



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
UNIDADE ACADÊMICA DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DAIANE ALVES DO NASCIMENTO

**O ENSINO DE SOLOS COM RECURSOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS
NUMA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA NO ENSINO REMOTO E
PRESENCIAL**

**JATAÍ-GO
2022**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES**

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFJ

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Jataí (UFJ) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFJ), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFJ é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

[X] Dissertação [] Tese

2. Nome completo do autor

Daiane Alves do Nascimento

3. Título do trabalho

O ensino de solos com recursos didáticos-pedagógicos numa perspectiva geográfica no ensino remoto e presencial.

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **MARCIA CRISTINA DA CUNHA, Professora do Magistério Superior**, em 15/08/2022, às 16:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **DAIANE ALVES DO NASCIMENTO, Discente**, em 16/08/2022, às 21:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufj.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0054604** e o código CRC **C2DFA6B8**.

Referência: Processo nº 23854.003343/2022-02

SEI nº 0054604

DAIANE ALVES DO NASCIMENTO

**O ENSINO DE SOLOS COM RECURSOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS
NUMA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA NO ENSINO REMOTO E
PRESENCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Jataí para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Ambiental do Cerrado

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Cristina da Cunha

JATAÍ – GO

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFJ.

Nascimento , Daiane Alves do
O ENSINO DE SOLOS COM RECURSOS
DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS NUMA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA
NO ENSINO REMOTO E PRESENCIAL / Daiane Alves do
Nascimento . - 2022.
LXVIII, 68 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Cristina da Cunha.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Jataí, Unidade
Acadêmica Especial de Estudos Geográficos, Jataí, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, Jataí, 2022.

Bibliografia.

Inclui siglas, fotografias, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Solos, . 2. Experimentos. 3. Metodologias,. 4. Conservação,.
5. Ensino de geografia. . I. Cunha, Márcia Cristina da, orient. II. Título.

CDU 911.2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 04 da sessão de Defesa de Dissertação de **Daiane Alves do Nascimento**, que confere o título de Mestra em **Geografia**, na área de concentração em **Análise Ambiental do Cerrado Brasileiro**.

Aos **nove dias do mês de junho de 2022**, a partir das **8h30min**, por meio de videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **"O ensino de solos com recursos didáticos-pedagógicos numa perspectiva geográfica no ensino remoto e presencial"**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora **Márcia Cristina da Cunha (UFJ)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora **Suzana Ribeiro Lima Oliveira (UFJ)**, membro titular interno; Professor Doutor **Mário Zasso Marin (UNICENTRO)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora **Márcia Cristina da Cunha**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **nove dias do mês de junho de 2022**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **MARCIA CRISTINA DA CUNHA, Professora do Magistério Superior**, em 09/06/2022, às 10:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **SUZANA RIBEIRO LIMA OLIVEIRA, Professora do Magistério Superior**, em 09/06/2022, às 10:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mário Zasso Marin, Usuário Externo**, em 09/06/2022, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufj.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0025572** e o código CRC **0F2B0872**.

Referência: Processo nº 23854.003343/2022-02

SEI nº 0025572

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS por ter me permitido chegar até aqui, saudável, e forte para seguir em frente a Ele toda honra, louvor e glória.

Ao meu esposo Paulo Alves Martins que me apoiou e me ajudou nos trabalhos de campo, na construção dos materiais e em tantas outras etapas do trabalho. Ele me encorajou e não me deixou desistir quando o cansaço e o medo eram extremos.

À minha mãe, minha irmã e minha vizinha pelo apoio e orações.

À minha colega e amiga Karol por todo apoio e incentivo, mesmo depois de dez anos longe da universidade com medo do retorno a sala agora como aluna, suas palavras foram de encorajamento e me ajudaram muito.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina da Cunha que prontamente aceitou a troca de orientação no meio do caminho e com um detalhe: aceitou me orientar, GRÁVIDA com tantos medos, ela me encorajou me apoiou e me ajudou, e o mais importante acreditou em mim sem ela não seria possível ... muito obrigada!

À minha filha Sophia por ter contribuído com a mamãe em todo trajeto, nos campos, aguardando firme durante a gestação por ser minha companhia fiel nos nove meses grudadinhas e depois nas incansáveis escritas do trabalho.

E agora ao meu bebê (descobri a poucos dias) que está sendo gerado dentro de mim, mais uma vida que Deus me permitiu cuidar, foram semanas passando mal sem saber que o motivo era o mais novo integrante da família, que Deus te permita vir com saúde e nos traga muita alegria meu filho ou minha filha

Obrigada, MEU SENHOR, obrigada a todos ...

GRATIDÃO.

*“A morte venceste
O véu tu rompestes
A tumba vazia agora está
O céu te adora
Proclama tua glória
Pois ressuscitaste e vivo estás”*

***O quão lindo esse nome é
Ana Nobrega .***

RESUMO

O solo é um importante elemento da paisagem, sendo essencial ao desenvolvimento das atividades antrópicas. É um recurso que, por meio dele, há o sustento dos seres vivos que existem na Terra. Resulta de diferentes formações geológicas, de vários tipos de clima, de muitas concepções vegetais, de uma abundância de configurações de relevo, do fator tempo e, ainda, das mais variadas formas de uso e ocupação humana. Com as transformações tecnológicas, políticas e sociais que ocorreram ao longo do tempo se tornou cada vez mais necessário que o professor busque diferentes recursos pedagógico para mediar a construção do conhecimento dos alunos com relação a conteúdos de Geografia ou de qualquer outra disciplina de maneira que eles aprendam de forma mais significativa. Dessa forma, é de fundamental importância que o professor tenha capacidade de utilizar os mais diferentes recursos didático-pedagógicos para proporcionar aos alunos a construção do conhecimento. Os recursos didático-pedagógicos juntamente com a metodologia adequada para prática de ensino contribuem para o desenvolvimento cognitivo do educando e auxiliam na formação social do aluno. Diante disso, a presente pesquisa teve por objetivo utilizar metodologias de experimentação no ensino de solos de maneira remota e presencial verificando a aceitação/aprendizado dos alunos. A metodologia aplicada baseou-se em construção de materiais didáticos e questionários que foram utilizados em aulas que aconteceram de maneira remota e presencial com os alunos de 6ºs anos em uma escola da rede privada e uma escola da rede pública, ambas de ensino básico. Como resultado os alunos de uma maneira geral demonstraram interesse maior nas aulas presenciais e com a utilização de recursos didático- pedagógicos em diversos momentos. Nas respostas dos questionários, a maioria afirmou aprender de forma mais significativa quando são utilizados esses recursos, no caso a confecção e os experimentos de materiais didáticos sobre solos. Assim, concluímos que para o ensino de solos, seja de forma remota ou presencial, metodologias diferenciadas de ensino são fundamentais para a melhor compreensão sobre o tema.

Palavras-chaves: Solos, experimentos, metodologias, conservação, ensino de geografia.

ABSTRACT:

Soil is an important element of the landscape, being essential to the development being essential to the development of anthropic activities. It is a resource that through it, there is the sustenance of living beings that exist on Earth. Results from different geological formations, of various types of climate, of many plant conceptions, of an abundance of relief configurations, of the time factor and, still from the most varied forms of use and human occupation. With the technological transformations, political and social issues that have occurred over time has become increasingly necessary for the teacher to seek different pedagogical resources for mediate the construction of knowledge by students of the contents of Geography or of any other discipline so that they learn more meaningfully. In this way it is of fundamental importance that the teacher has the ability to use the most different didactic-pedagogical resources for provide students with the construction of knowledge. The didactic teaching resources, with the appropriate methodology for teaching practice contribute to the cognitive development of the student and assist in the social formation of the student. Given this, the present research aimed at use methodologies of experimentation in soil teaching in a remote and face-to-face manner verifying student acceptance/learning. The methodology

applied based on in construction of teaching materials and questionnaires that were used in classes that took place remotely and face-to-face with 6th grade students, in the school in one private and one public school both of basic education. As a result the students in general showed more interest in the face-to-face classes and with the use of didactic teaching resources in different moments. In the answers to the questionnaires, most of them affirmed to learn in a more meaningful way when these resources are used, in this case the making and the experiments of didactic materials about soils. Like this, we conclude that for soil teaching, either remotely or face-to-face, these differentiated teaching methodologies, are fundamental for a better understanding of the theme.

Keywords: Soils. Experiments. Methodologies. Conservation, teaching geography.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Quadro 1- Experimentos com solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas no ensino remoto e presencial.....	40
Quadro 2- Questionário aplicado aos alunos (rede pública de ensino) sobre solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas teóricas e práticas.....	41
Quadro 3- Questionário aplicado aos alunos (rede privada de ensino) sobre solos: ensino presencial e remoto.....	46
Quadro 4- Explicação do resultado do questionário aplicado aos alunos do 6 ^a ano da rede privada de ensino.....	47
Quadro 5- Questionário aplicado aos alunos (rede pública de ensino) sobre solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas teóricas e práticas.....	58
Quadro 6- Explicação do resultado do questionário aplicado aos alunos do 6 ^a ano da rede pública de ensino.....	58
Figura 1- Fatores da formação do solo	17
Figura 2- Índice do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos.....	26
Figura 3- Página do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos.....	26
Figura 4- Página do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos.....	27
Figura 5- Localização do município de Jataí – Goiás.....	35
Figura 6- Coleta das amostras de solos para construção do material didático.....	36
Figura 7- Recurso didático-pedagógico: funil de porosidade utilizado na aula prática de infiltração do solo.....	37
Figura 8- Adição de folhas para a conclusão do recurso didático pedagógico: simulador de erosão para prática sobre erosão hídrica no solo.....	38
Figura 9- Participação de aluna da turma do 6 ^a ano do ensino fundamental anos finais rede particular na aula prática por meio do ensino remoto via computador.....	43
Figura 10- Participação de aluno da turma do 6 ^o ano do ensino fundamental anos finais da rede particular na aula prática por meio do ensino remoto via celular.....	43

Figura 11- Utilização dos recursos didático-pedagógicos na aula prática sobre solos na modalidade de ensino presencial na turma do 6ª ano anos finais na rede particular.....	44
Figura 12- Participação dos alunos da turma do 6ª ano do ensino fundamental anos finais na aula prática sobre solos na modalidade de ensino presencial na rede particular.....	44
Figura 13- Aula teórica sobre solos na turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais da rede pública.....	51
Figura 14- Aula teórica sobre solos na turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais na rede pública.....	52
Figura 15- Aula prática sobre solos na turma de 6º ano ensino fundamental anos finais na rede pública.....	53
Figura 16- Participação dos alunos da turma do 6º ano ensino fundamental anos finais na aula prática sobre solos em uma escola da rede pública.....	53
Figura 17- Participação dos alunos da turma do 6º ano ensino fundamental anos finais na aula prática sobre solos na escola da rede pública.....	54
Figura 18- Visualização do resultado do experimento por alunos do 6º ano ensino fundamental anos finais na escola pública.....	55
Figura 19- Recurso didático-pedagógico.....	56
Figura 20- . Recurso didático-pedagógico: simulador de erosão utilizado na aula prática de conservação do solo.....	57
Figura 21- . Recurso didático-pedagógico: simulador de erosão utilizado na aula prática de conservação do solo.....	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PERGUNTAS NORTEADORAS DA PESQUISA.....	12
CAPÍTULO I –	13
O SOLO COMO UM RECURSO NATURAL	13
1- O solo como um recurso: conceito e funções do solo.	13
2 Formação do solo: o que são e como se formam?	15
3 Degradação do solo: atividades humanas e seus efeitos no solo.....	18
4 Conservação dos solos: a importância das práticas conservacionistas.....	21
5 Tipos de solos em Goiás e as características fisiográficas de Jataí.	22
CAPÍTULO II.....	25
RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO NO ENSINO DE SOLOS: ENSINO PRESENCIAL E ENSINO REMOTO	25
1 A importância dos experimentos para o ensino de solos.....	25
2 Ensino remoto: adaptações pedagógicas para o ensino de solos.	29
CAPÍTULO III-.....	34
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
1- Construção dos materiais didáticos para o ensino de solo	34
2 Área de estudo	35
3 Procedimentos	36
4 Realização do experimento na escola privada em formato remoto e presencial	39
5 Realização do experimento na escola pública em formato presencial e remoto	41
CAPÍTULO IV.....	42
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
3.1 Utilização de recursos didático-pedagógicos na modalidade remota e presencial em uma escola privada	42

3.2 Utilização de recursos didático-pedagógicos na modalidade presencial em uma escola pública	51
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
5. REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Estudos na área de Geografia e áreas afins revelam que diferentes estratégias didático-pedagógicas de ensino exercem papel significativo na aprendizagem, tanto de alunos, quanto de professores. O solo por sua vez é um corpo “natural”, constituído por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensional, dinâmico, formado de material orgânico e mineral. Além disso, os solos contêm também matéria viva e podem ser revestidos por vegetação natural ou modificados por atividades humanas. Apesar de sua importância, o tema nem sempre é considerado relevante para a educação básica, e assim, é apresentado de forma superficial. É nesse entendimento, que consideramos de suma importância o estudo do mesmo.

Com as transformações tecnológicas, políticas e sociais que ocorreram ao longo do tempo se tornou cada vez mais necessário que o professor busque diferentes estratégias didático-pedagógicas para ensinar para seus alunos os conteúdos de Geografia ou de qualquer outra disciplina de maneira que o aluno aprenda de forma mais significativa. Dessa forma, é de fundamental importância que o professor tenha capacidade de utilizar os mais diferentes recursos didáticos para proporcionar aos alunos a ampliação do conhecimento. Os recursos didáticos diferenciados juntamente com a metodologia adequada para prática de ensino podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo do educando e auxiliam na formação social do aluno.

O ensino de Geografia é uma das boas oportunidades de provocar a interação entre o espaço da sala de aula e o mundo vivido e percebido pelos alunos. A compreensão dos conceitos da Geografia somente faz sentido se forem associados a vivência, ao cotidiano. Castellar (2005), considera que o professor deve refletir sobre quais meios utilizarem para transformar as aulas de Geografia em instrumentos de aprendizagem significativa tanto para os alunos quanto para o trabalho docente.

A escola é o local de trabalho dos professores, de modo que, para favorecer o ensino de solos, é preciso promover a formação continuada do professor. No entanto, prover os professores de conhecimentos específicos sobre determinado conceito ou conhecimento, materiais didáticos e propostas de abordagens em sala de aula não garantem que o professor ensinará aquele tema ou utilizará a abordagem sugerida (FALCONI, 2004).

O ensino de solos pela Geografia solos tem como objetivo conscientizar a importância do mesmo na vida das pessoas. Neste sentido, o solo deve ser visto como componente essencial

do ambiente e da vida, assim deve ser conhecido e conservado evitando sua degradação. A melhoria da qualidade do ensino de solos pode aumentar a consciência ambiental dos estudantes em relação a este recurso natural, o que não resolve o problema da degradação, mas seria mais uma contribuição para a reversão deste processo (LIMA *et al.*, 2004; BARROS, *et al.*, 2017).

Diante disso, a presente pesquisa teve por objetivo geral compreender se o uso da metodologia de experimentação no ensino de solo pela Geografia contribui com a aprendizagem tanto em aulas remotas como presenciais; e como objetivos específicos: a) Estudar os referências bibliográficos sobre a importância do ensino dos componentes físico-naturais no ensino de Geografia, destacando o de solos; b) Investigar nos documentos oficiais quais são os direcionamentos para o ensino dos componentes físico-naturais; c) Elaborar, planejar e executar experimento para o ensino de solos pela Geografia; d) Identificar aspectos que distinguem o ensino remoto do presencial quanto a garantia efetiva da aprendizagem.

2 PERGUNTAS NORTEADORAS DA PESQUISA

Diante dos objetivos propostos, coloca-se as seguintes perguntas norteadoras para delineamento da pesquisa:

- Qual a importância de estudar solos por meio de experimentações?
- Como realizar metodologias diferenciadas no ensino de solos diante de uma realidade de aulas remotas?
- Em qual modalidade de ensino remoto ou presencial há maior interesse por parte dos alunos?
- Experimentos de fato, chamam a atenção dos alunos e os levam para um interesse maior durante as aulas?

Portanto, a hipótese que foi confirmada é a que os alunos tem um interesse maior em aulas com metodologia baseada em experimentos tanto no ensino remoto como no presencial, despertando o interesse dos alunos pela aprendizagem e que, sendo presencial, o desenvolvimento desse experimento é mais significativo para os alunos.

CAPÍTULO I – O SOLO COMO UM RECURSO NATURAL

1- O solo como um recurso: conceito e funções do solo

O solo é um dos componentes dos sistemas terrestres naturais ou antropizados. Devido à sua influência sobre os ambientes e as sociedades é, evidentemente, um dos recursos naturais essenciais (RUELLAN, 1988, p. 70). Segundo Reichardt (1988, p. 75), é necessário se estudar o solo, pois este é útil para que o ser humano produza alimentos e fibras, conserve os ecossistemas e aquíferos e construa estradas, edifícios e cidades.

Segundo Lepsch (2002), vários pensadores da Antiguidade clássica trabalharam o solo em seus estudos, por exemplo, o filósofo Aristóteles e principalmente seu discípulo Theofastes, um dos precursores da Botânica, entenderam que algumas características dos solos estavam diretamente relacionadas com o desenvolvimento das plantas.

Nessa perspectiva, Aristóteles considerava o solo em relação à nutrição das plantas, ou seja, a qualificação das terras segundo sua produtividade. Os avanços dos conhecimentos de química e fisiologia vegetal levaram Liebig (1843), a propor a teoria que as plantas necessitavam elementos minerais, que eram absorvidos juntamente com a água, sendo que esse conceito deu origem à área de conhecimento de fertilidade do solo e nutrição de plantas.

Nos trabalhos de Hipócrates (anos 400 a.C.), foi ressaltado que as terras estão relacionadas com as plantas de forma semelhante ao estômago, um conceito segundo Lepsch (2011), parcialmente correto, em que o estômago transforma os alimentos para o crescimento e desenvolvimento do nosso corpo, da mesma maneira que o solo transforma e possibilita a absorção de nutrientes pelas plantas.

Columela (1974) fez várias observações sobre o conceito de solo, proporcionando aos romanos, muitas das vezes, a relacionar a produtividade do solo com sua respectiva cor, ou seja, quanto mais próximo de tons escuros mais produtivos (fértil) eram aqueles solos, e esta cor estava relacionada a uma espécie de substância orgânica, na qual conhecemos atualmente como húmus (LEPSCH, 2002).

Para Embrapa (2010), seguindo uma denominação técnica, o solo refere-se a uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto

superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e podem, eventualmente, ter sido modificados por interferências antrópicas.

De acordo com Sodré (2012), o solo é uma das mais importantes partes da Geosfera, que compreende uma finíssima camada de material, em comparação ao diâmetro total do planeta, é o meio onde se produz a maior parte dos alimentos indispensáveis a quase todas as espécies de vida.

O surgimento da Pedologia (do grego pedon - solo, terra), com o russo Dokuchaev, já na segunda metade do século XIX, subordinou a origem do solo à ação do relevo, junto aos demais fatores de formação. Jenny (1941) eternizou em seu livro *Factors of Soil Formation* uma clássica equação de formação do solo: $\text{solo} = f(\text{material de origem, relevo, clima, organismos, tempo})$.

A Pedologia, é a ciência da gênese, morfologia e classificação dos solos, sendo Vasily Vasili'evich Dokuchaev (1846–1903), considerado o pai da Ciência do Solo e antes das descobertas desse pesquisador, o solo era considerado um produto somente da transformação físico-química da rocha. E através dos trabalhos de Dokuchaev (1846–1903), foi viabilizado um modelo fatorial de formação do solo, que constatou que o solo não era um simples amontado de material geológico, e sim o resultado da interação de diferentes fatores.

Na escola russa de Dokuchaev (1893), o solo começou a ser estudado do ponto de vista genético, o que permitiu a categorização dos solos em diferentes classes, o desenvolvimento do conceito de horizonte, o entendimento da distribuição dos solos na paisagem e a formalização do conceito “fator de formação”, estabelecendo os fundamentos da Pedologia.

Para Lepsch (2011), desde o fim do século XIX, ocorreu uma diversificação progressiva do uso do solo, bem como o início do seu estudo com bases científicas, alavancou o surgimento de classificações que procuravam reconhecer os solos por meio do estudo de seus fatores de formação.

Lepsch (2011), também, aponta que posterior a difusão de ideias da escola russa, do acúmulo de conhecimentos a partir dos levantamentos de solos e das inúmeras análises em laboratórios especializados, os solos puderam ser bem mais conhecidos e organizados.

De acordo com Espidola (2010), o crescente interesse científico pelo estudo sistematizado do solo propiciou uma diversificação dos distintos campos de atuação:

fertilidade, adubação e nutrição vegetal, técnicas agrícolas conservacionistas e outros, ficando a denominação pedologia reservada ao campo da gênese, classificação e cartografia dos solos.

Para compreender o conceito de solo, também, é importante considerar os solos no que tange a sua formação natural, como produtos do trabalho social, mercadorias comuns, possuidoras de valores de uso e valores de troca em função do trabalho necessariamente útil gasto em sua produção (MARX, 2008).

Harvey (1999) utilizou-se de conceitos para discutir relações do espaço com a economia e com o meio ambiente construído. O meio ambiente construído se apresenta como um sistema de recursos descoberto e criado pela sociedade, sendo que o solo, enquanto elemento central do meio ambiente construído, e adquire um preço durante o desenvolvimento do modo de produção capitalista.

Portanto, compreender sobre o solo é fundamental para as sociedades em geral, uma vez que fornece importantes informações sobre a dinâmica de um ambiente, como os aspectos físicos, que conjuntamente com o tipo de solo pode contribuir para o desenvolvimento de atividades antrópicas de forma sustentável.

2 Formação dos solos: o que são e como se formam?

Os solos são formados por um conjunto de agentes atuando sobre a rocha matriz, entre esses se encontra a ação do tempo, do clima e do relevo, das plantas e animais. Estes fatores são chamados de agentes formadores do solo, os quais são responsáveis pela transformação da rocha em solo, diferenciando-se desta por ser constituído de uma sucessão vertical de camadas que diferem entre si na cor, espessura, granulometria, conteúdo de matéria orgânica e nutrientes de plantas (TORRES, 2011).

Desse modo, a formação do solo é resultado de um conjunto de processos, como por meio de uma série de procedimentos intempéricos operantes na superfície terrestre que provocam a decomposição de rochas e minerais primários, graças à ação de agentes físicos, químicos e biológicos (HUNT, 1972).

De acordo com Sodré (2012), no intemperismo físico ocorre a atuação de fenômenos físicos sobre o material de origem, promovendo a pulverização da rocha mãe, sem que haja alterações químicas na mesma. Para isso atuam a temperatura, a variação do volume de cristalização de alguns sais, a pressão exercida pelos sistemas radiculares dos vegetais

superiores, a ação antrópica, entre outros. Estes fatores provocam, inicialmente, rachaduras na rocha de origem que, com a ação do tempo, favorecem a formação de partículas cada vez menores e, em função do aumento da área superficial, agilizam a atuação dos intemperismos químico e biológico (BIGARELLA *et al.*, 1996).

No intemperismo físico o principal fator de formação é as variações de vento e temperatura ao longo dos dias e noites (e ao longo das diferentes estações do ano), que causam expansão e contração térmica nos materiais rochosos, que levam a fragmentação dos grãos minerais (SODRÉ, 2012).

No processo de intemperismo químico há um conjunto de reações que levam à modificação da estrutura dos minerais que compõem a rocha, sendo que o intemperismo químico aumenta à medida que o intemperismo físico avança, devido ao aumento de área superficial específica dos minerais.

Já o intemperismo biológico, que é responsável pelos processos decorrentes da ação de microrganismos como líquens, fungos, algas e vegetais inferiores, das raízes das plantas, entre outros, que por meio de colônias formadas nas superfícies das rochas, decompõe-na pela extração de nutrientes e pela formação de complexos metálicos solúveis e ácidos orgânicos originados a partir dos próprios compostos excretados (SODRÉ, 2012).

Então, intemperismo é o conjunto de ações que causam a desagregação e a decomposição das rochas. O resultado final do intemperismo é a formação do solo. [...] Dependendo do agente que ocasiona a desagregação e a decomposição dos minerais das rochas, o intemperismo pode ser: físico – quando o agente do fenômeno é a variação de temperatura; químico – quando o agente é a água; biológico – quando o agente é um ser vivo (animal ou vegetal) (ADAS, 2006, p. 201).

Nesse sentido, todos esses processos atuam em conjunto e são responsáveis pela pulverização da rocha em partículas menores, resultando em frações de material e dimensões ou granulometria variável, responsáveis pela formação dos diferentes tipos de solos.

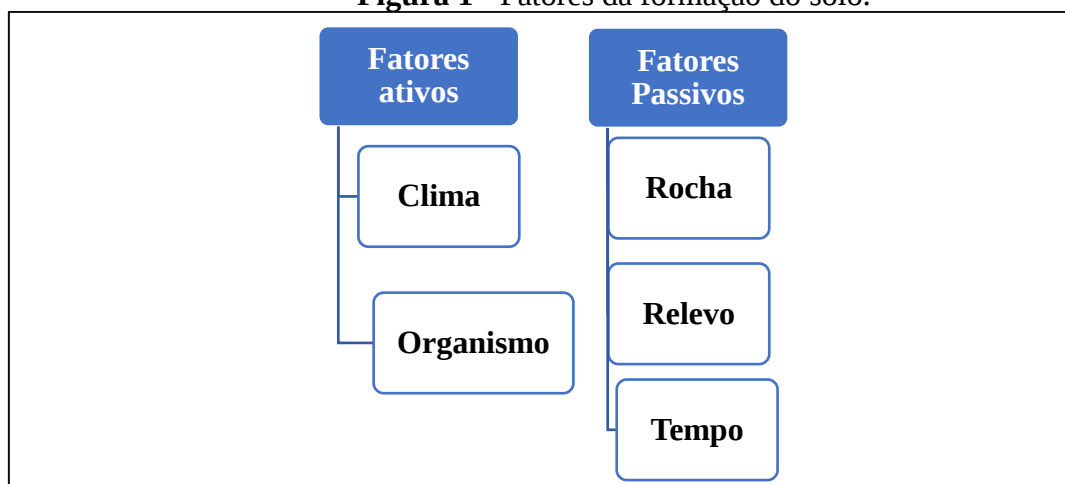
O solo, do ponto de vista pedológico, é considerado como um sistema disperso constituído de três fases, sólida, líquida e gasosa, sendo conforme Junior *et al.* (p. 1816, 2017):

A fase sólida é representada por duas partes, a mineral e a orgânica. A parte mineral é constituída de partículas de dimensões variadas provenientes da

decomposição das rochas e dos minerais e pelos agentes intempéricos. A fase orgânica é constituída de detritos animais e vegetais em vários estágios de decomposição ou pelos organismos vivos. A fase líquida é formada pela água do solo que se movimenta ou que é retida entre as partículas sólidas. A fase gasosa como a água, ocupa os espaços entre as partículas sólidas.

Conforme Lepsch (2002), no processo de formação do solo existem fatores que atuam de forma combinada, como os cinco fatores ressaltado na figura 1.

Figura 1 - Fatores da formação do solo.



Organização: Própria autora (2021).

Os principais fatores de formação de solos são os ativos, como o clima e os organismos, os quais estão interrelacionados aos fatores passivos, pois na natureza atuam sobre um material de origem (geralmente rocha), que ocupa determinada paisagem.

Essa característica de formação do solo permite, normalmente, separá-lo em duas camadas, denominadas horizontes: o primeiro, mais profundo, conhecido como horizonte genético ou horizonte B; o segundo, mais suscetível aos agentes intemperizantes, e também com maior quantidade de material orgânico, uma vez que está na superfície do solo, denominado de horizonte A (ANDREOLI *et al.*, 2014).

Segundo Embrapa (2010), os solos quando examinados a partir da superfície consistem de seções aproximadamente paralelas – denominadas horizontes ou camadas – que se distinguem do material de origem inicial, como resultado de adições, perdas, translocações e transformações de energia e matéria. Desse modo, compreender o processo de formação do solo

é fundamental para obtenção do conhecimento sobre outras importantes informações sobre as características deles.

3 Degradação do solo: atividades humanas e seus efeitos no solo.

As atividades agrícolas ao serem realizadas de forma não planejada provocam empobrecimento do solo, que resulta em modificações nas características químicas, físicas e biológica.

A degradação dos solos é a “alteração das propriedades do solo que acarreta efeitos negativos sobre uma ou várias funções do solo, a saúde humana ou o meio ambiente” (ISO, 1996 *apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 16).

De acordo com Silva, Felizmino e Oliveira (2015), dentre os principais fatores da degradação do solo, encontra-se o desmatamento, a agricultura, o superpastoreio, entre outros, constituindo em prejuízos econômicos, sociais e ambientais. No entanto, a agropecuária é uma atividade de extrema importância para a economia e a sociedade, fornecendo alimentos para a população, devido esse fator é fundamental o planejamento racional para o uso das terras e uso sustentável dos recursos naturais em conformidade com cada atividade.

Segundo Dent e Young (1993) *apud* Saboya *et al.* (2008, p. 9) afirmam que:

A falta de um planejamento racional de uso da terra, seja pela falta de conhecimento, seja pela necessidade dos agricultores, tem promovido diversos impactos negativos, muitas vezes chegando a limites críticos em determinadas regiões, resultando em degradação ambiental e redução da qualidade de vida, não só para a comunidade rural, mas também para toda população.

Desse modo, é fundamental estudos que ressaltam os efeitos das atividades antrópicas sobre o solo e meios de identificar os impactos negativos e desenvolvimento de medidas mitigadoras e compensatórias dessas alterações ambientais. E nesse processo é fundamental compreender sobre a legislação ambiental brasileira, uma vez, que, pode auxiliar na fiscalização das atividades antrópicas de maiores impactos em solos com vulnerabilidade ambiental.

A resolução CONAMA nº 420 de 2009, dispõe no **Art. 1º** sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece

diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Na resolução CONAMA nº 420 de 2009 é ressaltado, que, a proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos, sendo uma das funções principais do solo servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos.

O processo de ocupação do território brasileiro é marcado, segundo Ferreira e Coelho (2015), historicamente, pela intensa exploração de seus recursos naturais e supressão da vegetação nativa, voltadas para diversas atividades antrópicas, com destaque para a agropecuária e urbanização.

Para evitar a degradação do solo é fundamental o constante monitoramento das atividades antrópicas, como a agricultura, que tem necessidade de grande quantidade de água para irrigação, de boa qualidade. Mas o que vem acontecendo na maioria das bacias hidrográficas é a utilização de agrotóxicos na agricultura e a degradação ambiental, incluindo as áreas de matas ciliares (TORRES, 2011).

De acordo com Torres (2011), as formas mais comuns de aplicação de agrotóxicos são por meio da aplicação direta no solo e pulverização (manual, com tratores ou aviões), sendo os impactos negativos em decorrência da prática de pulverização são observados com maior frequência em áreas ao redor das plantações, em especial nas pequenas propriedades rurais.

Desse modo, é essencial a conservação ambiental das matas ciliares, uma vez que desempenham papel de filtro superficial de sedimentos das águas advindas de áreas agricultáveis ou outros usos (LIMA; ZAKIA, 2000), exercendo ainda importante papel na infiltração da água e na redução do escoamento superficial – funcionando como uma esponja, absorvendo a água das chuvas (GUERRA; CUNHA, 2000).

Para Drew (2002), dentre os diversos tipos de degradação provocados pelo homem nas terras e águas, a erosão é o mais negativo dos efeitos, sendo definida como o desgaste da superfície do solo pela ação dos agentes erosivos, como a água e o vento, que provocam a desagregação, transporte e deposição das partículas de solo.

Nesse contexto, existe diferentes formas de degradação do solo no território brasileiro, como na região do bioma Cerrado, que conforme Rocha (2012), apesar de ser o segundo maior

bioma do Brasil, mais conhecido como “berço das águas”, em função de deter em seus limites as nascentes das principais bacias hidrográficas do país e apresentar uma enorme variedade de espécies de flora e fauna, esse ecossistema encontra-se seriamente fragilizado, devido ao uso excessivo de algumas práticas altamente degradantes adotadas a fim de sustentar o crescimento produtivo da região.

Rocha (2012), também destaca que diversas técnicas vêm sendo utilizadas para o melhoramento dos solos presente no bioma Cerrado, que são em sua grande maioria solos ácido e de baixa fertilidade, sendo principalmente do tipo Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, os quais necessitam de manejo em profundidade e correção. Entretanto, esses esforços para o melhoramento dos solos e consequentemente aumento de sua produtividade, não são aplicados ao mesmo nível para as características naturais do Cerrado.

O Cerrado na contemporaneidade é analisado por diferentes abordagens tais como: bioma, ecossistema, domínio – Estas, segundo Chaveiro e Barreira (2010), pensam o “Cerrado apenas pelo prisma da natureza” (p. 29); outra abordagem apresentada pelos referidos autores é a de bioma-território, que considera em uma “única perspectiva as dimensões físico-territoriais, as socioeconômicas e as culturais e simbólicas” (p. 30). A abordagem utilizada nos documentos oficiais (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, PCNEM, PCNEM +) e nos materiais didáticos da educação básica é a de domínio morfoclimático, não sendo mencionada outra (OLIVEIRA, 2012, p. 16).

Apesar do atual uso do solo no Cerrado ter gerado impactos positivos como o desenvolvimento tecnológico e dos índices econômicos dessa região, também resultou em vários impactos negativos, sendo um deles o crescente desmatamento da região para realização de atividades voltadas para agropecuária.

Conforme Lopes *et al.* (2000), o desmatamento da cobertura vegetal nativa de forma desordenada e contínua modifica as propriedades físicas do solo, destruindo agregados e diminuindo a matéria orgânica do solo, degradando a cobertura vegetal. Para Bertoni e Lombardi Neto (1990), a perda de solo em áreas cobertas com pastagem é 10 vezes maior que em áreas com cobertura florestal. Sendo assim, no Cerrado, onde é cada vez mais comum a troca de áreas com cobertura florestal para realização da agropecuária, vem tornando os solos desses ambientes mais vulneráveis a processos como a erosão provocada pela ação da chuva.

Tassara e Rutkowsk (2008), destaca que no Brasil, “75% das emissões de dióxido de carbono são provenientes de mudanças no uso do solo e da terra, e por queimadas”, práticas essas muito realizadas no Cerrado e que resultam em modificações climáticas. Desse modo os impactos ocorridos no solo são resultado de práticas de manejo inadequadas às condições naturais do bioma.

A apropriação do solo nas áreas urbanas, como do município de Jataí (GO), ocorre por meio das atividades agropecuária, das habitações populacionais e indústrias, as quais, quando realizadas sem planejamento pode ocasionar transtornos e prejuízos para a população, devido os impactos ambientais, como redução das áreas com vegetações nativas, perda de habitat para as espécies da fauna, além da impermeabilização do solo, que pode resultar no risco de inundações e de escassez de água.

Nessa perspectiva, é fundamental que a sociedade juntamente com o poder público adote medidas como reflorestamento, entre outras práticas conservacionistas para evitar a crescente degradação dos solos e da biodiversidade do Cerrado e de outros biomas do Brasil.

4 Conservação dos solos: a importância das práticas conservacionistas.

A problemática em torno da conservação do solo tem sido, na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água e na área urbana há também efeitos como poluição dos cursos de água, falhas na drenagem urbana, entre outros. Desse modo, é fundamental a adoção das práticas conservacionistas, que são aquelas que, com modificações no sistema de cultivo, além de controlar a erosão, contribuem para manter ou até mesmo aumentar a fertilidade do solo.

As terras que possuem baixa capacidade de produção e, ao mesmo tempo, muito suscetíveis à erosão, deverão ser recobertas de vegetações permanentes bastante densas, além da mata ciliar, devido proteger o solo formando húmus, importante para a estabilidade e teor de agregados dos solos (BIGARELLA *et al.*, 1994; GUERRA; CUNHA 2000). O teor de matéria orgânica no solo é um fator importante para a retenção de agrotóxicos no solo e consequente melhoria da qualidade da água.

Outro impacto perceptível do uso de agrotóxicos com ausência de matas ciliares, que intensifica a quantidade desses por serem carregados aos rios é a eutrofização artificial, que ocorre especialmente nas águas de lagos e represas, sendo caracterizado pelo aumento da concentração de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, tendo como uma consequência o aumento de sua produtividade e o crescimento de algas (ESTEVES, 1988).

De acordo com Saad *et al.* (2013) o uso do solo por atividades antrópicas contribui significativamente para a descarga de agentes poluidores nos corpos hídricos, sendo que o aparecimento de eutrofização pode trazer deficiências graves para a qualidade da água, tais como, proliferação de algas, déficit de oxigênio, maus odores e o crescimento excessivo de macrófitas aquáticas, o que torna essencial o monitoramento da água, principalmente, da concentração de fósforo e clorofila “a” na água.

Segundo Cecílio e Pruski (2004), outra prática conservacionista de essencial importância é o sistema de plantio direto, onde as perdas de solo são reduzidas em média 68% em comparação ao sistema de preparo do solo convencional, enquanto as perdas de água são reduzidas em 27% se feita a mesma comparação. Conforme Epamig (2009), o plantio direto contribui para o descanso do solo e incorporação de massa verde, assim como, o sistema de rotação de culturas reduz as pragas e amplia a incorporação de nutrientes (fixação de nitrogênio).

Roloff (2008) ressalta que para um sistema de uso do solo ser sustentável deve simultaneamente manter ou aumentar a produtividade ao longo do tempo, reduzir os riscos da produção, proteger o potencial dos recursos naturais e ser viável economicamente e socialmente aceitável.

Portanto, as práticas conservacionistas, como controle de queimada, adubação orgânica, reflorestamento, calagem, entre outras são fundamentais para a conservação do solo e manutenção da produtividade de atividades agrícolas, além de reduzir impactos ambientais negativos no solo.

5 Tipos de solos em Goiás e as características fisiográficas de Jataí.

O estudo sobre os tipos de solo é fundamental para compreender as características físicas e como diferentes tipos de solos do Brasil podem influenciar em áreas urbanas e em práticas de atividades agrícolas.

O termo solo urbano refere-se a solos que se encontram no meio urbano, dentre algumas funções atribuídas e esse tipo de solo destaca-se: suporte e fonte de material para obras civis, sustento das agriculturas urbanas, suburbanas e de áreas verdes, meio para descarte de resíduos e armazenamento e filtragem de águas pluviais. Além de suas funcionalidades, problemas como a compactação, a erosão, a poluição, inundações e deslizamentos no meio urbano podem ser provocados pela utilização inadequada do recurso solo, resultante da falta de conhecimento do seu comportamento quando submetido às aplicações urbanas (PEDROSA *et.al.* 2004).

Em relação ao tipo de solo na extensa área no estado, encontra-se o Latossolo Vermelho, definido conforme Embrapa (2006, p. 93):

Solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17cmolc/kg de argila sem correção para carbono.

Outro conceito da Embrapa (2006), destaca que o Latossolo Vermelho constituído por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico.

De acordo com a Embrapa (2006), o Cambissolo é um solo presente no estado de Goiás, constituído por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta.

Os Argissolos, representam outro solo de destaque em Goiás, por apresentar uma profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. “A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.” (EMBRAPA, 2006, p. 76).

O Gleissolo, corresponde a solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte Glei dentro de 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos.

Os Gleissolos caracterizam-se também pela forte gleização, “em decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.” (EMBRAPA, 2006, p. 80).

Em relação ao município de Jataí, o clima é classificado como “AW” quente com chuva de verão, conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (DUBREUIL *et al.*, 2018). Possui índices pluviométricos anuais variando de 1600mm a 1700mm, e temperaturas médias de 18°C a 32°C (INMET, 2020). No município, encontra-se predominantemente o bioma Cerrado e remanescentes florestais, ou seja, áreas nativas, que estão associadas à maior umidade do ar (MELO; DIAS, 2019).

De acordo com Assmann (2016), geologicamente, o município é representado pelas Formações Botucatu e Serra Geral (Grupo São Bento) e Corumbataí (Grupo Passa-Dois), além de coberturas detríticas indiferenciadas e depósitos aluvionares.

Em relação à geomorfologia, o município possui relevos tabulares gerados sobre camadas de rochas horizontalizadas desenvolvidas nas rochas sedimentares da bacia do Paraná, desenvolve-se principalmente sobre basaltos da Formação Serra Geral e apresenta um relevo com ótimas condições de recarga e circulação das águas infiltradas, aumentando a condutividade hidráulica (GOIÁS, 2006).

O município tem sua área recoberta por solos distribuídos em seis ordens dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013): Latossolos, Argissolos, Cambissolos, Neossolos, Gleissolos e Nitossolos. Cerca de 73% dos solos são classificados como latossolos, seguidos pelos cambissolos, que representam cerca de 12% do município.

Martins (2012) destaca que o relevo do município é formado por superfícies relativamente planas, o que é um fator facilitador para ocupação das terras com lavouras comerciais, tornando-se um dos maiores produtores de grãos do Estado de Goiás. “Aproximadamente 95% da área é classificada como Superfície Regional de Aplainamento, com cotas altimétricas variando de 650 a 1000 metros” (MARTINS, 2012, p.16).

Portanto, compreender sobre os tipos de solo de Goiás e do município de Jataí, podem auxiliar no manejo correto das atividades agrícolas e consequentemente evitar alterações ambientais negativas no Cerrado brasileiro.

CAPÍTULO II

RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO NO ENSINO DE SOLOS: ENSINO PRESENCIAL E ENSINO REMOTO

1 A importância dos experimentos para o ensino de solos

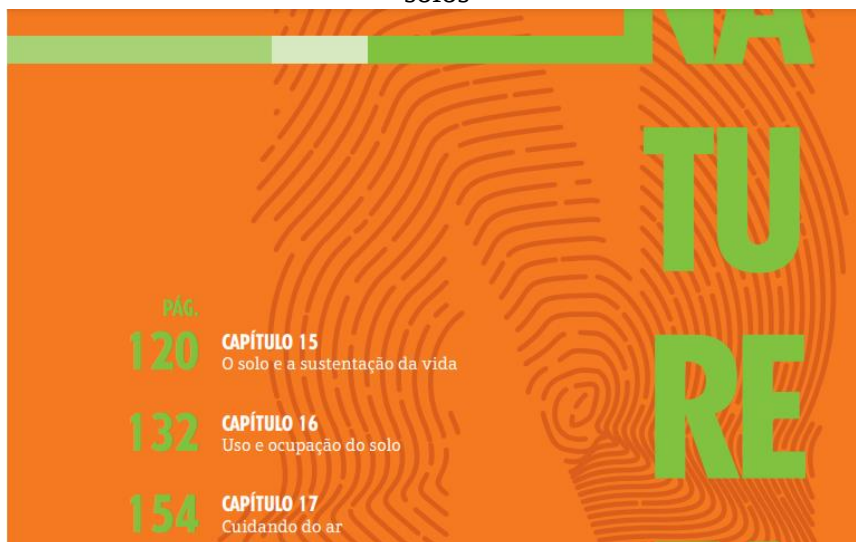
O ensino de solos pela disciplina de Geografia trabalhado nas escolas, em grande parte é abordado de forma muito superficial, e muitas vezes sem levar em conta a verdadeira importância do conteúdo, uma vez que alguns professores têm dificuldades de abordar conteúdos complexos de forma “leve” e adaptada a fase do ensino fundamental, em que os alunos são muito dependentes do professor para aprender (LIMA, 2007; DOMINGUEZ *et al.*, 2005; MARTINS, 1997).

Esse cenário, acontece principalmente quando a formação do professor foi frágil quanto ao conhecimento pedagógico do conteúdo, deixando uma lacuna na sua formação, que mais tarde reflete na sua atuação profissional em sala, fato que reforça a importância da formação continuada, que além de exigir domínio de conteúdo, faz-se necessário conhecimento pedagógico de conteúdo. Pois nem sempre o conteúdo de solos nos documentos oficiais e no livro didático de Geografia é abordado de forma detalhada, na maioria das vezes é apresentado de forma superficial e em poucas páginas e descontextualizado da realidade do educando, o que dificulta a construção de uma aprendizagem significativa sobre o solo (CAMPOS; MARINHO; REINALDO, 2019).

A pesquisa foi desenvolvida em dois colégios da cidade de Jataí, sendo um deles o Colégio Dinâmico, instituição de ensino privada com alunos das turmas de 6º ano. A outra instituição foi o Colégio Estadual Marcondes de Godoy, colégio de rede pública de ensino também com alunos de 6º ano do ensino fundamental anos finais.

Um dos colégios onde a pesquisa foi desenvolvida se trata de uma instituição onde se utiliza sistema apostilado, o material aborda o solo no terceiro bimestre em dois capítulos (Figuras 2, 3 e 4).

Figura 2- Índice do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos



Organização: própria autora (2022).

Figura 3- Página do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos



Organização: própria autora (2022).

Figura 4- Página do material didático utilizado na rede particular de ensino relacionado a solos



Organização: própria autora (2022).

No colégio público onde também foi realizada a pesquisa, segundo o professor da disciplina, não há livro didático disponibilizado aos alunos, há então um portal chamado net escola onde textos e atividades são disponibilizados aos estudantes. Outra informação bastante relevante é que, segundo o professor, na matriz curricular do 6º ano não há conteúdo de solos.

De acordo com Silva *et al.*, (2019), o conteúdo de solos quando abordado nos livros didáticos, além de um formato resumido, muitas vezes utiliza uma linguagem muito técnica, de difícil compreensão para o aluno. O conteúdo deve ser abordado em uma linguagem acessível para os alunos, e ressaltando a importância do solo como recurso natural, que vá além do seu uso para agricultura, como geralmente é resumido a essa atividade. Assim, o conteúdo deve ser

ministrado associando aos demais conteúdos geográficos de vegetação, conservação ambiental, economia, etc.

Na escola, no ensino básico, os alunos devem sentir a teoria próxima da realidade, e a aula prática permite essa ligação, em que eles estudem os tipos de solos e suas propriedades, mas que também possam ver na prática a cor, a textura e aparência do mesmo, entender que as características descritas existem e estabelecer esse contato.

O ensino por si só é uma atividade desafiadora, pois em alguns casos, se trata de uma atividade coletiva entre alunos e professores, mas sabendo que cada pessoa possui suas individualidades de ritmo e aprendizado, é que o ensino é desafiante (BARBOSA, 2004). Por isso, faz-se muito importante as diferentes metodologias didáticas de ensino para ampliar o campo de sentidos dos alunos, e que façam eles terem cada vez mais um conhecimento continuado e dinâmico (ALMEIDA; FALCÃO, 2012).

A elaboração de atividades dinâmicas de tato, de observação, tem o intuito discutido no trabalho de Silva *et al.* (2019), de ativar a curiosidade do aluno, são mais impactantes e facilmente lembradas, favorecendo o campo da aprendizagem, tirando um pouco da imagem daquele ensino tradicional, que os alunos se sentem forçados e desanimados em participar e memorizar.

Esses desafios em estabelecer metodologias e linguagens de ensino que aproximem alunos dos professores e conseqüentemente do conteúdo, deve-se partir da análise da realidade do aluno, que seja do seu campo de vivência, concedendo o aluno a formação do senso crítico (ALMEIDA; FALCÃO, 2012). São desafios que fazem parte da rotina escolar de qualquer instituição de ensino, seja ela pública ou privada. Embora, costuma-se ter estruturas diferentes em ambos ensinos, onde algumas escolas públicas possuem suas estruturas mais preconizadas, e dificulta o campo de possibilidades práticas (ARAÚJO; SILVA, 2021).

O ensino privado em sua grande maioria, possui algumas vantagens de estrutura escolar que comparado ao ensino público, onde nem sempre essas estruturas existem ou encontram-se disponíveis. Pode-se colocar como estruturas que aumentam a dinâmica do ensino, a disposição de materiais didáticos diversos para explorar vários conteúdos de forma mais descontraída, como sala de jogos, sala com equipamentos de multimídia, que são ótimos para trabalhar com as possibilidades de abordagem de conteúdo, quebrando um pouco o enfado. Entretanto, nem

todas as escolas privadas possuem essas estruturas físicas, como também algumas escolas públicas têm avançado nesse sentido.

O fato é que, na ausência de recursos que deem suporte ao ensino e aprendizagem, seja na escola pública ou privada, a possibilidade de criar os próprios instrumentos e experimentos para aulas práticas, com materiais acessíveis, são possibilidades baratas, altamente aplicadas em qualquer escola. As aulas práticas aproximam o aluno da teoria, pois elas ativam os sentidos de tato e visão, formulando experiências, e fazendo com que aquele mundo teórico o aproxime da sua realidade. Dessa forma, a aula prática aumenta as possibilidades de garantir a aprendizagem e a construção do conhecimento.

2 Ensino remoto: adaptações pedagógicas para o ensino de solos.

Desde março de 2020, quando aconteceu o avanço da pandemia no Brasil, a partir dos primeiros casos que se expandiram rapidamente em todos os estados brasileiros, o distanciamento social foi determinante como medida de controle e proteção do contágio do vírus COVID-19. Com essas alterações no ritmo da sociedade, a escola e o ensino em geral foram impactados, as aulas presenciais tiveram que, por motivos emergenciais, passarem a ser realizadas de forma remota, método onde o professor ministra aulas síncronas ou assíncronas, por meio de videoconferências, aplicativos ou recursos semelhantes, mantendo a mesma carga horária e frequência das aulas presenciais, porém todo processo sendo inteiramente *online*.

O processo ensino-aprendizagem e a rotina escolar que já possuía seus desafios diários, se tornaram mais complexos. O contexto impôs domínios e qualificações no meio digital, diversificadas metodologias foram sendo inseridas nas escolas e que nem todos os profissionais das escolas estavam capacitados, aumentando o *stress* e tensão no meio escolar.

De acordo com os autores Moreira, Henriques e Barros (2020), muitas tecnologias para ensino remoto já estavam postas na sociedade diante dos avanços digitais, mas é com a pandemia que a aplicação do ensino remoto em massa, como caráter emergencial, aconteceu. Para os autores, esse foi um momento decisivo e de mudança:

Com efeito, a suspensão das atividades letivas presenciais, por todo o mundo, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade *online*, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido designado por ensino remoto de emergência. E na realidade, essa foi uma fase importante de transição em que os professores se transformaram em

youtubers gravando vídeoaulas e aprenderam a utilizar sistemas de videoconferência, como o *Skype*, o *Google Hangout* ou o *Zoom* e plataformas de aprendizagem, como o *Moodle*, o *Microsoft Teams* ou o *Google Classroom*. No entanto, na maioria dos casos, estas tecnologias foram e estão sendo utilizadas numa perspectiva meramente instrumental, reduzindo as metodologias e as práticas a um ensino apenas transmissivo (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020. p. 352).

O ensino remoto exigiu que os professores se reinventassem quanto a mediação da construção do conhecimento, e de qual plataforma digital usar para que a construção da aprendizagem dos conteúdos pudesse ser garantida. Entretanto, o uso das plataformas digitais para o ensino, colocou a prova as práticas pedagógicas como ferramenta importante que traz riqueza ao aprendizado e que ficou limitada o seu uso durante anos.

Segundo Valente *et al.*, (2020), a necessidade do ensino remoto emergencial, causou uma grande confusão com relação ao Ensino a Distância (EAD) existente para outros níveis de ensino, o que faz necessário entender a diferença, pois são duas coisas distintas. Não se pode comparar o ensino remoto emergencial com ensino EAD, pois no EAD há uma preparação pedagógica, fundamentos metodológicos e concepções teóricas que regulamentam e amparam essa modalidade, especificamente para níveis de ensino mais avançados, como o ensino superior.

No caso do ensino básico, o que ocorreu não foi uma regulamentação EAD e sim uma transição temporária das aulas presenciais para meio remoto, utilizando a mesma base curricular pré-existent, porém com diversificadas metodologias para ambientes de transmissão *online*, com aval do Ministério da Educação (MEC), diante do cenário pandêmico.

Diante do atual cenário, admite-se que a realidade presente na maioria dos lares brasileiros é bem diferente, e não condiz muitas vezes com a imagem vendida pelo mercado educacional. Isso é muito visível principalmente quando se compara uma escola da Rede Pública com a Rede Privada de Ensino, pelas diferenças frente ao acesso a tecnologias e plataformas dos meios digitais para educação e aprendizagem (CARVALHO; GENGNAGEL, 2020).

Segundo Carvalho e Gengnagel (2020), para além das diversas adaptações impostas ao ensino remoto, ressaltando algumas questões de cunho social, do acesso ao conteúdo pelas plataformas *online* pelos alunos, em que muitas vezes essa modalidade não atinge todos alunos, as adversidades sociais também aparecem como fator pertinente ao acesso à educação remota.

Grande parte das plataformas de ensino remoto já existente e outras que surgem após pandemia, são de acesso gratuito, mas por si só não resolvem o acesso, é necessário o serviço de internet, e equipamentos eletrônicos como computador ou *smarthphone*, para alunos e professores, ou seja, nesse momento a questão financeira vira um obstáculo para o acesso ao ensino principalmente o da rede pública. Nessa fase, é essencial o auxílio de políticas públicas direcionadas a educação, para todo o suporte necessário principalmente frente aos mais vulneráveis (MOREIRA; HENRIQUES; BORROS, 2020).

Trazendo para ensino de Geografia, as metodologias vão além da teoria isolada sobre interpretações do espaço geográfico, mas como interpretações dos diferentes conteúdos a partir da vivência e experiência dos alunos e aproximá-los. A falta de interesse e a indisciplina por parte dos alunos são fatores que comumente já fazem parte do cotidiano no ensino presencial e se acentuaram no ensino remoto. O interesse na matéria muitas vezes não existe, e o professor tem como obstáculo acender o interesse dos alunos pela disciplina de Geografia (ARAÚJO e SILVA, 2021).

O ensino de Geografia abrange um leque de conteúdos teóricos e práticos, entre eles, o conteúdo sobre solos, suas características, como e quais são os impactos causados pela ação antrópica e como pode ser estabelecido mudanças para amenizar esse impacto ou até mesmo medidas de conservação.

O conteúdo de solos dentro da BNCC - Base Nacional Comum Curricular, fazem parte de diferentes níveis da educação brasileira, tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio. No ensino fundamental, o conteúdo é abordado dentro dos eixos temáticos, como é o caso da abordagem do conteúdo sobre “problemas ambientais” que agregam sobre o ensino superficial de solos, e as práticas devem estar associadas a metodologias pedagógicas de que todos os recursos naturais funcionam de forma conjunta, não separada, formando um sistema, e que o professor tem que abordar de forma mais interativa pela complexidade do conteúdo considerando o nível escolar fundamental.

Para fazer com que os alunos compreendam os fenômenos naturais e suas transformações, o professor deve criar situações interessantes de modo que se articulem os conhecimentos prévios aos conceitos construídos a fim de sistematizá-los, através de procedimentos de investigação, observação, experimentação, comparação, debate, leitura e escrita de textos informativos, organização de tabelas, gráficos, esquemas e textos, o levantamento de hipóteses (suposições) e a solução de problemas. Essa proposta se dá de maneira gradual em todo Ensino Fundamental (FALCONI, 2004. p. 11).

Segundo Falconi (2004) o ensino de solos como um dos debates de conteúdo ambiental no ensino fundamental, deve conter diferentes abordagens e linguagens que vão além da teoria, mas que também se faz o uso empírico com base em experimentos ligados ao conteúdo prévio das aulas teóricas. As aulas práticas articulam o interesse maior por parte dos alunos por meio da dinâmica que as metodologias práticas oferecem, e aciona a imaginação de situações do cotidiano ligadas a dinâmica. Podendo fazer com que o aluno leve os conceitos para mais perto da sua realidade.

Nesse caso, o propósito é trazer ao aluno informações acerca da existência de diferentes tipos de solo e sua relação com as atividades humanas, através do estudo das características dos solos como a morfologia, que é facilmente observável; da relação dos tipos de solo com as características do local de origem e da investigação sobre a degradação dos solos, pela erosão e pelas atividades humanas inadequadas, como a atividade agrícola predatória e a utilização do solo para depósito de dejetos doméstico e industrial nos ambientes urbano e rural (FALCONI, 2004. p. 12).

Observa-se que o estudo de solos é complexo, e que transferindo esse conteúdo para método de ensino para turmas do ensino fundamental, a abordagem deve se dar de forma interativa. Não faz parte do papel do professor em questão, que os alunos sejam *expert* de solos, e sim que eles compreendam as noções básicas e que essa carga de conhecimento também seja associada a realidade dos alunos.

As aulas práticas com experimentos, demonstrações ou jogos, aplicadas ao conteúdo didático, criam um ambiente de aprendizagem que aproximam os adolescentes pela curiosidade de uma forma educativa, tirando a visão de atividade forçada e com peso árduo.

O brincar é um processo intrínseco do ser humano, que desde a infância vai construindo conhecimentos através das mais diversas brincadeiras. Brincando a criança se exercita, descobre, erra, acerta, imagina, cria suas próprias regras, conta histórias, constrói, destrói, transforma e assim vai desenvolvendo sua aprendizagem naturalmente. A ludicidade, portanto, possibilita desenvolver o conhecimento sem tantas exigências, fazendo dessa aprendizagem um momento satisfatório e agradável. Brincar favorece o processo de desenvolvimento da criança e se constitui em uma atividade de grande importância à evolução da mente, ao desenvolvimento da autonomia, às descobertas das capacidades, enfim a criança vai interagindo com o jogo, ou com o brinquedo e vai aprendendo a lidar com as situações, com as regras e vai iniciando e aprofundando o ato de refletir (ALMEIDA; FALCÃO, 2012 p. 2).

A produção de material didático faz parte da construção de aulas práticas, e podem ser abordadas em diversos conteúdos, como pode ser realizado com a interação e participação da turma em sala de aula. Nesse caso, para o ensino de solos nesse trabalho, onde as atividades realizadas foram com a turma do 6º ano do ensino fundamental anos finais, que é uma fase que representa a transição de adaptação dos alunos pelas novas matérias inseridas e de forma separada, os conteúdos se tornam mais específicos comparados aos anos anteriores, e ao mesmo tempo é uma fase que deve ser respeitada a linguagem de ensino, pois o mundo lúdico ainda é muito marcante na rotina. O aprofundamento de conteúdo deve ser gradativo, evitando uma pressão psicológica sobre os adolescentes. E é nesse sentido que aulas práticas e dinâmicas se fazem importantes, principalmente no ensino de adolescentes.

Muitos professores se apegam ao ensino tradicional teórico que em muitas vezes não atinge o entusiasmo dos alunos pelo conteúdo e a aprendizagem pelos estudantes acaba tendo um rendimento menor que o esperado. As práticas pedagógicas podem ser realizadas dentro da escola como momento de troca de conhecimento e reflexão. Se tratando do ensino de solos a abordagem de ensino segundo Almeida e Falcão deve seguir:

Na perspectiva das práticas pedagógicas é necessário que além de conhecer as características morfológicas e as funções do solo seja possível refletir sobre a necessidade de conservá-lo, mostrando a interação existente em sua natureza e na vida que o envolve. Objetivando-se, dessa forma, propiciar a atividade mental e física dos alunos, envolvendo-os no processo de construção do conhecimento. O professor tem encontrado certa dificuldade em proporcionar aos alunos meios para que possam desenvolver um censo crítico da realidade ao qual ele vivência. Posto isso, o uso da ludicidade tem a intenção de motivar e provocar o aluno para uma reflexão sobre o conteúdo e ainda abrir espaço para o debate em sala, proporcionando uma relação entre o real e o imaginário, extrapolando os limites da escola e proporcionando a esse aluno um repensar de suas ações no dia-a-dia. Nesse sentido, a utilização do lúdico torna-se uma metodologia mais inovadora, levando em consideração a necessidade de conquistar o interesse do aluno (ALMEIDA; FALCÃO, 2012, p. 3).

Portanto, torna-se imprescindível e de fundamental importância, o trabalho e a flexibilidade do professor em adotar novas metodologias e recursos didáticos que possam correlacionar os conteúdos a fim de expandir o raciocínio do aluno, sistematizar os conhecimentos e despertar o interesse do mesmo.

CAPÍTULO III-

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1- Construção dos materiais didáticos para o ensino de solo.

O processo de ensino-aprendizagem é relativamente complexo, uma vez que nele interferem diversas variáveis que quase sempre não estão subordinadas ao controle da instituição de ensino, tampouco do professor. Apesar de reconhecer a existência de diferentes concepções acerca do procedimento de ensinar e de aprender, partiu-se do posicionamento defendido por Cavalcanti (2010) no qual o professor é um mediador no processo de aprendizagem do aluno e os métodos de ensino são as ferramentas que propiciam o seu desenvolvimento cognitivo e construtivo. A este respeito, também é necessário levar em consideração que o desenvolvimento da espécie humana e do indivíduo baseado na aprendizagem, sempre envolve a interferência, direta ou indireta de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados (VYGOTSKY, 1984).

Os debates mais coerentes sobre esse processo consideram que a complexidade das variáveis que permeiam o processo amplia os desafios do professor na tarefa de contribuir para a efetividade do ensino. Agrega-se a sua missão, a necessidade de fazer-se entender e de transportar o aluno para ambientes e situações (as vezes virtuais ou imaginárias) que lhe permitam compreender melhor os conteúdos e fazer com que eles tenham significado cotidiano. O uso de materiais especificamente desenvolvidos para tal finalidade é uma das possibilidades de que dispõe o professor para facilitar tal tarefa.

Segundo Silva e Melo (2005), a construção e o uso de recursos didáticos são importantes, porque fornecem meios para tornar o ensino dos conceitos geográficos mais prazerosos e dinâmicos no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, os materiais didáticos são muitos importantes e “servem como meios para auxiliar a docência, buscando mais significância e positividade” (BASTOS, 2011). Dessa forma, os materiais didáticos contribuem na construção do conhecimento pelo estudante. Diante disso, os recursos didáticos pedagógicos propostos foram alternativas importantes no processo de ensino-aprendizagem de solos.

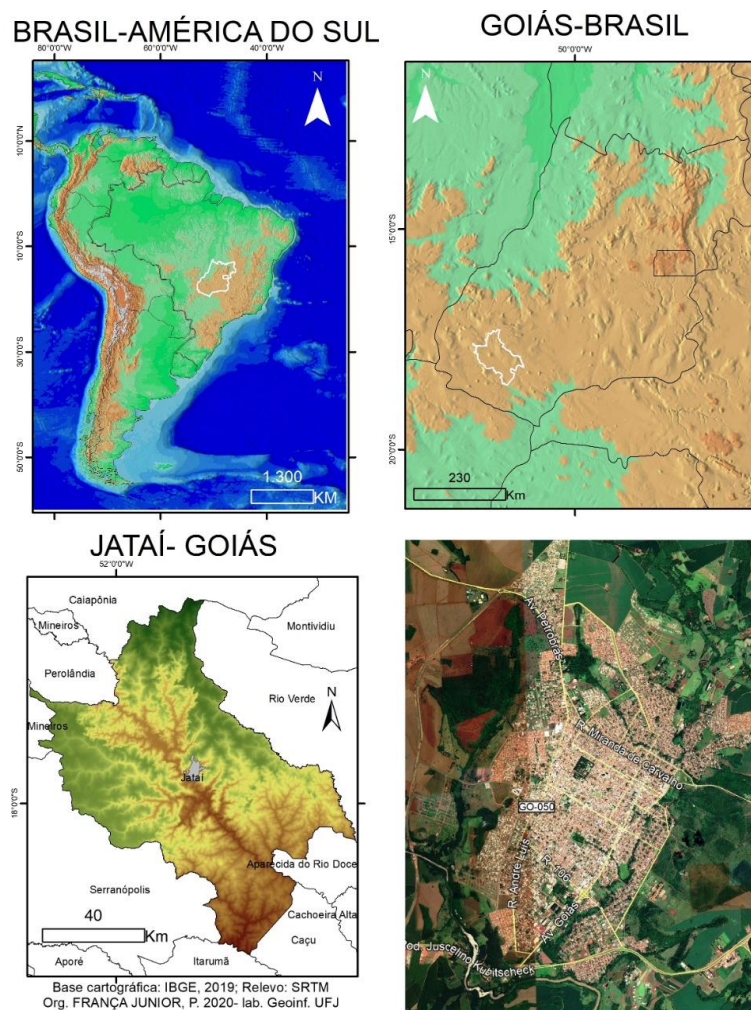
O uso desses recursos pode instigar os alunos a formular hipóteses e a investigar o objeto, baseado não apenas na memorização de conceitos que são logo esquecidos, mas no

raciocínio e na busca do conhecimento, promovendo uma aprendizagem significativa (TERRAZAN *et al.*, 2003).

2 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Jataí, situado no sudoeste de Goiás (Figura 5) é caracterizado pela diversificação de atividades agropecuárias e agroindustriais, devido às condições edáficas e climáticas favoráveis. Concentradas em bacias hidrográficas, essas atividades são limitadas pela topografia do terreno, pelos solos inaptos e pela rede de drenagem, cuja área destinada às reservas legais e permanentes totaliza aproximadamente 107.000 hectares (IMB, 2006).

Figura 5- Localização do município de Jataí – Goiás

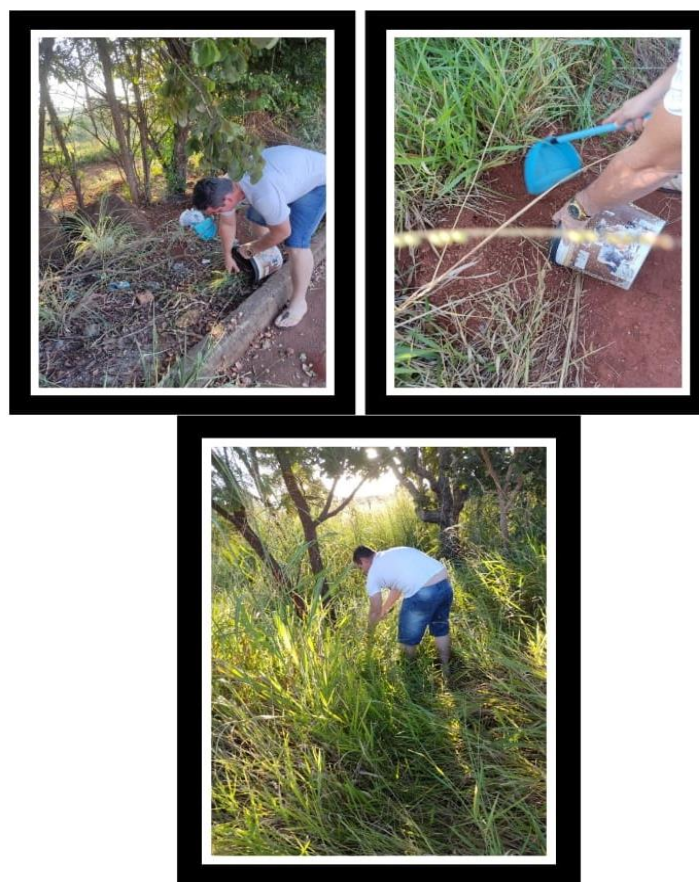


Fonte: FRANÇA, Pedro Junior (2020).

3 Procedimentos

Para construção do material didático utilizado em aulas presenciais e remotas foi realizado a coleta de amostras de solo no município de Jataí-GO, e para coleta das amostras foi utilizado o trado manual. Foram separados locais em diferentes posições topográficas (alta, média e baixa vertente) e foram coletadas diferentes amostras de solos com textura argilosa e arenosa. A escolha dos locais de coleta se deu de forma visual e aleatória, levando em consideração principalmente a cor e textura do solo (Figura 6).

Figura 6- Coleta das amostras de solos para construção do material didático



Organização: própria autora (2021).

De cada local foi retirado três subamostras, para se obter uma média da área amostrada. As amostras foram coletadas em profundidade de 0 a 20 cm. O solo foi coletado com um trado na posição de 45° sendo raspado o solo na lateral do mesmo, aproveitando somente a porção central de solo presa no trado, evitando assim contaminação da amostra. Cada amostra teve

aproximadamente 500g de solo coletado. O solo foi transferido para sacos plásticos previamente identificados e levados para serem utilizados na confecção do material. Ao todo foram preparados dois materiais didáticos para o experimento.

A preparação do material didático foi amparada na metodologia de Lima (2002) onde, foi utilizado materiais simples e de fácil acesso.

Ressaltamos que os conceitos a serem ensinados aos alunos são baseados nas competências e habilidades da BNCC: (EF06GE10) Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares; (EF06GE11) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.

No total, foram construídos dois experimentos com solos, sendo um funil de porosidade e um simulador de erosão.

Funil de porosidade do solo: o procedimento consistiu em produzir um funil a partir do recorte da garrafa pet que serviu de apoio para realizar experimentos que demonstraram a passagem da água em diferentes tipos de solos. Após a construção foi despejado vagarosamente a água nos funis considerando o tempo que demorou até a água passar pela amostra de solo. Os materiais necessários para confecção foram garrafas PET, arame fino, pano de textura fina, solo arenoso, argiloso e com presença de matéria orgânica, e copo descartável (Figura 7).

Figura 7 – Recurso didático-pedagógico: funil de porosidade utilizado na aula prática de infiltração do solo.



Organização: Própria autora (2021).

Os materiais necessários para a confecção do funil de porosidade foram:

- 3 garrafas PET,
- Arame fino,
- Pano de textura fina (gases),
- Amostras de solo arenoso, argiloso e com presença de matéria orgânica,
- 3 copos descartáveis com água.

O objetivo desse experimento foi comparar a permeabilidade de diferentes amostras do solo.

Simulador de erosão: para confeccionar o simulador de erosão foi necessário: garrafas PET, folhas secas, grama e tesoura. Necessitou-se, ainda, de solo e água. Para a confecção do simulador de erosão, foi cortada parte da garrafa PET. Em seguida foi colocado a mesma quantidade de solo, sendo que na garrafa do meio o solo permaneceu sem cobertura vegetal, na garrafa da direita algumas folhas secas foram acrescentadas, e na garrafa da esquerda houve adição de um tufo de grama (Figura 8).

Figura 8 -Adição de folhas para a conclusão do recurso didático-pedagógico: simulador de erosão para prática sobre erosão hídrica no solo.



Organização: Própria autora (2021).

Legenda: Da esquerda para a direita. Garrafa 1: solo com tufo de grama representando solo com cobertura vegetal, Garrafa 2: solo descoberto e a Garrafa 3: solo com folhas secas.

Para a confecção dos materiais do segundo experimento (o simulador de erosão) foram necessários:

- 3 garrafas pets de 5 litros;
- 3 garrafas pets de 2 litros;
- solo seco e triturado;
- folhas secas;
- tufo de solo coberto com grama;
- tesoura
- jarra com água.

Foi coletado solo argiloso seguindo os procedimentos descritos anteriormente. Em seguida esse solo foi triturado e armazenado. Foi coletado também um tufo de grama retirado do jardim de casa, e do mesmo modo foram coletadas folhas secas em uma mata próxima a um loteamento. Após a coleta de solo as garrafas pets de 5 litros foram cortadas retirando a parte superior, e em seguida em cada uma, foram colocadas as amostras. O objetivo desse experimento foi levar a reflexão do aluno sobre a importância da cobertura vegetal para a conservação do solo.

Após a preparação do material didático, a etapa seguinte foi a realização de experimentos com os alunos. Ressalta-se que os experimentos foram realizados em dois momentos: o primeiro foi realizado no período de pandemia (2021), sendo o mesmo realizado em formato remoto e presencial na escola privada, uma vez que as aulas no momento da aplicação do experimento eram em formato híbrido. O segundo experimento foi realizado no ano de 2022 na escola pública somente no formato presencial uma vez que as aulas não estavam mais sendo trabalhadas remotamente.

4 Realização do experimento na escola privada em formato remoto e presencial

O local onde os procedimentos foram realizados foi o Colégio Dinâmico, uma escola de ensino particular, localizado na rua Vista Alegre, 261 - St. Planalto, Jataí – GO. A escolha dessa escola, se deve ao fato de ser o local onde trabalho. Com a autorização prévia dos responsáveis pelo colégio, as turmas selecionadas foram os 6º anos do ensino fundamental anos finais, uma vez que essas turmas, em sua matriz curricular, contemplam o ensino de solos, e experimentações após as aulas teóricas seriam de grande valia.

Seguindo as orientações e normas para enfrentamento e proteção da disseminação do COVID -19, de acordo com a RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 5 DE AGOSTO DE 2021 que Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar, as escolas da cidade realizavam, no período de novembro de 2021 há aproximadamente fevereiro de 2022 , um sistema híbrido de ensino, onde parte dos alunos assistiam aula de maneira remota e parte assistiam no modo presencial, além disso o Colégio fazia uso do “rodízio” de alunos ou escalonamento onde havia alternância de alunos que iam para escola em determinada semana assistindo aula presencial e alunos que, de forma *online*, assistiam em casa as aulas havendo troca na semana seguinte.

Primeiramente os experimentos foram realizados de forma remota, onde os vídeos foram gravados em casa pela pesquisadora. Então, foi gravado um vídeo executando todo procedimento e relembrando os seguintes conteúdos: definição e importância de solo, características gerais do solo, tipos de solo, degradação e conservação do solo. Posteriormente os alunos tiveram acesso a gravação pela plataforma de ensino da escola, e assistiram em suas casas em seus *smartphones*, computadores e *tabletes*.

Após assistirem de maneira remota, os alunos tiveram acesso a execução dos experimentos de maneira presencial. Teve-se então uma aula de aproximadamente 50 minutos onde todos puderam ver ao vivo a realização dos experimentos.

A última etapa foi a participação dos alunos respondendo um questionário. Ele foi entregue aos alunos para que após a aula pudessem responder baseando-se nas duas aulas que tiveram sobre solos: a aula remota e a aula presencial. Esse questionário foi elaborado com intuito de levar os alunos a fazerem uma reflexão e avaliação dos dois métodos de ensino (presencial e remoto). O questionário teve cinco perguntas (Quadro 1):

Questionário comparativo sobre aulas no ensino remoto e aulas no regime presencial:

QUESTIONÁRIO

QUADRO 1 Experimentos com solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas no ensino remoto e presencial:

1- Os instrumentos da aula ajudaram em sua compreensão sobre os conteúdos?
--

2- O que mais achou interessante da aula?
3- O que achou mais difícil para entender o conteúdo de solo na aula <i>online</i> ?
4- Qual forma de aprendizado que considera melhor para entender o conteúdo de solo: remoto ou presencial? Justifique.
5- Cite uma sugestão para melhorar o conteúdo da aula.

Organização: Própria autora (2021).

5 Realização do experimento na escola pública em formato presencial

Semelhantemente como foi realizado na escola particular, foi trabalhado em uma turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais de uma escola pública da cidade de Jataí, duas aulas: uma teórica e uma prática com os mesmos recursos didático-pedagógicos descritos na metodologia. As aulas aconteceram no Colégio Estadual Marcondes de Godoy, no dia 18 de março de 2022, no período vespertino e com a participação de 40 alunos.

Na aula teórica e prática foram abordados conceitos básicos relacionados ao solo, como: sua importância, características, tipos de solo, erosão e conservação do solo. O objetivo geral dessa aula foi levar os alunos a compreensão de conceitos básicos e importantes relacionados ao solo e de maneira específica definir o que é solo, conceituar formação do solo e seus constituintes, abordar tipos de solo, erosão e conservação.

A última etapa, assim, como na escola privada, houve participação dos alunos respondendo um questionário, porém, referente somente a aula presencial. Esse questionário foi elaborado com intuito de levar os alunos a fazerem uma reflexão sobre metodologias de experimentação no ensino de solos. Ressalta-se que não foi realizado o experimento de forma remota, uma vez que no ano de 2022 as aulas voltaram 100% em formato presencial. O questionário teve quatro perguntas, Quadro 2:

QUESTIONÁRIO

QUADRO 2 Questionário aplicado aos alunos (rede pública de ensino) sobre solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas teóricas e práticas.

QUESTÕES
1- Os materiais usados na aula, ajudaram em sua compreensão sobre os conteúdos? () Sim

() Não
() Tanto faz, de qualquer maneira é fácil entender
2- Qual forma de aprendizado que considera melhor para entender o conteúdo de solo: somente a teoria ou teoria junto com prática? Justifique.
3- Na sua opinião, aulas práticas, são necessárias para ajudar no processo de aprendizagem?
4- Se essa aula fosse <i>online</i> , você acha que seria fácil ou difícil entender o conteúdo e os experimentos? Justifique.

Organização: Própria autora (2022).

Ao final os dados foram tabulados e apresentados por meio de quadros e figuras.

CAPÍTULO IV

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Utilização de recursos didáticos pedagógicos na modalidade remota e presencial em uma escola privada

Compreendendo a importância do ensino de solos e de sua complexidade no ensino, o presente trabalho ressalta a necessidade do professor utilizar ou criar metodologias de ensino, com aulas práticas, partindo da realidade de vivência dos alunos, visando melhores resultados no aprendizado.

A cerca disso, trabalhou-se com a turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais da rede privada, o conhecimento sobre os tipos de solos do Cerrado, a importância da conservação e sobre os impactos causados aos solos pela ação antrópica, ressaltando a importância dos recursos naturais para o meio ambiente. Como instrumento pedagógico de ensino, fez-se uso de aulas teóricas sobre a diversidade dos tipos de solos e suas características, aliadas as aulas práticas, a partir da construção de instrumentos para experimentos em sala de aula, fazendo-se uso de materiais acessíveis como: garrafa pet, amostra de solos da região, água, e mudas de plantas. O intuito foi fazer uma estrutura que simule o solo e como é o seu comportamento referente as adversidades climáticas e influência do homem.

Inicialmente a aula prática foi passada para os alunos de forma remota, os experimentos foram realizados em minha casa e os alunos por meio de aula *online* com seus celulares, e computadores, assistiram a aula com os procedimentos e resultados. Os experimentos foram 2, primeiro: Infiltração de água no solo com o funil de porosidade e o segundo, erosão do solo com o simulador de erosão, ambos assistidos virtualmente (Figuras 9 e 10).

Figura 9 - Participação de aluna da turma do 6º ano do ensino fundamental anos finais rede particular na aula prática por meio do ensino remoto via computador.



Organização: Própria autora (2021).

Figura 10 - Participação de aluno da turma do 6º ano ensino fundamental anos finais da rede particular na aula prática por meio do ensino remoto via celular.



Organização: Própria autora (2021).

Presencialmente as aulas aconteceram no período matutino, as turmas contaram com 34 alunos que seguindo todas as orientações de segurança frente a pandemia COVID-19, assistiriam de maneira presencial a realização dos experimentos que foram preparados na mesma sequência da aula *online*: primeiro o de infiltração de água no solo com o funil de porosidade e o segundo, erosão do solo com o simulador de erosão (Figura 11 e 12).

Figura 11 -Utilização dos recursos didáticos pedagógicos na aula prática sobre solos na modalidade de ensino presencial na turma do 6º ano anos finais na rede particular.



Organização: Própria autoria (2021).

Figura 12 - Participação dos alunos da turma do 6º ano do fundamental anos finais na aula prática sobre solos na modalidade de ensino presencial na rede particular.



Organização: Própria autoria (2021).

As aulas práticas, em ambos, se basearam em dois experimentos: o primeiro referente a capacidade de infiltração da água no solo, onde o objetivo foi trabalhar a infiltração em

diferentes tipos de solo e discutir características importantes como permeabilidade e porosidade. A partir das amostras de solo coletadas e já colocadas nos recipientes, a adição de água, e a transparência do recipiente, possibilitou na aula prática, que os alunos pudessem observar que a passagem de água acontece de forma diferente, sendo em um tipo de solo de forma mais lenta e outro de forma mais rápida, isso por conta das características diversas que os solos tem em suas propriedades, entre níveis de argila, sedimentos, pedregosidade, etc.

No segundo experimento, buscou-se trabalhar a importância da cobertura vegetal na conservação do solo, onde usou-se novamente amostras de solos em recipientes de garrafa pet. Dessa vez foram usadas três amostras de solo: uma com cobertura vegetal, outra com cobertura de folhagem seca e outra amostra sem cobertura. Nesse segundo momento, foi importante que os alunos percebessem que as amostras possuíam aparências diferentes, em que na amostra sem cobertura vegetal o solo ficou mais seco com as partículas de sedimentos se desprendendo, e na amostra de solo com cobertura vegetal apresentavam-se características diferentes, com o solo mais úmido e firme.

O intuito nesse experimento foi que os alunos percebessem que a cobertura vegetal diminui os processos de degradação do solo, principalmente pela erosão, além de diminuir também o processo de lixiviação do mesmo. A percepção esperada ocorreu: os alunos conseguiram ver perfeitamente a coloração da água que saíram nos três recipientes com cobertura e sem cobertura vegetal. Ficou evidente que no solo coberto tanto com vegetação viva ou com folhas secas, ocorreu menor desprendimento de solos e partículas e a água saiu mais limpa, diferente por exemplo do solo totalmente descoberto onde as partículas de solo foram carregadas e o resultado foi uma água muito suja e com grande depósito no fundo. Tivemos falas como: então é por isso que quando tem floresta é mais protegido? E outras como; agora entendi o que a planta faz para proteger o solo.

A aula presencial aconteceu de forma tranquila, onde os alunos participaram bastante, fizeram perguntas como e onde a senhora coletou esses solos, foi aqui em Jataí? O que irá acontecer com esse solo mais escuro e por que ele é escuro? Nesse solo que não tem nada, a chuva carrega ele todo? Em todo momento ficaram atentos aos procedimentos e resultados. Ao final tive falas como, “professora faça mais experimentos em sala, e gostei muito da aula”. Já a aula remota não houve retorno sobre o conteúdo visto, o silêncio e câmeras desligadas foram os resultados obtidos.

Após a abordagem do conteúdo teórico e aulas práticas sobre solos, os alunos receberam um questionário a respeito do conteúdo abordado em sala de aula presencialmente e virtualmente, para que expusessem sua aprendizagem sobre o conteúdo e a forma de ensino trabalhado em sala de aula a partir dos experimentos, de forma presencial e remoto. Além das perguntas sobre o conteúdo de solos abordados nas aulas, foi colocado também questionamentos sobre a preferência dos alunos entre ensino remoto e presencial no processo de aprendizagem (Quadros 3 e 4).

Quadro 3 - Questionário aplicado aos alunos (rede privada de ensino) sobre solos: ensino presencial e remoto.

QUESTÕES	
1.	Os instrumentos da aula ajudaram na sua compreensão sobre os conteúdos?
2.	O que mais achou interessante da aula?
3.	O que achou mais complexo para entender o conteúdo de solo na aula <i>online</i> ?
4.	Qual forma de aprendizado que considera melhor para entender o conteúdo de solo: remoto ou presencial? Justifique.
5.	Cite uma sugestão para melhorar o conteúdo da aula

Organização: Própria autoria (2021).

Como a turma avaliada nesse trabalho, é da rede privado de ensino, a comparação entre o ensino remoto e ensino presencial se torna bastante pertinente, pois as escolas particulares foram as primeiras a investir e se adequar aos recursos de programas e aplicativos para aulas *online*, quando se acentua os casos de COVID-19 e começa o distanciamento social com paralisação de atividades coletivas, inclusive das escolas.

No entanto, a rede privada de ensino também foi a primeira no retorno das aulas presenciais com sistema híbrido, metodologia que tem como objetivo aliar métodos de aprendizado *online* e presencial, isso para os casos em que as famílias que se sentiram inseguras das crianças retornarem às atividades presenciais de ensino. Portanto, as aulas de solos desenvolvidas na turma para essa pesquisa, se deram de início de modo remoto, e posteriormente presencial.

Quadro 4- Explanação do resultado do questionário aplicado aos alunos do 6º ano da rede privada de ensino

Perguntas	Respostas
1. Os instrumentos da aula ajudaram na sua compreensão sobre os conteúdos?	100% dos alunos responderam “SIM” e demonstraram um maior entendimento do conteúdo.
2. O que mais achou interessante da aula?	O jeito que os solos são diferentes. Que o solo arenoso secava mais rápido. Como o solo ficou depois do experimento. A realização do experimento. Sobre como a vegetação protegia o solo. Conseguir visualizar melhor o solo e entender de forma nítida. Os tipos de solos de diferentes lugares. Que na infiltração em alguns casos a água saiu limpa e em outros suja. Que conseguiram representar na prática o que acontece na natureza. Que o solo argiloso passou a água menos rápido. Que o processo de infiltração da água era mais rápido em alguns solos e em outros não. A coloração do solo não ser da cor que imaginava. A erosão.
3. O que achou mais difícil para entender o conteúdo de solo na aula online?	As texturas. As características dos tipos de solos. A quantidade de água nos solos. O processo de infiltração da água no solo. A erosão. A visualização nítida do experimento.

	A dificuldade para perguntas e curiosidades. O experimento. Sobre o solo argiloso. Como o solo ficou depois do experimento.
4. Qual forma de aprendizado que considera melhor para entender o conteúdo de solo: remoto ou presencial? Justifique.	Presencial dá para entender melhor. Presencial dá para ver mais perto. Presencial e <i>online</i> não deu para entender. Presencial presta mais atenção. Presencial, pois a gente consegue pegar nos objetos. Presencial, pois dá para fazer perguntas. Presencial por que dá para tirar as dúvidas na hora. Remoto é melhor, porque dá para ver melhor. Presencial porque dá para tocar e ver o experimento. Presencial, pois é mais fácil interagir. Presencial, pois tem menos distrações. Presencial pois permite ter o contato.
5. Cite uma sugestão para melhorar o conteúdo da aula	Falar sobre outros tipos de solos. Simplificar mais o conteúdo. Nada estava tudo ótimo. Usar mais experimentos. Continuar com os experimentos. Ter mais aulas interativas. Fazer mais dinâmicas e brincadeiras. Fazer mais aulas práticas. Ter atividades além do livro para melhor aprendizado.

Organização: Própria autoria (2021).

Os dados explanados no quadro 4, são as opiniões gerais da turma a respeito das aulas práticas sobre o conteúdo de solos, abordados tanto como ensino presencial como remoto. Apesar do quadro 4 mostrar respostas únicas no geral, muitas delas se repetiram nos questionários aplicados, como opiniões e sugestões comuns entre alguns alunos que tiveram opiniões iguais ou parecidas como resposta do questionário.

Referente a primeira pergunta abordada no questionário sobre o uso de instrumentos como experimentos na aula que ajudam na compreensão sobre os conteúdos, fica claro que foi unânime na turma, as aulas práticas com uso de experimentos ajudam na melhor compreensão do conteúdo.

Campos, Marinho e Reinaldo (2019), em sua pesquisa, também realizaram experimentos para o ensino de solos com turmas do ensino básico que mostraram como instrumentos adequados e efetivos. Ressaltam a importância na formulação de novas linguagens, práticas de ensino, que vão além do livro didático e da teoria sobre o conteúdo de solos, estratégias de recursos didáticos que promovam interação, diálogo, se apropriando dos conceitos abordados, facilitando a aprendizagem.

Semelhante a essa abordagem tem-se o trabalho realizado por Hosel *et al.*, (2019), em que a preparação de materiais didáticos sobre solos, auxilia na compreensão do conteúdo. Os autores realizaram experimentos por meio de um projeto de extensão universitária em semanas do meio ambiente, semanas de estudo, entre outros.

Em relação a segunda questão abordada sobre o que mais acharam interessante da aula, as opiniões se dividiram em vários aspectos, desde o conhecimento dos diferentes tipos de solo como também suas características como textura, cor, o processo de infiltração e erosão ocorridos no experimento e atuação de matéria orgânica no solo. Todas as características apontadas pelos alunos, mostra o quanto os experimentos em sala de aula aumentaram a curiosidade e interesse na compreensão do conteúdo por meio da visualização do experimento.

Nas respostas da pergunta 3 do questionário sobre o que acharam mais difícil para entender o conteúdo de solo na aula *online*, os alunos apontam uma série de questões, como a visualização dos experimentos foi difícil de forma remota por conta de a resolução da imagem ser ruim, assim como também foi difícil de visualizar os resultados do experimento. Sentiu-se falta também de entender as texturas do solo sem o tato, a dificuldade de fazer perguntas e tirar dúvidas em aula de vídeo, até mesmo de entender o experimento em si.

Sobre a preferência dos alunos pelas modalidades de ensino remoto e presencial, apenas um aluno apresentou preferência pelo ensino remoto, sendo quase unânime a preferência pelo ensino presencial. Os alunos alegam que conseguem aprender mais no ensino presencial, que no caso de aulas práticas como as que foram realizadas, conseguem interagir mais, tocar nos objetos, fazer perguntas, tirar dúvidas existentes, assim como, a visualização no caso dos

experimentos realizados é mais nítida, além de que no ensino presencial conseguem se concentrar e prestar mais atenção na explanação do conteúdo, pois no ensino remoto as distrações são mais frequentes, tirando o foco do aluno na aula.

Por fim, sobre sugestões apontadas pelos alunos para melhorar o conteúdo da aula, em geral, os alunos pontuaram estarem satisfeitos com os modelos de aula prática executado, com uso de experimentos, demonstrando interesses em mais aulas práticas com uso de dinâmicas, experimentos, no geral, atividades que permitem mais interação, inclusive sobre o conteúdo de solos.

É possível observar com base na experiência dos alunos, que o ensino remoto se torna insuficiente no aprendizado. Principalmente por se tratar de uma experiência com 6º ano do ensino fundamental, onde os alunos sentem a necessidade de interação com professor, colegas, com as dinâmicas que só a sala de aula oferece. No ensino remoto, os alunos sentem-se entediados em ter que assistir aula imóvel na tela do computador e celular, tendo distrações das pessoas do lugar onde assistem as aulas, ou até mesmo de coisas do próprio celular, que fora da sala de aula o professor não tem o poder de controlar essas distrações.

Quando os alunos ressaltam a falta de sanar suas dúvidas por meio do ensino remoto, ou até mesmo de tocar no experimento e de observar melhor a dinâmica na aula de solos, percebe-se que esses alunos no ensino remoto, apesar de assistirem a aula, de opinarem no questionário, mas levando com atenção a expressão colocada por muitos alunos da turma sobre que “o ensino presencial é melhor, porque aprende mais” “presencial é melhor porque consigo fazer perguntas”, essas expressões demonstram que alguns alunos não se sentem como parte daquela aula remota, em que ele está acostumado apenas assistir impedindo de interagir mesmo que de forma remota.

O fato é que os alunos não têm o mesmo nível de interação e produtividade por meio das telas do ensino remoto, mesmo que por videoconferência, os alunos se sentem mais desconfortáveis de interagir e participar da aula, ficando mais distantes. Ainda que os alunos sejam bem atenciosos ao assistir as aulas, a falta de interação também causa a queda do seu rendimento escolar pela troca de conhecimento.

Sendo assim, o ensino presencial se torna importante cada vez mais que o ensino remoto deixa insatisfações com relação a qualidade de ensino. Mesmo com as melhores estruturas, e instrumentos pedagógicos voltados para o ensino remoto, nada se compara ao ensino presencial,

onde o professor ou professora acompanha de perto o aluno, e eles conseguem ter uma maior interação e participação nas aulas e conteúdos, sem falar que é essencial para a socialização com os colegas no seu processo de aprendizado e desenvolvimento.

3.2 Utilização de recursos didáticos pedagógicos na modalidade presencial em uma escola pública

Foi realizado no Colégio Estadual Marcondes de Godoy localizado na rua Rui Barbosa número 261 no Centro em Jataí-GO mais uma etapa do trabalho. A escolha do local se deve a necessidade de se ter um parâmetro de comparação entre escola pública e escola privada, e assim verificar se houve diferença entre as respostas dos alunos.

Com a autorização dos responsáveis pelo colégio, seguimos a metodologia e selecionamos uma turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais levando em consideração, assim como na rede particular de ensino a turma contemplaria ensino de solos e as aulas teóricas seguida de práticas seriam de grande importância.

Na aula teórica foram abordados conceitos básicos relacionados ao solo, como: sua importância, características, tipos de solo, erosão e conservação do solo. O objetivo geral dessa aula foi levar os alunos a compreensão de conceitos básicos e importantes relacionados ao solo e de maneira específica definir o que é solo, conceituar formação do solo e seus constituintes, (Figuras 13 e 14).

Figura 13 - Aula teórica sobre solos na turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais da rede pública.



Organização: Própria autoria (2022).

Figura 14 - Aula teórica sobre solos na turma de 6º ano do ensino fundamental anos finais na rede pública.



Organização: Própria autoria (2022).

Após a realização da aula teórica aconteceu uma segunda aula sendo essa, uma aula prática utilizando os recursos didático-pedagógicos construídos e descritos na metodologia. Os mesmos 40 alunos da aula teórica assistiram à realização dos procedimentos.

O primeiro foi o de infiltração de água no solo com funil de porosidade e o segundo erosão do solo com o simulador de erosão (Figuras 15, 16 e 17).

Figura 15 - Aula prática sobre solos na turma de 6º ano ensino fundamental anos finais na rede pública.



Organização: Própria autoria (2022).

Figura 16 - Participação dos alunos da turma do 6º ano do ensino fundamental anos finais na aula prática sobre solos em uma escola da rede pública.



Organização: Própria autoria (2022).

Figura 17 - Participação dos alunos da turma do 6^a ano ensino fundamental anos finais na aula prática sobre solos na escola da rede pública.



Organização: Própria autoria (2022).

A partir do material construído e da coleta do solo, acrescentamos os solos em cada recipiente e em seguida a água ao mesmo tempo e com ajuda de três alunos despejamos a água e verificamos a passagem de água nos três tipos de solo e vimos o tempo de escoamento que foi diferente em cada solo, sendo que no solo rico em matéria orgânica a água passou com mais facilidade e mais rapidamente e o argiloso de maneira mais lenta e gradual, eventos esses que conforme já descrito ocorre por conta das características de cada tipo de solo (Figura 18).

Figura 18 – Visualização do resultado do experimento por alunos do 6º ano ensino fundamental anos finais na escola pública.



Organização: Própria autoria (2022).

Na última parte da aula prática foi trabalhado a importância da cobertura vegetal na conservação do solo, a qual Mendes (2017), afirma ser muito importante para o solo, em especial, para conservação de sua estrutura já que as raízes das plantas perpassam pelos poros do solo, contribuindo para a sua estruturação. Para o procedimento, utilizamos as amostras de solo já coletadas e devidamente colocadas nos recipientes de garrafa de 5 litros: uma amostra de solo coberta com grama, outra amostra coberta com folhas secas e a última amostra totalmente descoberta, ou seja, sem nenhuma vegetação. O objetivo foi demonstrar a importância de cobertura vegetal no solo e que percebessem que em solos com cobertura o processo de degradação e lixiviação são menores (Figura 19).

Figura 19- Recurso didático pedagógico.



Organização: Própria autoria (2022).

Legenda: De baixo para cima: Garrafa 1: solo com tufo de grama representando solo com cobertura vegetal, Garrafa 2: solo descoberto e a Garrafa 3: solo com folhas secas.

Após a montagem foi acrescentado água e juntos verificamos o desprendimento e carregamento de partículas em cada amostra. Os alunos conseguiram visualizar que no solo coberto (tanto com vegetação viva tanto com folhas secas) ocorreu menor desprendimento de solos e partículas e a água saiu mais limpa, diferente por exemplo do solo totalmente descoberto onde as partículas de solo foram carregadas e o resultado foi uma água muito suja e com grande depósito no fundo (Figuras 20 e 21).

Figura 20-Recurso didático-pedagógico: simulador de erosão utilizado na aula prática de conservação do solo.



Organização: Própria autoria (2022).

Figura 21- Recurso didático-pedagógico: simulador de erosão utilizado na aula prática de conservação do solo.



Organização: Própria autoria (2022).

Após a aula teórica e prática, os alunos receberam um questionário relacionado as aulas, respondendo o mesmo. Os alunos tiveram a oportunidade de expor suas preferências em relação a metodologia de sala de aula, Quadro 5 e 6.

Quadro 5- Questionário aplicado aos alunos (rede pública de ensino) sobre solos: comparação do ensino-aprendizagem em aulas teóricas e práticas.

QUESTÕES	
1- Os materiais usados na aula, ajudaram em sua compreensão sobre os conteúdos?	☐ Sim ☐ Não ☐ Tanto faz, de qualquer maneira é fácil entender
2- Qual forma de aprendizado que considera melhor para entender o conteúdo de solo: somente a teoria ou teoria junto com prática? Justifique.	
3- Na sua opinião, aulas práticas, são necessárias para ajudar no processo de aprendizagem?	
4- Se essa aula fosse <i>online</i> , você acha que seria fácil ou difícil entender o conteúdo e os experimentos? Justifique.	

Organização: Própria autoria (2022).

Quadro 6 - Explanação do resultado do questionário aplicado aos alunos do 6º ano da rede pública de ensino.

Perguntas	Respostas
1. Os materiais usados na aula, ajudaram em sua compreensão sobre os conteúdos?	100% dos alunos responderam “SIM” e demonstraram um maior entendimento do conteúdo.
2. Qual forma de aprendizado que você considera melhor para entender o conteúdo de solo: somente teoria ou teoria junto com a prática? Justifique.	Muitas explicações A aula que eu visualizei é melhor A teoria junto com a prática. Quando fala e mostra. Junto com a prática é melhor entender, fazendo e demonstrando. Teoria e prática assim podemos observar melhor. Teoria junto com a prática por que tenho uma melhor compreensão.

	A teoria junto com a prática Mostrar a prática Explicar o conteúdo ou o material. Teoria com a prática é melhor, por que a gente consegue entender melhor. Quando visualizo como é o processo. Teoria e prática porque é fácil de entender. Quando mostra o experimento. Os dois são bons para entender o conteúdo de solo, pois nos há uma explicação boa. Prática É melhor quando e explica e fala. Teoria junto com a prática, porque quando estava explicando sobre permeabilidade, entendi melhor. A segunda (prática). Quando você falou e mostrou. Quando mostra as coisas é bem legal. As diversas formas da terra quando ela mostra. Na prática A segunda por que vemos os tipos de solo e os experimentos.
3. Na sua opinião, aulas práticas, são necessárias para ajudar no processo de aprendizagem?	Sim. Sim, pois quando só fala, com o passar do tempo a gente esquece. Sim por que é muito mais fácil para aprender Sim fica bem mais fácil. Sim eu gostei muito. Sim ajudam. Sim me ajuda a entender como é o processo. Sim ajudam muito aprender com essas aulas reforçando. Sim eu gostei.

	Sim pois é mais fácil entender Sim.
4. Se essa aula fosse <i>online</i>, você acha que seria fácil ou difícil para entender o conteúdo e os experimentos? Justifique.	Difícil. Difícil pelo motivo de não visualizar com mais detalhes. Seria igual à da sala de aula. Seria fácil. Mais difícil, porque aprender <i>online</i> é mais difícil do que presencial. Difícil pois é mais fácil entender ao vivo. Seria menos interessante já que presencial podemos observar melhor. Difícil, por que eu não estaria presente para ver os acontecimentos e presencial eu tenho melhor compreensão. Difícil pois <i>online</i> não conseguimos analisar bem quanto presencialmente. Difícil pois não prestaria atenção. Difícil pois eu não veria esse material Seria chato pois presencial é mais fácil de entender Difícil por que quando temos dúvida não temos a explicação completa. Difícil, presencial é melhor Difícil, na <i>online</i> não entendo muito. Difícil por que <i>online</i> a gente ia ver com mais dificuldade Difícil por que não conseguiria entender direito. Difícil, <i>online</i> é mais fácil para entender Online pois não tem tanto barulho Difícil pois eu não veria esse material Difícil pois não conseguiríamos ver o resultado Seria difícil por que dava para entender melhor sobre a permeabilidade.

	Difícil, ver na sala é mais fácil Fácil pois a professora explica direito. Difícil porque não ia ter como pegar e nem ver.
--	---

Organização: Própria autoria (2021).

Os dados do quadro 5 são as opiniões gerais da turma a respeito das aulas teórica e prática aliado a um questionamento sobre aula presencial e remota. O quadro mostra respostas únicas no geral, pois muitas delas se repetiram ou foram parecidas.

Referente a primeira pergunta do questionário sobre os materiais usados na aula, e sua compreensão sobre os conteúdos, todos os alunos foram concordantes em relatar que sim, os materiais usados em sala ajudaram na compreensão do conteúdo.

Na segunda questão, os alunos foram questionados em relação a forma de aprendizado: qual, teoria ou teoria junto com a prática que eles consideram melhor para entender o conteúdo de solo, e 90% das respostas afirmaram que teoria junto com a prática é melhor para compreensão, e como justificativas obteve-se respostas como “porque quando estava explicando sobre permeabilidade, entendi melhor”, e “quando visualizo como é o processo”, afirmações que deixam evidente a importância da visualização e demonstração no processo ensino-aprendizagem.

Nas respostas da pergunta 3 do questionário sobre, se aulas práticas são necessárias para ajudar no processo de aprendizagem, foi unânime as respostas e 100% dos alunos disseram que sim, que aulas práticas são importantes, alguns alunos até complementaram a resposta justificando que é importante pois quando existe somente à fala, com o passar do tempo ocorre o esquecimento, “ajuda a entender como é o processo.”

Por fim, na última questão onde eles são levados a pensar sobre o ensino remoto e presencial e são questionados se a aula fosse *online*, se seria fácil ou difícil para entender o conteúdo e os experimentos, obteve-se 99% de respostas afirmando que seria difícil para compreender, eles alegaram que sendo *online* “não visualizaria os detalhes” “difícil por que não iria conseguir ver e entender melhor sobre a permeabilidade” “difícil porque *online* a gente ia ver com mais dificuldade”, um aluno respondeu que seria fácil pois a professora explica direito.

Ficou claro que metodologias de experimentação no ensino de solos facilitou a compreensão do conteúdo nas duas escolas trabalhadas, tanto no ensino presencial quanto

remoto, ainda que no remoto apresentou dificuldades para compreensão. As aulas práticas associadas as aulas teóricas se mostraram positivas em relação ao entendimento do conteúdo trabalhado.

Portanto, estimular diversificadas metodologias de práticas de ensino com a produção de material didático sobre solos é de fundamental importância. A produção de materiais didáticos sobre o tema solos e a divulgação do mesmo numa perspectiva de integração sociedade e natureza, poderá estimular o conhecimento, a troca de informações, ideias e experiências.

Assim, torna-se imprescindível e de fundamental importância, o trabalho e a flexibilidade do professor em adotar novas metodologias e recursos didáticos que possam correlacionar os conteúdos a fim de expandir o raciocínio do aluno, sistematizar os conhecimentos e despertar o interesse do mesmo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O solo corresponde a camada superficial da crosta terrestre, sendo muito importante para o desenvolvimento da vida na Terra. A fim de alcançar os objetivos apresentados no capítulo I ficou comprovado a importância do solo para a vida em geral, onde a utilização do mesmo é essencial e obrigatória visto que dele retiramos os alimentos necessários para nossa sobrevivência, além de fornecer nutrientes essenciais para florestas e lavouras, filtrar a água e tantas outras importâncias atribuídas a esse recurso não renovável indispensável.

No capítulo II conclui-se que, por meio das referências analisadas, as metodologias diferenciadas, principalmente quando associa teoria e prática, são muito importantes para que o ensino, mais especificamente o ensino de solos, seja trabalhado de forma mais abrangente.

No capítulo III foram essenciais as aulas práticas sobre o ensino de solos na educação básica. O conteúdo teórico pode ser naturalmente ilustrado e enriquecido com experimentos realizados com materiais de fácil acesso. A prática docente se torna diferente da tradicional, em que os alunos se interessam e se aproximam mais do concreto.

Para enfrentamento a pandemia de COVID-19, que espantou o mundo em 2019, intensificando em 2020, o meio educacional brasileiro sofreu mudanças para se adequar a suspensão das aulas presenciais já que se fez necessário distanciamento social, a partir de 2020.

As aulas por um período de quase 8 meses passaram a ser 100% remota, totalmente *online*. Os alunos da rede particular de ensino apesar de se beneficiarem de condições para tal situação enfrentaram dificuldades no processo de aprendizagem que antes já tinha seus desafios e que se acentuaram na pandemia.

Dessa forma, às aulas teóricas, foram adicionados experimentos para facilitar a compressão do conteúdo (capítulo IV), de maneira remota os alunos assistiram vídeos da aula com a execução de experimentos e após a permissão para retorno presencial os alunos puderam assistir presencialmente os experimentos.

Conclui-se, portanto, que, os resultados evidenciaram os experimentos com solo como importantes recursos facilitadores da aprendizagem, pois promoveram a construção de conhecimentos e que de maneira esse recurso utilizado presencialmente tem-se um resultado positivo em relação ao formato remoto, onde os alunos interagem mais, e afirmam prestar mais atenção e consequentemente efetivam o aprendizado.

Assim, com a conclusão da pesquisa almeja-se que os resultados possam ser objetos de análise e assim contribuir para a mitigação de problemas relacionados ao processo ensino aprendizado.

5. REFERÊNCIAS

ADAS, M. **Geografia**. 6º ano. 5. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2006.

ALMEIDA, Carliana Lima; FALCÃO, Cleire Lima da Costa. O lúdico como instrumento facilitador da aprendizagem: uma abordagem ao estudo do solo no ensino de geografia. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, Sobral, v. 6, n. 2, p. 1-17, set. 2012. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/124/111>. Acesso em: 15 out. 2021.

ARAÚJO, Lucas Andrade de; SILVA, Rafael Gomes. Educação pública x educação privada: as práticas escolares no ensino de geografia em colégios do município de poções, bahia. In: SEMINÁRIO GEPRÁXIS, 8. 2021, Vitória da Conquista. **Anais [...]**. Vitória da Conquista: Geoprax, 2020. p. 1-14.

ASSMANN, S. M. **Na beira do rio tem uma plantação**: estudando o novo código florestal na bacia do Ribeirão Paraíso, Jataí – GO. 2016. 102 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, 2016.

AZ'AB SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil**: Potencialidades. 2001.

BARBOSA, Marcia Silvana Silveira. O papel da escola: Obstáculos e Desafios para uma educação transformadora. 2004. 244f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BASTOS, P. Almir. Revista Geografia: Pedagógica 2.0. **Recursos didáticos e sua importância para as aulas de Geografia**. p. 44-50. Ministério da Educação FNDE Periódicos. Editora Escala Nacional. 2011.

BARROS, W. N.; VIANA, S. F.; CAMPOS, M. C. C.; SOARES, M. D. R. Percepção de solos: experiência com estudantes do 5º ano do ensino fundamental em escola da rede pública de Humaitá, AM. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 2, p.558-565, ago./dez. 2017.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990.

BIGARELLA, J. J.; BECKER RD, PASSOS. **Estrutura e origens das paisagens tropicais e subtropicais**. v2. Florianópolis: Editora UFSC. 1996.

CAMPOS, Jean Oliveira; MARINHO, Jardênio de Oliveira; REINALDO, Ledian Rodrigues Lopes Ramos. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de Geografia. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 167-186, 06 jun. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia/article/view/240694>. Acesso em: 16 out. 2021.

CAVALCANTI, S. Lana. **O ensino de geografia na escola**. Editora Papirus, São Paulo. 5ª Edição. 2010.

CARVALHO FILHO, Odair Ribeiro de; GENGNAGEL, Claudionei Lucimar. Ensino de geografia em tempos da covid-19: tecnologias e uso de plataformas de educação para o ensino remoto em Ribeirão Preto/SP e em Passo Fundo/RS. **Revista Ensaios de Geografia**, Niterói, vol. 5, nº 10, p. 88-94, julho de 2020.

CASTELLAR, Sônia M. V. Educação geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 209-225, maio/ago. 2005.

CHAVEIRO, Eguimar F; BARREIRA C.C.M.A. Cartografia de um pensamento de Cerrado. In: PÉLA, Márcia; CASTILHO, Denis. **Cerrados perspectivas e olhares**. Goiânia: Vieira, 2010. 182 p. p. 15-34.

CUNHA, J. E.; DA ROCHA, A. S.; TIZ, G. J.; MARTINS, V. M. Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Terra e Didática**. v. 9, n. 2, p. 74-81, 2013. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/8405>. Acesso em: 05/03/2020.

DOKUCHAEV, V.V. **The Russian steppes and study of the soil in Russia, its past, and present.** St Petersburg, Dept Agric. Min. Crown Domains. 1893.

DOMINGUEZ, J.; RODRIGUEZ, C. M.; NEGRIN, M.A. La educación edafológica entre el transito de la educación secundaria e la universidad. In: Congreso Internacional Sobre Investigación En La Didáctica De Las Ciencias, 7., Granada, 2005. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, n. extra, 2005.

Drew, D. (2002) “Processos interativos homem meio ambiente” Rio de janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 5ª edição., 206p.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P; SANT'ANNA NETO, J. L. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 37, 2018.

EMBRAPA. Mapa de Solos do Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília. 2010.

EMBRAPA. Mapa de Solos do Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília. 2006.

EPAMIG, **Práticas Conservacionistas:** Vegetativas, Edáficas e Mecânicas. Belo Horizonte/MG, 2009.

ESPINDOLA, Carlos Roberto. A PEDOLOGIA E A EVOLUÇÃO DAS PAISAGENS. **Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 31 (1/2), 67-92, 2010**, [s. l], p. 67-92, 2010.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** Rio de janeiro: Ed. Interciência, 1998. 602 p.

FALCONI, Simone. **Produção de material didático para o ensino de solos.** 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B. Desmatamento recente nos Estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. **Revista Economia Sociologia Rural**, v. 53, n. 1, p. 91-108, 2015.

GOIÁS. Secretaria de Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal.** Goiânia: Secretaria de Indústria de Comércio, 2006.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia e meio Ambiente.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

HARVEY, D. **Limits to Capital** . New York. Verso. 1999.

HOSEL, A. S. FONSECA, E. B. CUNHA, M. C. **Conservação de solos para educação básica.** In: XII Jornada de Geografia, 2019.

Hunt CB (1972) **Geology of soils: their evolution, classification, and uses.** W.H. Freeman and Company, San Francisco.

JENNY, H. **Factors of soil formation.** New York: McGraw-Hill, 1941.

LEPSCH, I. F. **Lições de pedologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. (Eds.) **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. 130 p.

LIMA, V. C. et al. Projeto Solo na Escola: o solo como elemento integrador do ambiente no ensino fundamental e médio. **Expressa Extensão:** 7: 1-6., 2002.

LIMA, V. C. et al. **Solos para professores do ensino fundamental e médio.** 4. aprox. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2004.

LOPES, I. V. *et al.* (orgs) **Gestão Ambiental no Brasil: experiência e sucesso.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 2000.

MARTINS, A. R. Sobre os recursos do ensino. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 134/135, 1997, p. 7-11.

MARTINS, D. D. S. A. **Proposta de modelo para análise do modal rodo-ferroviário no transporte da cana-de-açúcar no Triângulo Mineiro.** 2014. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2014

MARX, K. **O Capital - Crítica da Economia Política: O Processo de Produção do Capital.** Livro I, v.II. Civilização Brasileira, 2008.

MELO, B. M; DIAS, D. P. Microclima e conforto térmico de remanescentes florestais urbanos no município de Jataí – GO. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v. 14, n. 2, p. 01-15, 2019.

MOREIRA, José António Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-363, abr. 2020. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/9756>. Acesso em: 15 out. 2021.

REICHARDT, K. Por que estudar o solo? In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S. (eds.). **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 75-78.

ROCHA, Joana Carolina Silva. **Dinâmica de ocupação no bioma Cerrado: caracterização dos desmatamentos e análise das frentes de expansão**. 83 f. 2012. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Agronegócio). Goiânia: UFG, 2012.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5ª ed. Uberlândia. Ed. da Universidade Federal de Uberlândia. 2003, p. 238.

RUELLAN, A. **Pedologia e desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento**. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S. (eds.) **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 69-74.

SILVA, Dalva Damiana Estevam da; FELIZMINO, Francisco Tibério Araújo; OLIVEIRA, Marcelo Garcia de. AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DA PRÁTICA DA CULTURA DO FEIJÃO NO MUNICÍPIO DE TAVARES-PB. **Holos**, [S.L.], v. 8, p. 148, 13 jan. 2016. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

SILVA & MELO **Kits Didáticos, Em Busca De Alternativas Para O Ensino Da Geografia**. In: anais... Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia, 8º, 2005, UFMS, Dourados, 9 a 12 outubro.

SILVA, Elisama dos Santos da; SILVA, Jaciene Fernandes da; SILVA, Laryssa da Cruz da; LUIGI JÚNIOR, Ricardo Abrate. A produção e o uso de materiais didáticos específicos para o estudo de solos: o relato de uma prática de geografia em uma escola de ensino fundamental em Barreiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA POLÍTICAS, LINGUAGENS E TRAJETÓRIAS, 14. 2019, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Enpeg, 2019. p. 1-10.

SODRÉ, Fernando Fabríz. Química de Solos: Uma introdução. **Grupo de Automação, Quimiometria e Química Ambiental (Aqqua)**, Brasília Df, p. 17-29, 2012.

TASSARA, Eda Terezinha de Oliveira; RUTKOWSKI, Emília Wanda. **Mudanças climáticas e mudanças socioambientais globais: reflexões sobre alternativas de futuro**. Brasília: UNESCO, IBECC, 2008.

TERRAZAN, E. A.; LUNARDI, G.; HERNANDES, C. L. O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do GTPF/NEC. In: **IV Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**; 2003; Bauru. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti *et al.* O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: reflexões sobre a prática docente. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-13, 9 set. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8153>.

VYGOTSKY, L. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo. Editora Martins Fontes. 1984.

OLIVEIRA, Suzana Ribeiro Lima. **Formação do conceito de Cerrado e o ensino de Geografia: análise dos conhecimentos geográficos de alunos do ensino médio da rede pública estadual de Jataí/Goiás/**, UFG-Regional Jataí, 2012.