 7, n. 2, p.81-97, 2017. Disponível em: <<http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/view/175>>. Acesso em: 15 jun. 2019.
- BOMFIM, N. R. Geografia Escolar: Qual o seu problema?. **Caminhos de Geografia**, Ilhéus, p.123-133, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15423>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- BOTELHO, A. Aula de Geografia e a transformação do aluno em sujeito. **Revista ciência geográfica**, vol. I, (15), 1998. p. 70 -72.
- CALLAI, H. C; KAERCHER, N. A.:. **Ensino de Geografia:** práticas e textualizaçõesno cotidiano. 12. ed. Porto Alegre: Mediação, 2017. 144 p.
- CARDOSO, C.; SILVA, M. S. da. **A geografia física:** Teoria e prática no ensino de Geografia. 1. ed. Curitiba - PR: Appris, 2018. 219 p.
- CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia.** São Paulo: Cengage Learning, 2010. 161 p.
- CARTOZANI, G.; ESPINDOLA, C. R. Conteúdo de material didático sobre solos para Educação Ambiental. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 2005. **Anais.** Presidente Prudente, 2005. p. 01 - 10.
- CAVALCANTI, L. de S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos.** Campinas, São Paulo: Papyrus, 1998.
- COSTA FALCÃO, C. L. da. et al. Práticas Pedagógicas e a aprendizagem de solo. In: I REUNIÃO NORDESTINA DE CIÊNCIAS DO SOLO, 2013. **Anais.** Areia: Cca/ufpb, 2013. p. 01 - 04.
- COSTA FALCÃO, C. L. da. Programa de educação em solos: Conhecer, instrumentalizar e propagar. In: FALCÃO SOBRINHO, José; LINS JUNIOR, José Raymundo F.. **Extensionando:** Cultivando saber na escola e na comunidade. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2014. p. 175-195.

COSTA FALCÃO, C. L. da; SILVA, E. V. da. Uso dos pigmentos minerais como recurso didático e artístico uma proposta aos estudos ambientais. In: FALCÃO SOBRINHO, J.; et. al. **Feira de Ciências: Desenvolvimento Científico no Ambiente Semiárido Cearense**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2019. p. 576 - 590.

COSTA, M. O. da; LAWALL, S.. **Solos e a geografia física: reflexões e prática de ensino**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, Campinas, v. 1, n. 1, p.3665-3669, 04 fev. 2018. Disponível em:<<https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2371>>. Acesso em: 15 set. 2019.

FELTRAN FILHO et al. **Livro didático de Geografia: uma análise dos conteúdos da área física**. Sociedade e Natureza. Uberlândia. V.1 n.1. p. 80 -86. Jan-dez 1996.

FURLAN, S. Â. PGM 4 - Materiais didáticos em Geografia, História e Ciências: A geografia na sala de aula: a importância dos materiais didáticos. **Ensino Médio: Projetos Juvenis**, São Paulo, p.1-7, 29 jun. 2005. Disponível em:<<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/mp/tetxt4.htm>>. Acesso em: 13 maio 2019.

GUIMARÃES, S. S. M. INFORSATO. E. do C. **A universidade e as questões ambientais: a formação de professores em destaque**. Campinas – SP. Pg. 53-63. 2011.

LIMA, J. da S.; ANDRADE, S. F. de; FORTUNA, D. da S. Pedologia Aplicada À Geografia: Desafios E Perspectivas Na Educação BÁSICA. **Caderno de Estudos Geoambientais Cadegeo**, Rio de Janeiro, p.5-20, set. 2016. Junho/setembro. Disponível em:<[www.cadegeo.uff.br](http://www.cadegeo.uff.br)>. Acesso em: 13 set. 2019.

LIMA, Marcelo Ricardo de; LIMA, Valmiqui Costa; MELO, Vander de Freitas. **O SOLO NO MEIO AMBIENTE: Abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio e Alunos do Ensino Médio**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. 130 p.

LOUZADA, C. de O.; FROTA FILHO, A. B. Metodologias para o ensino de geografia física. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 8, n. 14, p. 75 - 84, abr. 2017. Disponível em:<<http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/397>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**, 5ª ed. São Paulo, Contexto, 2001, 80 p.

MENDONÇA, F. **Geografia física: Geografia humana?**, 2ª ed. São Paulo, Contexto, 1991, 72 p.

MENESES, M. S. **O lúdico no cotidiano escolar da Educação Infantil: Uma experiência nas turmas de grupo 5 do CEI Juracy Magalhães**. Salvador: Biblioteca Central da Uneb, 2009. p. 12-19. Disponível em:<<http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-MICHELE-SANTOS-DE-MENESES.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

MUGGLER, C.C.; SOBRINHO. F. A. P; MACHADO. V. A. Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos. In: **R. Brasi. Ci. Solo**. 2006..

ELIZZARI, A. et al. Teoria Da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Pec**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, jul. 2002.

ROMANATTO, M.C. O livro didático: alcances e limites. In: **Encontro Paulista de Matemática**. 2004. São Paulo.

RUELLAN, A. Pedologia e Desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento.

In: **XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, Campinas – SP, p. 69-74, 1988.

SANTOS, M. L. M. O ano internacional dos solos e os desafios globais. **Revista A Granja**. Ed.794. p, 35. fev. 2015.

SILVA, C. S.; COSTA FALCÃO, C. L; FALCÃO SOBRINHO, J. O estudo do solo no livro didático de Geografia. **Revista Homem, espaço e tempo**. Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. Ano II. Número 1. Março de 2007.

SILVA, E. B. da; DIAS, E. R. Natureza E Meio Ambiente No Ensino De Geografia: A Percepção Dos Alunos Das Escolas Públicas De Minaçu-Go. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 4, n. 6, p.03-30, jun. 2013. Disponível em: <[http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N.6/Silva\\_Dias.php](http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N.6/Silva_Dias.php)>. Acesso em: 15 maio 2019.

SILVA, S. H. P. Geografia Física e Geografia Humana: uma dicotomia a ser superada?. **Outros Tempos**, Maranhão, v. 4, n. 1, p.40-49, nov. 2007.

SILVA, J. S. da; INÁCIO, E. dos S. B. O solo no contexto do Meio Ambiente: percepção de alunos do ensino médio em escolas públicas de Pernambuco In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 2015. Natal. **Anais**. Natal: SbcS, 2015. pg. 1 - 4.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: Carlos. A. F.A. (Org.), **A Geografia na sala de aula**. São Paulo, 1999. p.91-107.

SOUZA, J. C. O. de; CORRÊA, A. C. de B. O Estudo Da Natureza Na Geografia Física Em Uma Perspectiva Geossistêmica. **Revista Equador**, Piauí, v. 1, n. 1, p.96-117, jun. 2013. Janeiro/junho. Disponível em: <[www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/download/1125/1024](http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/download/1125/1024)>. Acesso em: 13 ago.2019.

SUÍÇA. Wilfran Moufouma-Okia. Organização das Nações Unidas (org.). **Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas**: sumário para formuladores de políticas. 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2020