

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Núcleo Estadual do Paraná
Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus Marechal Cândido Rondon



PRINCIPAIS SOLOS DA MESOREGIÃO OESTE DO PARANÁ

Abordagem para educadores do ensino
fundamental e médio

Edleusa Pereira Seidel
Marcia Regina Calegari
Vanda Moreira Martins
José Edézio da Cunha
Mateus Marchesan Pires
Bruno Aparecido da Silva
Rafaela Harumi Fujita



**Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo**

Núcleo Estadual Paraná

Diretora

Nilvânia Aparecida de Mello

Vice-Diretora

Nerilde Favaretto

Secretária

Marcia Regina Calegari

Tesoureira

Josiane Bukner dos Santos



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Reitor

Alexandre Almeida Webber

Diretor do Campus de Marechal Cândido Rondon

Davi Félix Schreiner

**Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Núcleo Estadual do Paraná**

**Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus Marechal Cândido Rondon**

**PRINCIPAIS SOLOS DA
MESORREGIÃO OESTE DO PARANÁ
Abordagem para educadores do ensino
fundamental e médio**

Edleusa Pereira Seidel
Marcia Regina Calegari
Vanda Moreira Martins
José Edézio da Cunha
Mateus Marchesan Pires
Bruno Aparecido da Silva
Rafaela Harumi Fujita

**Marechal Cândido Rondon - PR
2023**



Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Núcleo Estadual Paraná

Copyright© 2023 – Núcleo Estadual do Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Os conceitos e opiniões emitidos pelos autores dos capítulos são de responsabilidade dos mesmos. É permitida a reprodução parcial ou citação, desde que citada a fonte. É proibida a reprodução total desta obra sem a autorização prévia, e por escrito, dos respectivos autores.

Conselho Editorial do NEPAR/SBCS

Nerilde Favaretto

Marcia Regina Calegari

Marcelo Marques Lopes Muller

Marcelo Ricardo de Lima.

ISBN: 978-85-69146-09-4

2023 - 1ª edição

Fotos da capa: Marcia Regina Calegari

Capa: Alysso Oliveira de Carvalho

Editoração: Marcelo Ricardo de Lima

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P957

Principais solos da mesorregião Oeste do Paraná: abordagem para educadores do ensino fundamental e médio. / Edleusa Pereira Seidel ... [et al.]. — Marechal Cândido Rondon (PR): NEPAR/SBCS, 2023.

1 recurso online: PDF

ISBN:978-85-69146-09-4

1.Solos – Material didático. 2. Solos – Ensino - Metodologia. I. Seidel, Edleusa Pereira. II. Calegari, Marcia Regina. III. Martins, Vanda Moreira. IV. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste. Campus de Marechal Cândido Rondon. Programa de Extensão Universitária O Solo na Escola. V. Núcleo Estadual do Paraná da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. VI. Título.

CDD 22.ed. 631.4

CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Beijo – CRB 9ª/965



9 788569 146094

AUTORES

Edleusa Pereira Seidel

Agrônoma, Doutora em Solos

Professora do Campus Marechal Cândido Rondon – Curso de Agronomia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: edleusa.seidel@unioeste.br; edleusaseidel@yahoo.com.br

Marcia Regina Calegari

Geógrafa, Doutora em Agronomia

Professora do Campus Marechal Cândido Rondon – Curso de Geografia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: marciareg_calegari@hotmail.com; marcia.calegari@unioeste.br

Vanda Moreira Martins

Geógrafa, Doutora em Agronomia

Professora do Campus Marechal Cândido Rondon – Curso de Geografia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: mmvanda@hotmail.com; vanda.martins@unioeste.br

José Edézio da Cunha

Geógrafo, Doutor em Geografia Física

Professor do Campus Marechal Cândido Rondon – Curso Geografia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: edeziocunha@hotmail.com; josé.cunha@unioeste.br

Mateus Marchesan Pires

Licenciado em Geografia, Doutor em Geografia

Professor do Campus Marechal Cândido Rondon – Curso de Geografia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: mateus.pires@unioeste.br

Rafaela Harumi Fujita

Geógrafa, Doutora em Geociências e Meio Ambiente

Professora do Campus Francisco Beltrão – Curso de Geografia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

E-mail: rafaela.fujita@unioeste.br

Bruno Aparecido da Silva

Licenciado em Geografia, Doutor em Geografia

Professor na rede pública e privada

E-mail: brunoborchertesilva@gmail.com

APRESENTAÇÃO

Conhecer o solo, enquanto parte da natureza, é importante porque ele é um registro da história geológica climática, biológica e humana (Janzen, 2016). O solo constitui um corpo natural essencial à vida terrestre e, ao longo de toda história humana, sua relevância tem sido inquestionável. Entre suas funções, pode-se destacar que ele é um meio para o desenvolvimento da agricultura e a produção de alimentos; é um absorvedor e produtor de gases; atua como abrigo para organismos (plantas, animais e outros); é decompositor de dejetos, “filtro” de água e resíduos; tem sido a fonte de material mineral para construção civil, entre outras (FAO, 2015). É neste sentido que o solo se tornou objeto de pesquisa e investigação da ciência.

No que tange ao campo da educação formal, especificamente na educação básica, o ensino do tema/conteúdo “solo” está previsto, tanto nas disciplinas da matriz curricular (como Ciências, Geografia e Biologia) quanto nos Temas Contemporâneos Transversais (Meio Ambiente), indicados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A análise dos materiais didáticos disponíveis que abordam o tema “solo” permite verificar que, em boa parte deles, os conteúdos são tratados de forma pontual, quase sempre associados ao uso agrícola, com ênfase na degradação física (erosão hídrica) e química (perda da fertilidade natural), sem abordar os fatores e processos de formação do solo, sua origem, composição, distribuição na paisagem etc. Essa abordagem dada pelos materiais didáticos pode dificultar a compreensão da importância do solo para a vida terrestre pelos estudantes, logo, desconsiderar uma formação para a cidadania, visto que o protagonismo juvenil é fundamental para o futuro de um planeta sustentável.

Nessa direção, frequentemente, o professor tem que buscar materiais paradidáticos que aprofundem o ensino do tema “solo” e oportunizem aos estudantes o conhecimento, desde os fatores de formação por exemplo, até sobre o solo e a sua relevância. Além desse aspecto, com as dificuldades relativas aos materiais, a prática e a formação do professor (que atua nos anos iniciais, por exemplo, e possui graduação em diversas áreas do conhecimento) é condição fundamental para efetivar o ensino.

Muitas vezes, os professores acabam utilizando o livro didático como referência e ensinando o tema “solo” de forma desconectada dos outros elementos do ambiente como o material de origem, o clima, o relevo e os organismos.

Entende-se, pela atuação na área da educação em solos, que o processo de ensino e aprendizagem na educação básica pode ocorrer a partir de experiências, práticas e atividades “concretas”. Assim, os estudantes são levados a uma construção gradativa do conhecimento, partindo de suas vivências cotidianas e utilizando-se de meios e recursos concretos/palpáveis (como amostras de solos, protótipos de perfis de solos etc.) e lúdicos. Em consequência, os estudantes são conduzidos à elaboração dos conceitos científicos e à sensibilização quanto a relação do homem com a natureza, com estímulo de valores, habilidades, que oportunizem ações individuais e coletivas na busca pela identificação/resolução e posicionamento quanto aos problemas ambientais.

Visando atender a demanda do ensino do solo na Educação Básica da comunidade escolar da Região Oeste do Paraná e a popularização da Ciência do Solo, o projeto de extensão “O Solo na Escola”, do curso de Licenciatura em Geografia, e o projeto “Educação Ambiental com foco nos solos”, do curso de Agronomia, ambos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Marechal Cândido Rondon, têm buscado alternativas teórico metodológicas para dar apoio à comunidade escolar e demais segmentos interessados na temática.

Entre os objetivos comuns dos projetos de extensão, está a produção de material didático para ensinar e disseminar os conteúdos sobre o tema "solo" e “meio ambiente” na Educação Básica, dando apoio teórico e prático para a abordagem desses temas transversais previstos na BNCC. A prioridade na elaboração dos materiais didáticos alternativos (kit de solos) e das atividades, experiências práticas/cotidianas e lúdicas é que elas sejam acessíveis aos professores do ensino básico, em especial ao trabalhar os temas solos e meio ambiente na educação formal, além de promover as interações com os conteúdos de Ciências, Geografia, Biologia, História, Física, Química, dentre outras.

As atividades desenvolvidas contribuem para a disseminação de informações sobre o papel que o solo exerce na comunidade regional e, em especial na comunidade local, e sua importância para a sociedade, visando à proteção, conservação e garantia da manutenção de um ambiente sadio e sustentável.

Dessa forma, esta publicação foi pensada e elaborada como um material básico de apoio teórico dirigido àqueles que desejam conhecer os principais tipos (classes) de solos da mesorregião do Oeste do Paraná (Latosolos, Nitossolos, Neossolos e Gleissolos) e suas respectivas potencialidades e limitações de uso rural e urbano, conservação e aspectos da paisagem onde estão inseridos.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. CONCEITO E FUNÇÕES DO SOLO..... | 01 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA MESORREGIÃO OESTE DO PARANÁ..... | 03 |
| 2.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA..... | 03 |
| 2.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA..... | 04 |
| 2.3. CLIMA..... | 09 |
| 2.4. COBERTURA VEGETAL NATURAL..... | 09 |
| 3. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DA MESORREGIÃO OESTE DO PARANÁ..... | 11 |
| 3.1. LATOSSOLOS..... | 11 |
| 3.2. NITOSSOLOS..... | 14 |
| 3.3. CAMBISSOLOS..... | 16 |
| 3.4. NEOSSOLOS..... | 18 |
| 3.5. GLEISSOLOS..... | 21 |
| 4. A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO NA UNIOESTE..... | 25 |
| 4.1. O PROJETO DE EXTENSÃO O SOLO NA ESCOLA E AS OFICINAS PEDAGÓGICAS..... | 26 |
| 4.2. O PROJETO ‘EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO EM SOLOS’ E AS OFICINAS PEDAGÓGICAS..... | 34 |
| 5. BIBLIOGRAFIA CITADA | 37 |

PRINCIPAIS SOLOS DA MESORREGIÃO OESTE DO PARANÁ

Abordagem para educadores do ensino fundamental e médio

Edleusa Pereira Seidel
Marcia Regina Calegari
Vanda Moreira Martins
José Edézio da Cunha
Mateus Marchesan Pires
Bruno Aparecido da Silva
Rafaela Harumi Fujita

1. CONCEITO E FUNÇÕES DOS SOLOS

O solo, enquanto parte da natureza, pode ser entendido como um registro da história geológica, climática, biológica e humana.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Santos *et al.*, 2018), o solo é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicas, formadas por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais de nosso planeta. Os solos contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferência antrópica.

O solo, em geral, constitui um recurso natural essencial e grande integrador, pois é um meio para o desenvolvimento das culturas e produção de alimentos; ele é um absorvedor e produtor de gases; atua como abrigo para organismos (plantas, animais e outros), decompositor de dejetos e filtro de água e resíduos; e é fonte de material mineral para construção civil (FAO, 2015).

Resulta das alterações biológicas, físicas e químicas e dos processos pedogenéticos ao longo do tempo, refletindo na paisagem a dinâmica constante das trocas de energia e matéria promovida pela ação natural. Quanto mais evoluído for a pedogênese do solo, menos as características do material de origem (rocha ou depósitos) serão preservadas. A intensidade do intemperismo depende, especialmente, das condições do material de origem, do clima e do relevo.

O relevo é importante na formação do solo, pois controla os fluxos hídricos na vertente e na paisagem, influenciando diretamente na drenagem do perfil de solo, em particular na infiltração e escoamento superficial, na profundidade, na cor e no teor de matéria orgânica. Além disso, o relevo influencia no desenvolvimento da vegetação devido à exposição solar e à declividade, interferindo na distribuição dos organismos no ambiente.

No ambiente, os solos podem ser identificados e classificados a partir das propriedades macromorfológicas dos horizontes (cor, textura, estrutura, consistência, espessura etc.), acrescidos de dados das características físico-químicas, obtidas após análises em laboratório (granulometria, densidade do solo e de partículas do solo, mineralogia, pH, etc.), que permitem a classificação do solo. No Brasil, o “Manual de descrição e coleta de solos no campo” (Santos *et al.*, 2015) e o “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (SiBCS) (Santos *et al.*, 2018) constituem importantes referências utilizadas na identificação, nomenclatura e classificação dos solos.

De acordo com o SiBCS, são 13 as classes de solos (nível de Ordem) presentes nas paisagens brasileiras, considerando as diferentes regiões morfoclimáticas e ecossistemas. As classes de solos mais comuns são de origem mineral e representadas pelos Latossolos e Argissolos, além dos Nitossolos, os quais, em sua maioria, apresentam boa aptidão agrícola.

Os Cambissolos, Neossolos, Planossolos, Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos, Espodossolos, Luvisolos e Vertissolos completam o conjunto dos solos minerais apresentados no SiBCS, enquanto os solos orgânicos (Organossolos), formados a partir de material de origem constituído por produtos da decomposição de restos animais e vegetais, possuem pouca representatividade espacial.

2. CARACTERIZAÇÃO FISIOGRAFICA DA MESOREGIÃO OESTE DO PARANÁ

2.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A mesorregião Oeste está situada no Terceiro Planalto paranaense e possui uma área de 2.290.859 ha, que corresponde a 11,5% do território do estado (IPARDES, 2003, p. 6). Esta mesorregião abrange 50 municípios, com destaque para Toledo, Cascavel e Foz do Iguaçu, que são os mais expressivos em número de habitantes. Faz limite ao sul com a Argentina e com a região Sudoeste paranaense e a oeste com o Paraguai. Os rios Piquiri, Paraná e Iguaçu definem as principais divisas dentro do estado (Figura 1).

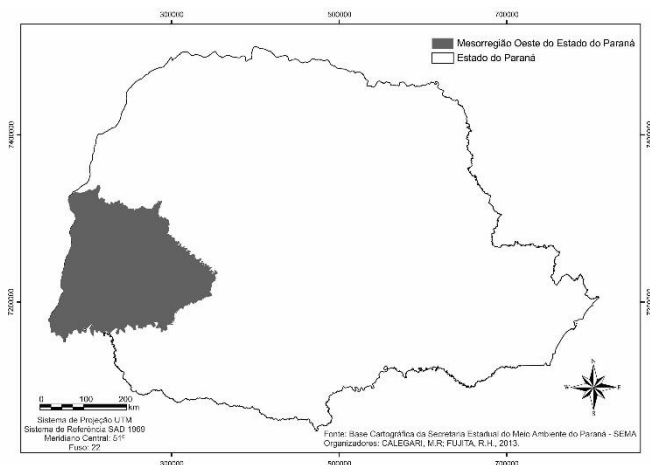


Figura 1. Localização da mesorregião do Oeste do Paraná. Fonte: IPARDES (2003).

2.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A mesorregião Oeste paranaense está inserida no Terceiro Planalto paranaense. Essa unidade morfoescultural apresenta, em linhas gerais, relevo planáltico com declive para oeste-noroeste, formando o reverso da escarpa Mesozoica, também denominada Serra Geral do Paraná ou Serra da Boa Esperança (Maack, 2002; Santos *et al.*, 2006). Atinge altitudes médias de cimeira entre 1.100 e 1.750 metros a leste e 220 metros no baixo Iguazu, a oeste e sudoeste.

O Terceiro Planalto é caracterizado pela predominância das rochas basálticas do Grupo Serra Geral (Mesozóico), além de rochas vulcânicas ácidas (riolitos e riodacitos) na região de Palmas (Arioli; Licht, 2014; Licht; Arioli, 2018) e rochas sedimentares como os arenitos neocretáceos suprabasálticos, do grupo Caiuá, no setor noroeste (Fernandes, 2004; Fernandes; Coimbra, 2000) (Maack, 2002). No oeste paranaense, as rochas basálticas são predominantes, dando à região uma característica única e marcante.

O Terceiro Planalto pode ser subdividido em subunidades considerando: a) aspectos hidrográficos em que os principais rios do Estado definem os limites entre os blocos de Arapongas, Apucarana, Campo Mourão, Guarapuava e Palmas (Maack, 2002); e b) similaridade entre as formas de relevo relacionada aos condicionantes de natureza estrutural e litológica, subdividindo o Terceiro Planalto em dezoito subunidades morfoesculturais conforme descrito em Santos *et al.* (2006).

O território correspondente à região Oeste do Paraná abrange seis subunidades morfoestruturais (planaltos) definidas por Santos *et al.* (2006), sendo três integralmente inseridas na mesorregião Oeste: Planalto de Cascavel, Planalto de Foz do Iguaçu e Planalto do São Francisco; e três parcialmente: Planalto de Umuarama (ao Norte), Planalto do Alto/Médio Piquiri (à Leste) e Planalto do Baixo Iguaçu (ao Sul) (Figura 2).

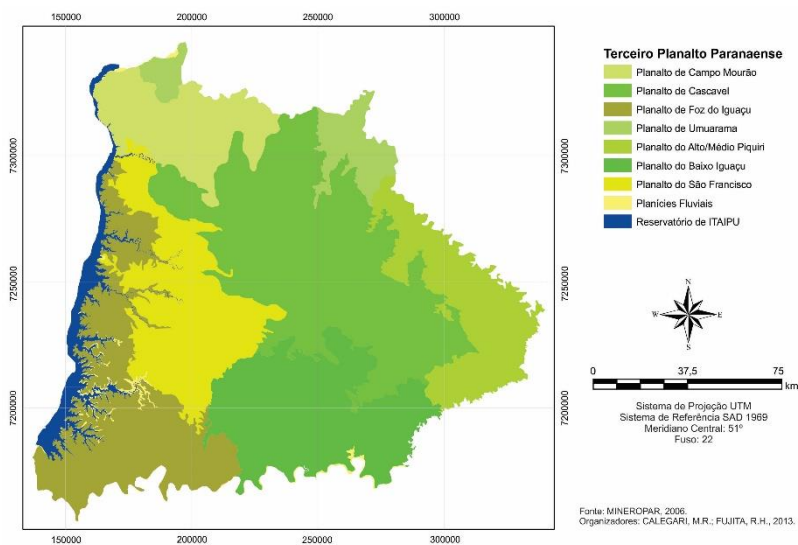


Figura 2. Mapa das subunidades geomorfológicas da mesorregião oeste Paranaense. Fonte: Adaptado de MINEROPAR (2006).

O relevo da mesorregião Oeste paranaense apresenta altitudes que variam de 120 metros (Planalto de Foz do Iguaçu) a 920 metros (Planalto de Cascavel), refletindo a inclinação geral oeste/noroeste do Terceiro Planalto. Em geral, a dissecação do relevo é média, com pequenas áreas de baixa dissecação nos Planaltos de Campo Mourão e de Foz do Iguaçu. O setor sul/sudeste da mesorregião de alta dissecação encontra-se na transição do Planalto do Alto/Médio Piquiri para o Planalto Baixo Iguaçu (Figura 3).



Figura 3. Paisagem de ocorrência de relevo suave ondulado, município de Toledo (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

Na paisagem, predomina relevo com topos aplainados e alongados (a oeste e sudoeste), onde a dissecação é baixa (0 a 12% de declividade) e média (12 a 30% de declividade). Nos setores menos dissecados, são encontrados os solos mais profundos e mais desenvolvidos pedologicamente e mineralogicamente (Latosolos e Nitossolos). Também são comuns os setores com relevo suave ondulado (Figura 3) a ondulado, com rampas longas e convexas e vales em “V” aberto (Santos *et al.*, 2006) (Figura 4). Constata-se, nesses setores, depressões de tamanhos variados que podem, em alguns casos, originar “lagoas”, apesar de situadas em cotas mais elevadas, tendo sua origem relacionada às estruturas dos derrames (Salamuni *et al.*, 2002).



Figura 4. Paisagem de ocorrência de relevo ondulado, município de Santa Terezinha do Oeste (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

No setor onde são encontrados os topos alongados e em cristas (ao Sul e a Leste), tem-se relevo mais dissecado (12 a 30% e > 30% de declividade). Os vales são predominantemente em “V” mais fechados, modelados em rochas basálticas (Santos *et al.*, 2006). O relevo varia de ondulado a suave ondulado, diferenciando-se do restante da mesorregião por apresentar vertentes mais íngremes e ocorrência frequente de movimentos coletivos de solos (solifluxão tropical e rastejo), quase sempre atrelados aos processos lineares desencadeados pelo escoamento superficial concentrado (Figura 5). Nesses setores de maior dissecação, são encontradas as maiores manchas contíguas de associações de solos rasos e/ou pouco evoluídos pedogeneticamente (Neossolos Regolíticos + Neossolos Litólicos + Cambissolos), originados a partir da alteração das rochas magmáticas (basaltos) da Formação Serra Geral (Licht; Arioli, 2018).



Figura 5. *Processos erosivos lineares (primeiro plano) e movimentos coletivos de solo (ao fundo), bacia do rio São Francisco Verdadeiro, Ouro Verde do Oeste (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.*

De maneira geral, a mesorregião Oeste paranaense apresenta cerca de 50% de seu território com relevo plano (< 13% de declividade) a suave ondulado (3 a 8%) de declividade com forte aptidão agrícola e agropecuária (Figura 6). Cabe destacar que, nessa região, ocorrem as menores taxas de reflorestamento do estado.



Figura 6. Paisagem de relevo plano, município de Palotina (PR). Foto: Marcia R. Calegari.

O relevo ondulado (10 a 20% de declividade) representa cerca de 40% do território, com áreas aptas à agricultura não mecanizada, à pecuária e ao reflorestamento. Nos 10% restante do território, o relevo é fortemente ondulado (20 a > 45% de declividade) (Figura 7), com aptidão moderada à pecuária e ao reflorestamento (IPARDES, 2002).

Assim, observa-se que a dinâmica e evolução do relevo na mesorregião reflete as tendências atuais de arredondamento das formas, sob condições de climas temperados ou úmidos (Salamuni *et al.*, 2002).



Figura 7. Paisagem dos setores mais dissecados, município de Ouro Verde do Oeste (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

2.3. CLIMA

Na maior parte da mesorregião Oeste, o clima é subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes e ocorrência de até três geadas anuais. A precipitação (chuva) é bem distribuída ao longo do ano (1300 a 1700 mm), com tendência de maior concentração nos meses de verão. As temperaturas médias anuais para os meses mais quentes são superiores a 22 °C (setor norte/noroeste) e dos meses mais frios abaixo de 18 °C, enquanto a umidade relativa do ar é de 75%, sem deficiência hídrica na maior parte da área (Nitsche *et al.*, 2019; IPARDES, 2003).

Considerando que a área apresenta setores com altitudes acima de 900 m, ainda que represente uma pequena parte da mesorregião, contata-se que, nesses locais, concentrados nos principais divisores de água da subunidade Planalto de Cascavel e ao longo do eixo da rodovia BR-277, ocorre o clima subtropical mesotérmico (Cfb). Nesses setores, o clima diferencia-se do restante da região por apresentar verão mais ameno e inverno mais rigoroso, com geadas severas e frequentes (3 a 10 geadas ao ano), sem estação seca e com precipitação média anual entre 1700 e 1800 mm. A temperatura média anual nos meses de verão é inferior a 22 °C e nos meses de inverno inferior a 18 °C, com umidade relativa do ar em torno de 80%, sem déficit hídrico ao longo do ano (Nitsche *et al.*, 2019; IPARDES, 2003).

2.3. COBERTURA VEGETAL NATURAL

A associação entre o clima úmido e os solos férteis levou à formação de uma vegetação exuberante em porte e diversidade de espécies. A vegetação natural na região é composta por dois tipos de florestas pertencentes a dois biomas diferentes: a) a Floresta Estacional Semidecidual (FES), predominante nos setores mais setentrional e ocidental; b) a Floresta Ombrófila Mista com Araucária (FOM), predominante no setor meridional da mesorregião Oeste paranaense (Figura 8).

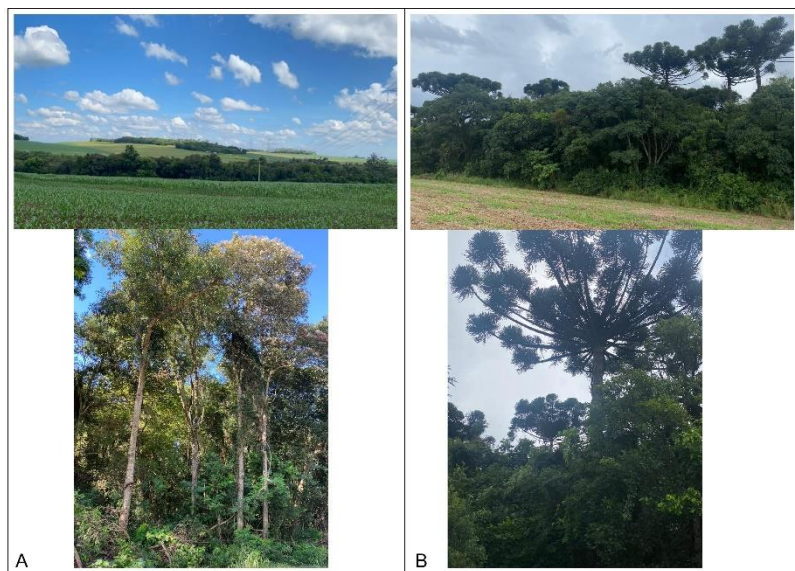


Figura 8. Fragmentos de floresta na região oeste. A) Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e detalhe das árvores em seu interior; B) Fragmento de Floresta Mista com Araucária e detalhe da Araucária *Angustifolia* destacando-se no dossel da floresta. Fotos: Patrícia A. O. Perdoná.

Até 1930, 65% de todo o território da mesorregião Oeste era recoberto por florestas e, atualmente, restam apenas 12%. Desta parte remanescente, 78% pertencem à Floresta Estacional Semidecidual, localizada na área do Parque Nacional do Iguaçu. O restante corresponde aos remanescentes descontínuos e pontuais da Floresta de Araucária (IPARDES, 2003). Do ponto de vista ecológico, a região destaca-se por seu contato e transição entre os dois biomas citados, configurando-se como local natural de tensão e de vulnerabilidade ecológica e de grande variabilidade de estoques genéticos (IPARDES, 2003).

3. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DA MESOREGIÃO OESTE DO PARANÁ

As classes de solos e sua distribuição na paisagem da região Oeste paranaense refletem a atuação conjunta dos fatores e processos de formação do solo ao longo do tempo. O relevo, um dos fatores de formação do solo, influencia fortemente na distribuição espacial dos tipos de solo de acordo com a topografia da área em que se encontram, uma vez que controla os fluxos hídricos na vertente e, conseqüentemente, a intensidade e a velocidade dos processos de intemperismo químico e físico (alteração, transporte e deposição). Portanto, a forma, a declividade e o comprimento das vertentes são elementos determinantes dos diferentes tipos de solos que ocorrem na paisagem.

A entrada de água no sistema morfopedogenético é definida em primeira instância pelo clima, que na maior parte da região Oeste do Paraná é Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa). Nessa região, as sete principais classes de solos são: Latossolos, Nitossolos, Cambissolos, Neossolos (Regolíticos e Litólicos), Gleissolos e Organossolos (Figura 9).

A descrição das principais classes de solo da mesorregião do oeste Paranaense, apresentada a seguir, foi baseada na publicação intitulada “Conhecendo os principais solos do Paraná: abordagem para professores do ensino fundamental e médio” (Lima *et al.*, 2012).

3.1. LATOSSOLOS

Os Latossolos constituem a classe de solos mais comum do Brasil.

LATOSSOLO (lato): do latim, *lat*, significa “material muito alterado”.

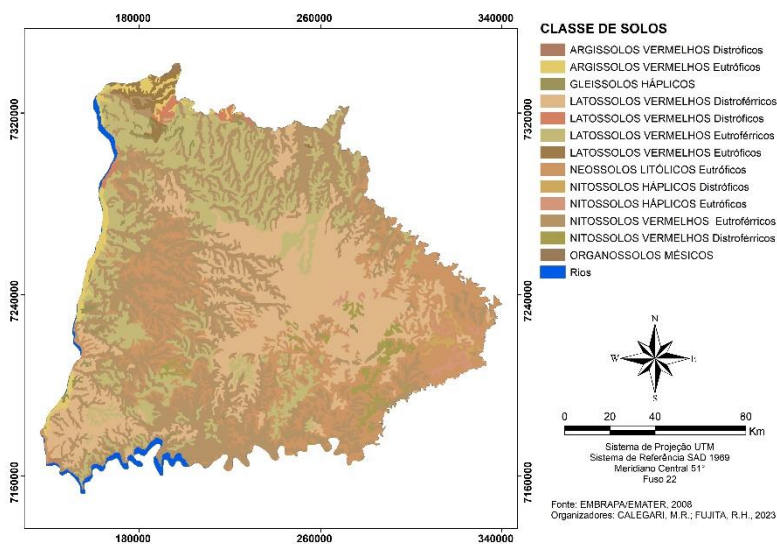


Figura 9. Mapa de solos da mesorregião Oeste do Paraná. Fonte: Adaptado de EMBRAPA-LAPAR (2008).

a) Conceito: os Latossolos são solos profundos, evoluídos, em avançado estágio de intemperização, devido às condições de temperatura e regime pluviométrico, com chuvas abundantes atuando na região sobre as rochas vulcânicas. São encontrados normalmente nos topos das paisagens, em relevos planos com menor ação dos processos erosivos (geomorfogênese), favorecendo a formação dos solos (pedogênese) e a mecanização. De maneira geral, são muito porosos, permeáveis, com boa drenagem e muito profundos (raramente inferior a 1 metro de espessura). Essa classe de solos é caracterizada pela sequência de horizontes A, B (Bw- latossólico) e C (Figura 10).

b) Ocorrência: no oeste do Paraná, é a principal classe de solo encontrada (Figura 11). Ocorre em áreas de relevo plano a suave ondulado (0 a 8% de declividade), com topos aplainados alongados (a Oeste e Sudoeste), onde a dissecação é baixa (0 a 12% de declividade).



Figura 10. Perfil de Latossolo Vermelho Acriférrico típico, município de Cascavel (PR). Foto: Mariane Chiapini.



Figura 11. Cultura de milho com terraço em Latossolo Vermelho, município de Santa Helena (PR). Foto: Sérgio H. Shimizu.

c) Potencialidades: suas características, tais como a grande profundidade, o relevo quase plano, a ausência de pedras (pedregosidade), a boa porosidade, a drenagem e a permeabilidade fazem dessa classe de solos a mais propícia para a agricultura intensiva (soja e milho – Figuras 11 e 12), bem como para a implantação de pastagens. O relevo plano e as características físicas, destacadas anteriormente, determinam que os Latossolos apresentem alta estabilidade, risco baixo a moderado de erosão e grande capacidade para suportar estradas e construções, além de ser local favorável para instalação de aterros sanitários.



Figura 12. Paisagem de ocorrência de Latossolo no município de Entre Rios do Oeste (PR).
Foto: Marcia Regina Calegari.

d) Limitações: os Latossolos limitam-se, geralmente, por possuir baixa ou muito baixa fertilidade natural, podendo ser melhorados com práticas de adubação e correção. São solos profundos e com boa porosidade, o que lhes confere boa drenagem. A boa drenagem facilita o preparo do solo para o plantio, pois sua coesão e adesão são relativamente baixas. São apropriados para base de estrada.

3.2. NITOSSOLOS

NITOSSOLO (nito): do latim, *nitidus*, significa “brilhante”.

a) Conceito: são solos com avançada evolução pedogenética, profundos, bem drenados, com alto teor de argila. A cor distribuída no perfil, normalmente, se apresenta de forma homogênea, com exceção do horizonte A que apresenta cor mais escura devido à presença de MO (matéria orgânica). Essa classe de solos ocorre em relevo ondulado com declive geralmente entre 8 e 12% e é caracterizada pela presença de um horizonte B, bem desenvolvido (B nítico) abaixo do horizonte A, cujos agregados apresentam em sua superfície brilho característico (cerosidade) (Figura 13). Esse brilho pode ser causado pela presença de argila, transportada em suspensão na água, dos horizontes superficiais ou pela presença de superfícies alisadas, resultantes dos processos de expansão e contração das argilas do solo. A origem deste solo está associada, predominantemente, às rochas vulcânicas básicas (basalto) de alto teor de ferro.



Figura 13. Perfis de Nitossolo Vermelho em Porto Mendes, distrito de Marechal Cândido Rondon (PR) (esquerda) e no município de Entre Rios (PR) (direita). Fotos: Marcia Regina Calegari.

b) Ocorrência: ocorrem em 15% do território paranaense. Na região do Oeste do Paraná, ocorrem em áreas de relevo suave ondulado a ondulado com dissecação média (8 a 20% de declividade) em vertentes com rampas convexas (Figura 14).



Figura 14. Paisagem de ocorrência de Nitossolo Vermelho, município de Lindoeste (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

c) Potencialidades: no Paraná são, em sua maioria, de boa fertilidade. Apresentam em geral zona de aeração relativamente espessa, boas condições de retenção de cátions, permeabilidade boa, porém não excessiva. Em áreas planas, apresentam alto potencial agrícola e são favoráveis à mecanização. Possuem boa base para a construção civil e para usos agropastoris e boas condições para uso como aterros sanitários e como locais para aplicação de resíduos industriais e urbanos.

d) Limitações: quando ocorrem em relevo forte ondulado, podem limitar a mecanização e, sob manejo inadequado, o risco à erosão é um fator preocupante, assim como os riscos de compactação por máquinas agrícolas.

3.3. CAMBISSOLOS

CAMBISSOLO (cambi): do latim, *cambiare*, significa “trocar”, “mudar”.

a) Conceito: são solos com pedogênese pouco avançada. Ocorrem em relevo pouco movimentado, apresentando horizonte B incipiente (que não sofreu alteração física e química expressiva), ainda em estágio inicial de formação (Figura 15). Essa classe de solo pode apresentar características que variam de um lugar para o outro, devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas do ambiente de formação. Seus atributos físico-químicos refletem a fertilidade, que é bastante variável.

b) Ocorrência: ocupam cerca de 11% do território paranaense. Na região Oeste do Paraná os Cambissolos, ocorrem, preferencialmente, em relevo ondulado (8 a 20%) a forte ondulado (20 a 45%), nos setores mais dissecados ao sul e leste (Figura 16), com declividades entre 12 a 30% e > 30% e vales “V” mais fechados, modelados em rochas basálticas (Santos *et al.*, 2006). Nesses setores, as vertentes são mais íngremes com ocorrência frequente de movimentos de massa de solos (solifluxão tropical e rastejo) quase sempre associados aos processos de erosão hídrica linear (sulcos e ravinas).



Figura 15. Perfil de Cambissolo Háplico Tb Distroférico, município de Toledo (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

c) Potencialidades: normalmente, são mais profundos que os Neossolos (Litólicos e Regolíticos). Possuem disponibilidade de reserva de nutrientes por apresentar minerais primários alteráveis na massa do solo. Quando ocorrem em áreas de relevo acidentado (>45%), são usados para a preservação ambiental. Onde apresentam baixa fertilidade e sob condições de relevo ondulado a forte ondulado predominam as pastagens e a agricultura.

d) Limitações: em áreas com ocupações urbanas são registrados problemas sanitários e de deslizamento, associados à atuação da declividade e, conseqüentemente, do material pouco pedogenizado e da reduzida profundidade.



Figura 16. Paisagem de ocorrência de Cambissolos no município de Ouro Verde do Oeste (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

3.4. NEOSSOLOS

NEOSSOLO (neo): do grego, *neo*, significa “novo”.

a) Conceito: os Neossolos são considerados solos em processo de formação, rasos e pouco evoluídos pedogeneticamente, devido à reduzida atuação dos processos pedogenéticos, em razão das características inerentes ao material de origem ou também em virtude da influência limitada dos fatores de formação (clima, relevo ou tempo).

Os Neossolos que ocorrem na região são classificados Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos.

Os Neossolos Litólicos apresentam contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície. Em geral, apresentam sequência de horizonte A diretamente sobre o horizonte C ou sobre a rocha de origem (R), apresentando pouca profundidade e geralmente pedregosidade em sua superfície (Figura 17). Essa classe de solos abrange os diversos ambientes climáticos, associados às áreas de relevo muito movimentado até áreas planas.



Figura 17. Perfis de Neossolo Litólico, no município de Marechal Cândido Rondon (PR) (esquerda) e no município de Santa Helena (PR) (direita), com alteração esférica do basalto. Fotos: Vanda Moreira Martins e Marcia Regina Calegari.

Os Neossolos Regolíticos são solos sem contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, também a seqüência de horizonte A sobre o horizonte C ou CR (Figura 18), por vezes, com um horizonte B em início de formação, com espessura insuficiente para caracterizar qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico (Santos *et al.*, 2018).



Figura 18. Perfil de Neossolo Regolítico, município de Santa Helena (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

b) Ocorrência: representam a terceira classe de solo em ordem de importância na região Oeste do Paraná. Ocorrem nos setores de maior dissecação (Figuras 19, 20 e 21) em associação aos Cambissolos, derivados dos produtos de alteração dos basaltos do Grupo Serra Geral (IAPAR, 2008).

c) Potencialidades: podem ser de baixa ou alta fertilidade natural, proporcionando condições para o surgimento de pastagens naturais e, quando ocorrem em áreas planas (pouco comuns) e quimicamente férteis, são muito utilizados para a agricultura de subsistência. As áreas de ocorrência desses solos devem ser reservadas para áreas de preservação ambiental (APA), principalmente quando ocorrem em relevo inclinado e com baixa fertilidade natural.

d) Limitações: relevo íngreme, baixa profundidade, pedregosidade elevada, baixa capacidade de armazenamento de água, baixos teores de matéria orgânica no solo, elevada susceptibilidade à erosão, além de serem desfavoráveis à mecanização agrícola. Devido à pouca profundidade, apresentam limitação ao desenvolvimento das raízes, principalmente para as culturas com sistema radicular mais profundo, como as frutíferas (pessegueiro, macieira, etc.).



Figura 19. Paisagem de ocorrência Neossolos Regolíticos e Litólicos, município de Santa Helena (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.



Figura 20. Paisagem de ocorrência Neossolos Regolíticos e Litólicos, município de Santa Lúcia (PR). Foto: Marcia Regina Calegari.

A fertilidade dos Neossolos varia desde muito alta a muito baixa. O uso de equipamentos agrícolas é severamente limitante, principalmente para aqueles em que ocorrem pedregosidade e rochiosidade. Não devem ser utilizados como aterros. É recomendado o uso destinado à preservação da fauna e flora ou pastagem. Considerando as características já relatadas, constituem áreas extremamente frágeis.



Figura 21. Paisagem de ocorrência de Neossolos Regolíticos, município de Santa Helena (PR).
Foto: Marcia Regina Calegari.

3.5. GLEISSOLOS

GLEISSOLO (glei): do russo, *gley*, que significa “massa do solo pastosa”.

a) Conceito: os solos desta classe se encontram permanente ou periodicamente saturados por água. Tais condições são normalmente ocasionadas pela presença do lençol d’água próximo à superfície do solo ou por ocorrerem em áreas de concentração de água pluvial. São solos mal drenados (muita água disponível no perfil), formados, principalmente, nas proximidades de cursos d’água, em materiais colúvio-aluvionares, sujeitos às condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas embaciadas e depressões. Os Gleissolos ocorrem,

normalmente, em regiões com clima úmido e são formados em áreas sob influência do afloramento do lençol d'água suspenso. Apresentam horizonte glei, de cor acinzentada, dentro de 150 cm de profundidade a partir da superfície do solo (Figura 22).

b) Ocorrência: esses solos ocorrem em aproximadamente 1% do território paranaense. Na região Oeste do Paraná, sua área de ocorrência abrange os ambientes das planícies flúvio-aluvionares, várzeas, margens de lagos e lagoas, além de ambientes mal drenados de áreas deprimidas (Figura 23).



Figura 22. Perfis de Gleissolo Háptico. Fotos: Edleusa Pereira Seidl.



Figura 23. Aspecto da paisagem de ocorrência de Gleissolo, município de São Miguel do Iguaçu (PR). Foto: Edleusa Pereira Seidl.

c) Potencialidades: geralmente, são solos de média a alta fertilidade natural e, quando manejados adequadamente, podem ser utilizados para a agricultura (ex.: rizicultura). Apresentam condições de relevo favoráveis para o uso da pecuária extensiva, porém com sérias restrições. Ocorrem em áreas mal drenadas e, naturalmente, destinadas às áreas de preservação ambiental e áreas de proteção permanente (APA e APP) em particular, nas margens dos rios e cabeceiras de drenagem.

d) Limitações: sua principal limitação é a aeração inadequada devido ao excesso de água. A falta de oxigênio no solo causa: diminuição da absorção de água (casos extremos de murchamento); diminuição da fotossíntese; acúmulo de elementos tóxicos: etanol, etileno, metano, Fe^{2+} , Mn^{2+} . Como geralmente estão inundados, apresentam fortes limitações e restrições ao tráfego de implementos agrícolas. Quando inadequadamente utilizados para fins agrícolas, a presença de água próxima à superfície pode facilitar a contaminação do lençol subterrâneo com produtos químicos e adubos utilizados. Os Gleissolos são, também, inadequados para o recebimento (depósito) de resíduos industriais e urbanos, de aterros sanitários etc., pois o lençol freático está vulnerável e muito sujeito a contaminações. Em áreas urbanas, a ocupação destes solos é desaconselhada, pois os riscos de inundações são eminentes devido à baixa profundidade do lençol freático. Além disso, as áreas de ocorrência constituem áreas de APP, protegidas por lei, conforme legislação ambiental brasileira.

3.6. ORGANOSSOLOS

ORGANOSSOLO (organo): do latim, *organicus*, “pertinente ou próprio dos compostos de carbono”.

a) Conceito: são solos constituídos por material orgânico (> 80g/kg) em diferentes graus de decomposição. O acúmulo de matéria orgânica se deve à natureza dos ambientes de formação, geralmente saturados por água, com pouca aeração e baixa atividade

biológica. Em razão da falta de oxigênio, a decomposição da matéria orgânica é lenta acumulando-se ao longo dos anos. São formados em ambientes sob condição de drenagem restrita (mal drenados a muito mal drenados) ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas (clima úmido e frio). Normalmente são ácidos, de coloração preta a cinzenta, muito escura ou brunada, decorrentes do material de origem (Figura 24).



Figura 24. Perfil de Organossolo Háplico no município de São Miguel do Iguçu. Foto: Edleusa Pereira Seidel.

b) Ocorrência: ocorrem em apenas 0,5% do território paranaense. Na região Oeste do Paraná, ocorrem associados comumente às áreas mal drenadas das importantes planícies fluviais, como a do rio Paraná, no extremo oeste da região, sob domínio das matas ciliares, vegetação campestre ou florestal higrófilas ou hidrófilas, fonte da matéria orgânica que compõe os Organossolos (Figura 25).

c) Potencialidades: por ocorrer geralmente em áreas de banhado, o uso dessa classe de solos para fim agrícola ou urbano não é recomendado. Uma vez drenados, a maior circulação de ar acelera a decomposição da matéria orgânica existente, tornando-os muito instáveis. Esses solos possuem grande importância no meio ambiente,

pois abrigam fauna e flora específicas. Devido ao grande teor de matéria orgânica, possuem alta retenção de água proveniente das chuvas e das partes altas do relevo, ajudando na manutenção dos rios e na recarga dos aquíferos e, por isso, suas áreas de ocorrência são, geralmente, protegidas por lei.

d) Limitações: são solos mal a muito mal drenados, ácidos, considerados de baixa fertilidade natural e inadequados para fins agrícolas. Por isso, as áreas de ocorrência dos Organossolos constituem áreas de APP, protegidas por lei.



Figura 25. Paisagem de ocorrência de Organossolo no município de São Miguel do Iguaçu (PR).
Foto: Edleuzza Pereira Seidel.

4. A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO NA UNIOESTE

As atividades dos projetos de extensão voltados à temática dos solos visam promover a popularização da ciência do solo por meio da educação ambiental e do ensino deste tema na Educação Básica, fomentando ações educativas que articulam tanto os conteúdos específicos do solo, como o meio ambiente e o desenvolvimento urbano. As ações educativas ensejam contribuir na formação de uma consciência ambiental, percebendo o solo como

um componente do ambiente natural que deve ser adequadamente conhecido e preservado, tendo em vista sua notoriedade para a manutenção do ecossistema terrestre e sobrevivência dos organismos que dele dependem. As ações e atividades educativas realizadas têm como inspiração e embasamento outras ações extensionistas desenvolvidas por universidades em todo o Brasil, como o projeto da Universidade Federal do Paraná (Lima *et al.*, 2007). O público-alvo prioritário é formado pelos alunos do Ensino Fundamental I e II (anos iniciais e finais), do município de Marechal Cândido Rondon (PR) e demais municípios da Mesorregião Oeste do Paraná.

4.1. O PROJETO DE EXTENSÃO O SOLO NA ESCOLA E AS OFICINAS PEDAGÓGICAS

O projeto de extensão “O Solo na Escola”, de caráter permanente, iniciou suas atividades no ano de 2017 e está vinculado ao Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais (GEA) e ao Laboratório de Ensino de Geografia (LEG), do curso de Licenciatura em Geografia da UNIOESTE campus de Marechal Cândido Rondon (PR). As ações do projeto consistem em oferecer para a comunidade escolar (professores e alunos), o apoio teórico-metodológico, instrumental e prático, relacionado aos conteúdos solo, meio ambiente e educação ambiental. O objetivo das ações e atividades do projeto é promover a popularização da Ciência do Solo a partir do seu ensino. Os conteúdos abordados estão previstos oficialmente pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica e também integram os Temas Transversais Contemporâneos.

A oficina didática é a modalidade de atendimento mais utilizada para desenvolver as práticas educativas alternativas que, apoiadas pelos materiais didáticos (kit de solos ou kit pedológico), visam facilitar a compreensão e a internalização dos conteúdos trabalhados e, por isso, são indispensáveis neste processo. As oficinas didáticas possibilitam a troca de experiências entre a comunidade

universitária e os professores e estudantes da educação básica, e são desenvolvidas nos laboratórios temáticos da UNIOESTE campus de Marechal Cândido Rondon (Laboratório de Pedologia e Geologia Casemiro Balcewicz; Laboratório de Ensino de Geografia/LEG e da Oficina do Solo), e de forma itinerante, indo até as escolas que solicitam os atendimentos.

Desde sua implantação, o projeto “O solo na Escola” conta com a participação de acadêmicos de graduação/Licenciatura em Geografia (bolsistas ou voluntários); docentes colaboradores e/ou subcoordenadores e acadêmicos do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Até agosto de 2022, as ações e atividades do projeto alcançou um público de mais de 3.000 integrantes da comunidade escolar (entre estudantes e professores), atendendo neste período 38 escolas públicas e privadas localizadas em mais de 13 municípios da Mesorregião Oeste do Paraná. Os atendimentos priorizaram o Ensino Fundamental I e II, sobretudo as séries do 3º ao 6º ano, em que os conteúdos de solos são previstos no currículo escolar. Entre o público dos professores regentes da rede básica de ensino, a maioria possui formação nas áreas da Pedagogia, Geografia, Ciências Biológicas, Letras, Matemática, Educação Ambiental etc., muitos deles com pós-graduação.

Uma formação para a cidadania, pautada em princípios que reconhecem o papel do homem na preservação e conservação consciente da natureza, por meio da educação ambiental e do ensino do solo, faz parte dos resultados alcançados pelas ações e atividades desenvolvidas junto ao público alvo. A seguir, indica-se os conteúdos trabalhados nas oficinas didáticas e os materiais pedagógicos utilizados.

I. O que é solo?

Os conceitos relacionados ao tema ‘solo’ são trabalhados a partir das experiências cotidianas e da realidade local dos estudantes, na relação com os conteúdos previstos nas diretrizes curriculares

nacionais, estaduais e locais. Exemplos: a crosta terrestre; o magma; lava; a pedosfera; os diferentes minerais e sua formação (primários e secundários), as rochas, o material orgânico, os depósitos fluviais e marinhos, frações argila, silte e areia. Sempre com foco na origem e formação do solo.

Materiais didáticos: kit de minerais; amostras de rochas do acervo do laboratório de pedologia e geologia (Figura 26); tabela com classes de tamanhos da fração mineral do solo (argila, silte e areia).

Atividade desenvolvida: os estudantes são instigados a pensar sobre o solo, elaborando um conceito científico a partir dos materiais apresentados, do diálogo com os professores na oficina considerando as suas experiências empíricas/cotidianas.



Figura 26. *Momento de interação entre a professora e os estudantes dialogando sobre as rochas magmáticas extrusivas (material de origem dos solos da região Oeste do Paraná). Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.*

II. Origem e evolução dos solos

Divisão da estrutura interna da Terra (crosta, manto e núcleo). Para o desenvolvimento desse conteúdo, são apresentados os diferentes materiais de origem dos solos locais (rochas magmáticas extrusivas).

Materiais didáticos: globo terrestre com exemplo da estrutura interna da Terra (Figura 27); amostras de rochas magmáticas (basaltos) em diferentes estágios de decomposição são

expostas para observação e manuseio (Figura 28); protótipos de perfis de solos com camadas/horizontes em diferentes estágios de evolução (Figura 29).

Atividade desenvolvida: montar um protótipo de perfil de solo em frasco de vidro (reciclável) com diferentes amostras, representando a evolução dos horizontes da superfície para a base do perfil de solo (rocha mãe). A sequência sugerida dos horizontes é O, A, B, C e a rocha (R).



Figura 27. Modelo da estrutura interna da Terra utilizado para explicar a origem das rochas magmáticas nas oficinas didáticas. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 28. Amostras de rochas magmáticas vulcânicas (basaltos) em diferentes estágios de decomposição expostas para observação e manuseio na Oficina do Solo. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 29. Protótipos de perfis de solos com camadas/horizontes em diferentes estágios de evolução. Foto: Arquivo do O Projeto Solo na Escola.

III. Fatores de formação dos solos e seus atributos

São apresentados os 5 fatores de formação do solo por meio de uma atividade lúdica chamada de “receita do solo”. Os ingredientes são apresentados de forma lúdica, por meio de analogia com o preparo de uma receita cujos ingredientes são: material de origem (rocha mãe); clima (temperatura, água, ar); organismos (fauna e flora); relevo (planícies, planaltos, serras etc); tempo geológico.

Materiais didáticos: uma panela e materiais do kit de solos produzidos de materiais recicláveis e ou coletados em campo.

Atividade desenvolvida: atividade lúdica simulando o processo de formação do solo com a “receita do solo” (Figura 30).



Figura 30. Personagem “Solito” na simulação lúdica da formação do solo em que os “ingredientes” são: rocha mãe, clima, relevo, organismos e tempo. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.

IV. Composição e tipos de solos

Esse conteúdo é trabalhado com ênfase nos três tipos de textura dos solos minerais: arenoso, argiloso, muito argiloso e dos solos orgânicos.

Materiais didáticos: frações areia e argila dos Latossolos e Nitossolos Vermelhos e a escala granulométrica com as classes de tamanho das frações areia, silte e argila (Figura 31); teste de atração magnética; protótipos de perfis de solos arenosos, argilosos, muito argilosos e orgânicos (Figura 32).

Atividade desenvolvida: demonstração do ensaio de infiltração em solos com diferentes classes texturais e solo orgânico (Figura 33); teste de textura (sensação ao tato) (Figura 34).



Figura 31. Simulação da separação das frações areia por classe de tamanho (muito grossa, grossa, média, fina e muito fina). Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 32. Protótipos de perfis de solos de diferentes materiais de origem. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 33. Ensaio de infiltração em quatro amostras com diferentes texturas (arenoso, argiloso e muito argiloso) e solo orgânico. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 34. Crianças realizando teste de textura (sensação ao tato). Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.

V. Conservação e importância do solo para a vida

Ao abordar essa temática, é ressaltado que os solos são cruciais para a vida na Terra, com grande influência sobre o meio ambiente, a economia, a alimentação e todas as atividades humanas. O solo é apresentado como “A Casa da Vida” (história infantil publicada pela Embrapa Solos) (Capeche *et al.*, 2021) e exemplos de vivências cotidianas dos alunos são abordadas (Figura 35). Os alunos são instigados a pensar sobre a importância e o papel do solo na cadeia alimentar e no ciclo da vida/biodiversidade terrestre. Temáticas e conteúdos sobre a preservação, conservação, impactos ambientais relacionados ao solo no campo e nas cidades (erosão, deslizamentos, impermeabilização, enchentes, contaminação, etc.) são abordados e trabalhados a partir das vivências cotidianas regionais e locais (Figura 36).

Materiais didáticos: insetário e protótipos de animais da micro, meso e macrofauna que vivem no solo são apresentados para os alunos, ressaltando as funções de cada espécie no solo; sua contribuição para a fertilidade e preservação dos solos; amostras de solos compactados (torrões); coprólitos de minhocas, etc.

Atividade desenvolvida: prática educativa de contação de história; experimento de bioturbação; ensaio de erosão; ensaio de infiltração; teste de estabilidade dos agregados, etc.

Indicações e sugestões: consultar os sites dos projetos “Solo na Escola” da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); sites de pedologia e vídeos educativos da web, etc.



Figura 35. Contação da história “A casa da vida, eu sou um solo vivo”, com animais da fauna edáfica. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.



Figura 36. Teste de estabilidade dos agregados e ensaio de erosão. Foto: Arquivo do Projeto O Solo na Escola.

4.2. O PROJETO “EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO EM SOLOS” E AS OFICINAS PEDAGÓGICAS

O projeto de extensão “Educação Ambiental com Foco em Solos” iniciou no ano de 2012 e tem caráter permanente. Está vinculado ao Grupo de Estudos em Solos e Agroecologia (GESA) e ao Laboratório de Física do Solo do curso de Agronomia da UNIOESTE, campus de Marechal Cândido Rondon (PR). O projeto tem objetivo de demonstrar as diferentes classes de solos existentes e despertar na comunidade a necessidade de cuidar adequadamente o solo por meio de uma agricultura sustentável, mantendo-o com qualidade. Os temas utilizados nas oficinas pedagógicas são diversos, com ênfase nos manejos que visam à qualidade física, química e biológica do solo e na sua conservação do solo.

Inicialmente, os acadêmicos realizam uma pesquisa para elaborar materiais didáticos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. Em seguida, estabelecem contato com as escolas/colégios, convidando-os a participarem do projeto e explicando o objetivo e a metodologia de trabalho. As instituições que têm interesse em participar do projeto agendam as visitas. Cada visita tem um tempo de duração de aproximadamente 2 horas.

Nessas visitas, são abordados temas como: as diferentes rochas que formam os solos paranaenses; apresentação de um perfil de solo, com abertura de uma trincheira; os diferentes manejos de solos (plantio convencional, plantio direto); as diferentes práticas conservacionistas utilizadas para evitar a erosão dos solos; e a importância de cuidar do solo para garantir a produção de alimentos para as gerações futuras.

Por meio de ações do projeto, os alunos têm oportunidade de identificar as principais rochas que originaram os solos do Paraná (Figura 37A) e o solo formado a partir do intemperismo destas rochas. Os alunos podem observar que os solos apresentam

características diferentes quanto a textura, cor e dentre outras; e, portanto, necessitam de um manejo diferenciado para seu cultivo (Figura 37B).

Em uma trincheira aberta próxima à UNIOESTE, os alunos observam um perfil de solo classificado como Latossolo Vermelho e visualizam os horizontes presentes (A e B) e suas características morfológicas: espessura, estrutura, cor e profundidade (Figura 38).

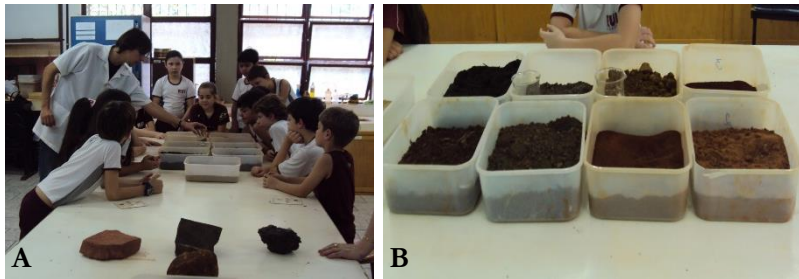


Figura 37. A) Apresentação das rochas que dão origem aos principais tipos de solos da região Oeste do Paraná; B) Bandejas com amostras de solos com diferentes cores e textura. Fotos: Edleusa Pereira Seidel.



Figura 38. Trincheira aberta com exposição do perfil de solo para observação e identificação dos horizontes, profundidade e cor. Foto: Edleusa Pereira Seidl.

As atividades do projeto “Educação Ambiental com Foco em Solos” são divulgadas na modalidade exposição em eventos científicos ou culturais, como a festa do aniversário do município de Marechal Cândido Rondon - Expo Rondon. Nesta modalidade de atividade são apresentados os principais constituintes minerais dos solos, as rochas que dão origem aos solos e as suas diferentes cores.

No estande de apresentação e divulgação do projeto, os visitantes podem desenhar e ou pintar utilizando as tintas preparadas com amostras de solos de diferentes cores (Figura 39). Esta atividade tem como referência o projeto “Solo na Escola” desenvolvido na Universidade Federal do Paraná-UFPR (Lima *et al.*, 2007).



Figura 39. Participação na exposição de Marechal Cândido Rondon (PR). Apresentação de desenhos com argila. Foto: Edlensa Pereira Seidel.

Esta atividade tem o objetivo de promover a educação ambiental e fomentar ações educativas que articulem as áreas de solo com o meio ambiente e desenvolvimento urbano, buscando, dessa forma, a conscientização de que o solo é um componente do ambiente natural que deve ser adequadamente conhecido e preservado, tendo em vista sua importância para a manutenção do ecossistema terrestre e sobrevivência dos organismos que dele dependem.

5. BIBLIOGRAFIA CITADA

ARIOLI, E. E.; LICHT, O. A. B. **Grupo Serra Geral no estado do Paraná**. Curitiba: Mineropar, 2014.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. (ed.). **Mapa de solos do estado do Paraná**: legenda atualizada Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, Embrapa Solos, Instituto Agronômico do Paraná, 2008. 74 p.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Funções do solo**. Disponível em: www.fao.org/3/ax374pt/ax374pt.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

FERNANDES, A. L. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. Revisão estratigráfica da parte oriental da bacia Bauru (Neocretáceo). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, n. 4, p. 717-728, 2000.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais**: mesorregião geográfica Oeste Paranaense. Curitiba: IPARDES, BRDE, 2003. 143 p.

JANZEN, H. H. The soil remembers. **Soil Science Society of America Journal**, v. 80, n. 6, p. 1429-1432, 2016.

LICHT, O. A. B.; ARIOLI, E. E. **Mapa geológico do grupo Serra Geral no estado do Paraná**: nota explicativa. Curitiba: ITCG, 2018.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. (ed.). **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.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **Conhecendo os principais solos do Paraná**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Núcleo Estadual Paraná, 2012. 18 p.

MAACK, R. **Geografia física do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MINEROPAR. Minerais do Paraná. **Atlas geomorfológico do estado do Paraná**. Escala 1:250.000 modelos reduzidos. Curitiba, 2006. 63 p.

NITSCHKE, P. R. *et al.* **Atlas climático do estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2019.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. T. K.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 1992. 201 p.

SANTOS, L. C.; OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. F.; ROSS, J. L. S. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, ano 7, n. 2, p. 3-12, 2006.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação. 2018. 353 p.

SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. Viçosa: SBCS, EMBRAPA Solos, 2015.



Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Núcleo Estadual Paraná



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná



9 788569 146094

