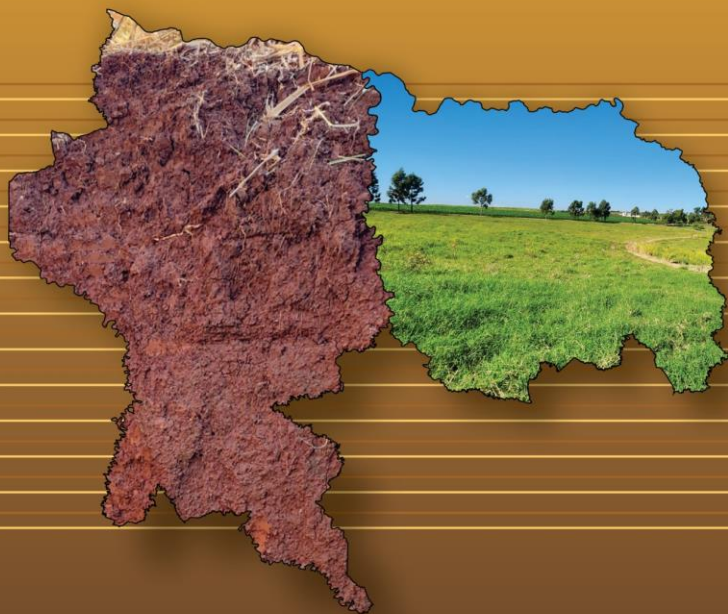


Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Núcleo Estadual do Paraná



**CONHECENDO OS SOLOS DAS MESORREGIÕES
NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ**

Abordagem para educadores do ensino fundamental e médio

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira
Francisco Carlos Mainardes da Silva
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame
Graziela Moraes de Cesare Barbosa
José Francirlei de Oliveira
Osvaldo Guedes Filho
Lygia de Oliveira Ribeiro
Ana Carolina da Silva
Alan Alves Alievi



**Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo**

Núcleo Estadual Paraná

Diretor

Oromar João Bertol

Vice-Diretor

Alessandro Samuel Rosa

Segunda Vice-Diretora

Nerilde Favaretto

Secretário

André Carlos Auler

Segunda Secretária

Letícia de Pierri

Tesoureira

Carla Fernanda Ferreira

Vice-Tesoureiro

Edivan José Possamai

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Núcleo Estadual do Paraná

**CONHECENDO OS SOLOS DAS
MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E
NORTE PIONEIRO DO PARANÁ**

**Abordagem para educadores do ensino
fundamental e médio**

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira
Francisco Carlos Mainardes da Silva
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame
Graziela Moraes de Cesare Barbosa
José Francirlei de Oliveira
Oswaldo Guedes Filho
Lygia de Oliveira Ribeiro
Ana Carolina da Silva
Alan Alves Alievi

Cornélio Procópio - PR
2024



Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Núcleo Estadual Paraná

Copyright© 2024 – Núcleo Estadual do Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Os conceitos e opiniões emitidos pelos autores dos capítulos são de responsabilidade deles. 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

Alessandro Samuel Rosa (Presidente)

Marcia Regina Calegari (Secretária)

Josiane Burkner dos Santos

Letícia de Pierri

Marcelo Ricardo de Lima.

ISBN: 978-85-69146-10-0

2024 - 1ª edição

Fotos da capa: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira

Capa: Alysso Oliveira de Carvalho

Editoração: Marcelo Ricardo de Lima

Revisão: Ana Carla da Silva Lima

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Conhecendo os solos das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do Paraná [livro eletrônico] : Abordagem para educadores do ensino fundamental e médio. -- 1. ed. -- Cornélio Procopio, PR : NEPAR-SBCS, 2024.
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-69146-10-0

1. Ambiente de sala de aula
2. Educação básica
3. Paraná (Estado) - Educação
4. Solos - Conservação
5. Solos - Formação
6. Solos - Manejo .

24-204463

CDD-370.113

Índices para catálogo sistemático:

1. Solos : Conservação : Educação 370.113

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária – CRB-1/3129

AUTORES

Alan Alves Alievi

Licenciado em Geografia, Doutor em Geografia.

Professor QPM em Geografia – SEED-PR, Professor CRES da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Campus Cornélio Procópio/PR - Curso de Geografia.

E-mail: alan.alievi@escola.pr.gov.br/alan.alievi@uenp.edu.br

Ana Carolina da Silva

Licenciada em Geografia, Mestranda em Geografia.

E-mail: ana.carol.silva@uel.br

Francisco Carlos Mainardes da Silva

Graduado em Agronomia, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.

Professor de pedologia, química e física de solos no curso de Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Campus Luiz Meneguel – Bandeirantes/PR.

E-mail: mainardesilva@uenp.edu.br

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Graduada em Engenharia Agrícola, Doutora em Agronomia.

Pesquisadora do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER, Professora da Universidade Estadual de Londrina no curso de pós-graduação em Agronomia.

E-mail: graziela_barbosa@idr.pr.gov.br

José Francirlei de Oliveira

Graduado em Agronomia, Doutor em Agronomia.

Analista de Ciência e Tecnologia, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR - EMATER, Londrina/PR.

E-mail: jfoliveira79@idr.pr.gov.br

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira

Licenciada em Geografia, Pós-doutorado em Ciências do Solo.

Professora da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Campus Cornélio Procópio/PR - Curso de Geografia.

E-mail: jullyoliveira@uenp.edu.br

Lygia de Oliveira Ribeiro

Licenciada em Geografia, Doutoranda em Geografia.

Professora da Rede Municipal de Santo Antônio da Platina/PR.

E-mail: proflygiageo@gmail.com

Oswaldo Guedes Filho

Graduado em Agronomia, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas

Professor da Universidade Federal do Paraná, Campus Jandaia do Sul, Jandaia do Sul/PR - Curso de Engenharia Agrícola.

E-mail: osvaldoguedes@ufpr.br

Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame

Graduado em Agronomia, Doutor em Agronomia.

Professor do Departamento de Geologia e Geomática, Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina/PR.

E-mail: vendrame@uel.br

SUMÁRIO

1. OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO SOLO.....	01
2. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ.....	05
2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.....	05
2.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	07
2.3 CLIMA.....	09
2.4 COBERTURA VEGETAL NATURAL.....	10
3. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ.....	12
3.1 LATOSSOLOS.....	18
3.2 NITOSSOLOS.....	22
3.3 ARGISSOLOS.....	26
3.4 NEOSSOLOS.....	30
4. PROJETOS E ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO EM SOLOS NAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ.....	32
4.1 PROJETO SOLO NA ESCOLA/UENP.....	32
4.2 PROJETO SOLO NA ESCOLA/UFPR JANDAIA.....	39
4.3 MUSEU DE GEOLOGIA E SOLOS DA UEL.....	48
5. DOBRADURAS DOS PRINCIPAIS PERFIS DE SOLO QUE OCORREM NAS MESORREGIÕES CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO ESTADO DO PARANÁ.....	52
6. REFERÊNCIAS.....	57

CONHECENDO OS SOLOS DAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ

Abordagem para educadores do ensino fundamental e médio

Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira
Francisco Carlos Mainardes da Silva
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame
Graziela Moraes de Cesare Barbosa
José Francirlei de Oliveira
Oswaldo Guedes Filho
Lygia de Oliveira Ribeiro
Ana Carolina da Silva
Alan Alves Alievi

1. CONCEITO E FUNÇÕES DOS SOLOS

O solo exerce papel fundamental para a manutenção e construção da biodiversidade e presta diversos **serviços ecossistêmicos**, sendo esses os benefícios fornecidos pelos ecossistemas para os seres humanos, os quais abrangem serviços de suporte, serviços de provisão, serviços de regulação e serviços culturais.

Os **serviços de suporte** são aqueles necessários para a produção dos ecossistemas e sustentam quase todos os outros serviços. Os ecossistemas fornecem espaços para a vida de plantas e animais, mantêm uma diversidade de tipos de plantas e animais e estão relacionados com: a) a formação do solo, porque muitos serviços dependem da fertilidade do solo, e a taxa de formação do solo influencia o bem-estar humano em várias maneiras; b) a fotossíntese, pois ela produz oxigênio necessário para a maioria

dos organismos vivos; c) a produção primária, a assimilação ou acumulação de energia e nutrientes pelos organismos; d) a ciclagem de nutrientes para aproximadamente 20 nutrientes essenciais para a vida, incluindo nitrogênio e fósforo, que percorrem os ecossistemas e são mantidos em diferentes concentrações; e) a ciclagem da água, que percorre os ecossistemas e é essencial para os organismos vivos.

Já os **serviços de provisão** reportam ao abastecimento de alimentos, fibras, madeira e água e fornecem os produtos obtidos dos ecossistemas, incluindo: a) comida com uma vasta gama de alimentos; b) produtos derivados de plantas, animais e micróbios; c) fibras como madeira, juta, algodão, cânhamo, seda e lã; d) combustível, madeira, esterco e outros materiais biológicos que servem como fontes de energia; e) recursos genéticos que incluem os genes e informações genéticas usadas para animais e melhoramento de plantas e biotecnologia; f) produtos bioquímicos, remédios naturais e produtos farmacêuticos, medicamentos, biocidas, aditivos alimentares como alginatos e materiais biológicos derivados de ecossistemas; g) recursos ornamentais, produtos animais e vegetais, como peles, conchas, plantas e flores usadas como ornamentos e no paisagismo; h) água doce fresca obtida de ecossistemas, portanto, o abastecimento de água pode ser considerado um serviço de provisão. A água doce dos rios também é uma fonte de energia, assim como a água é necessária para a existência de outras formas de vida. No entanto, também pode ser considerada um serviço de apoio.

Os **serviços reguladores** são aqueles que afetam o clima e as enchentes, degradam resíduos, controlam doenças e mantêm ou aumentam a qualidade da água. Os serviços de regulação incluem: a) regulação da qualidade do ar, pois os ecossistemas contribuem na extração de produtos químicos da atmosfera, influenciando muitos aspectos da qualidade do ar; b) a regulação do clima, visto que os ecossistemas influenciam o clima local e globalmente. Em escala local, por exemplo, mudanças na cobertura da terra podem afetar a

temperatura e a precipitação. Na escala global, os ecossistemas desempenham um papel importante no clima, sequestrando ou emitindo gases de efeito estufa; c) a regulação da água, pois o momento e a magnitude do escoamento, inundações e recarga de aquíferos podem ser fortemente influenciados por mudanças na cobertura da terra, incluindo, em particular, alterações que afetam o potencial de armazenamento de água do sistema, como a conversão de zonas úmidas ou a substituição de florestas por terras de cultivo ou terras de cultivo por áreas urbanas; d) a regulação da erosão, pois a cobertura vegetativa desempenha um importante papel na retenção do solo e na prevenção de deslizamentos de terra; e) a purificação de água e o tratamento de resíduos, uma vez que os ecossistemas podem ser uma fonte de impurezas, mas também podem ajudar a filtrar, eliminar e decompor os resíduos orgânicos introduzidos em águas interiores, costeiras e marinhas, podem, também, assimilar e desintoxicar compostos através dos processos do solo e do subsolo; f) a regulação de doenças, pois as mudanças nos ecossistemas podem alterar diretamente a abundância de patógenos humanos, bem como a abundância de vetores de doenças, como os mosquitos; g) a regulação de pragas, visto que as mudanças no ecossistema afetam a prevalência de pragas agrícolas e pecuárias e doenças; h) a polinização, afetando a distribuição, abundância e eficácia de polinizadores; i) a regulação do risco natural, pois a presença de ecossistemas costeiros, como manguezais e recifes de corais podem reduzir os danos causados por furacões ou grandes ondas.

Os **serviços culturais** são os benefícios imateriais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas, incluindo: a) a diversidade cultural que é influenciada pela diversidade dos ecossistemas; b) os valores espirituais e religiosos atribuídos aos ecossistemas ou seus componentes, por parte das diferentes religiões; c) os sistemas de conhecimento pois os ecossistemas influenciam os tipos de conhecimento desenvolvidos por diferentes culturas; d) os valores

educacionais, considerando que os ecossistemas e seus componentes e processos fornecem a base para a educação formal e informal em muitas sociedades; e) a inspiração, já que os ecossistemas fornecem uma rica fonte de inspiração para arte, folclore, símbolos nacionais, arquitetura e publicidade; f) os valores estéticos, uma vez que parte das pessoas encontram beleza ou valor estético em vários aspectos dos ecossistemas, conforme refletido no apoio aos parques e a seleção de locais de habitação; g) as relações sociais, pois os ecossistemas influenciam nos seus diferentes tipos que se estabelecem em culturas particulares; h) o sentido de lugar, porque muitas pessoas valorizam o “sentido do lugar” que está associado às características reconhecidas de seu ambiente, incluindo aspectos do ecossistema; i) os valores do patrimônio cultural, pois muitas sociedades colocam alto valor na manutenção de paisagens culturais historicamente importantes ou de espécies culturalmente significativas; j) a recreação e o ecoturismo, uma vez que as pessoas escolhem onde passar seu tempo de lazer com base, em parte, nas características das paisagens naturais ou cultivadas em uma área particular.

A dependência dos serviços ecossistêmicos com o solo está relacionada às **funções** que ele executa, tais como: a) produção de biomassa, incluindo agricultura e silvicultura; b) armazena, filtra e transforma nutrientes, substâncias e água; c) pool de biodiversidade, como habitats, espécies e genes; d) ambiente físico e cultural para humanos e atividades humanas; e) fonte de matérias-primas; f) atua como reservatório de carbono; e g) arquivo do patrimônio geológico e arqueológico.

Dessa forma, é notável que os solos são fundamentais para a vida na Terra, mas as pressões humanas sobre os recursos do solo estão chegando a limites críticos. A maioria das pressões sobre a terra, solos e recursos da água do mundo é gerada pela própria agricultura. O aumento do uso de insumos químicos (inorgânicos), a adoção da mecanização da agricultura e as repercussões gerais de maior intensidade da monocultura

e pastoreio estão concentrados em reservas cada vez menores de terras agrícolas. Esses fatores produzem uma série de externalidades que também afetam outros setores ao degradar a terra e poluir os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Antes do século XX, o solo era exaltado quase exclusivamente no contexto da agricultura e alimentação. Conforme o impacto global da humanidade sobre os recursos naturais aumentou nos últimos 150 anos, começaram a ser feitas conexões entre o solo e as preocupações ambientais mais amplas. O reconhecimento dessas conexões acelerou ao longo do tempo, e inovadoras formas de relacionar os solos com as pessoas começaram a emergir nas últimas duas décadas do século XXI.

As conexões entre os solos e as questões sociais, como segurança alimentar, sustentabilidade, mudanças climáticas, sequestro de carbono, emissões de gases de efeito estufa e degradação por erosão e perda de matéria e nutrientes, são centrais para o conceito recentemente desenvolvido de segurança do solo.

2. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DAS MESOREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

As Mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná abrangem uma área de 4.025.922,1 hectares, correspondendo a cerca de 19,9% do território estadual (Figura 1).

As Mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro são constituídas por 125 municípios (Figura 2), destacando os municípios de Cornélio Procópio, Santo Antônio da Platina, Jacarezinho, Maringá e Londrina em suas dimensões populacionais e níveis de polarização.



Figura 1. Mapa das mesorregiões do estado do Paraná, com destaque para as mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

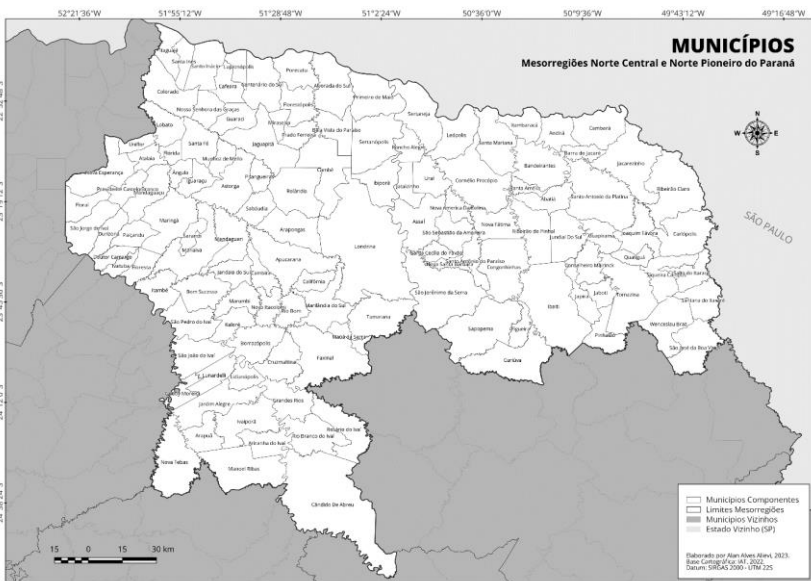


Figura 2. Mapa dos municípios das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

As regiões fazem fronteira ao norte e leste com o estado de São Paulo, a oeste com as mesorregiões Noroeste e Centro-Occidental, sendo o rio Ivaí a principal divisa; ao sul, com a mesorregiões Centro-Sul, Sudeste e Centro-Oriental.

2.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia do Paraná pode ser dividida em 5 compartimentos: Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto. As Mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná encontram-se em parte no Segundo e em parte no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 3).



Figura 3. Mapa geomorfológico das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

O Segundo Planalto Paranaense, limitado a leste pela Escarpa Devoniana, exibe uma paisagem suavemente ondulada, constituída por sedimentos paleozoicos do devoniano, carbonífero e do permiano, e nas extremidades da escarpa triássica-jurássica, aparecem mesetas isoladas e

cadeias de mesetas com restos de sedimentos triássicos, diques, *sills* e capas de rochas eruptivas básicas do vulcanismo gondwânico, como testemunhos da antiga extensão da capa de rochas mesozoicas mais para leste (Figura 4).

Já o Terceiro Planalto Paranaense inicia-se a partir da Serra da Boa Esperança a leste, ou chamada também de Escarpa Mesozoica e os vales dos rios Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguaçu dividem o Terceiro Planalto em quatro regiões geográficas naturais. O Terceiro Planalto é caracterizado pela região dos grandes derrames de lava, predominando os derrames de “*trapp*” - basalto. Já nas áreas do norte central da mesorregião jazem vestígios do arenito vermelho do grupo São Bento Superior “*supratrapp*” - acima do basalto ou arenito Caiuá (Figura 4).

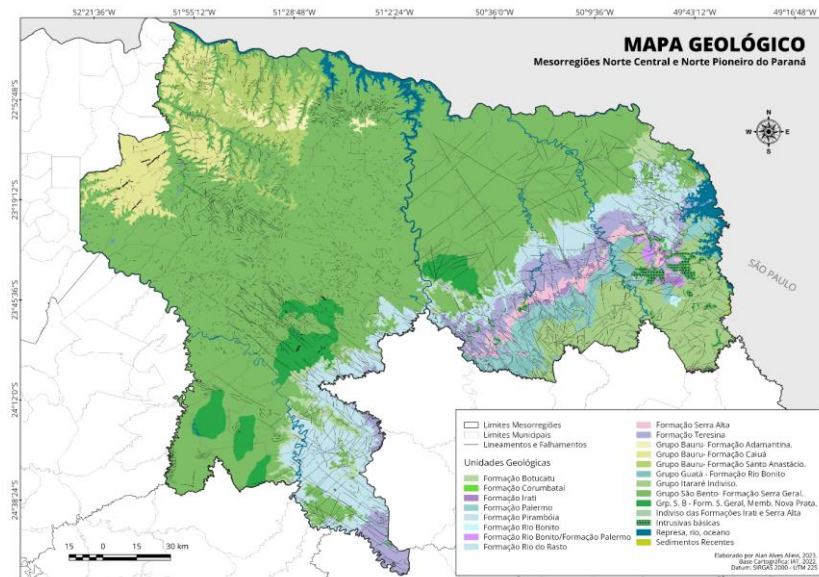


Figura 4. Mapa geológico das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do Estado do Paraná. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

2.3 CLIMA

Na maior parte do território das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná, predomina o clima Cfa e na porção mais setentrional, o clima Cfb (Figura 5).

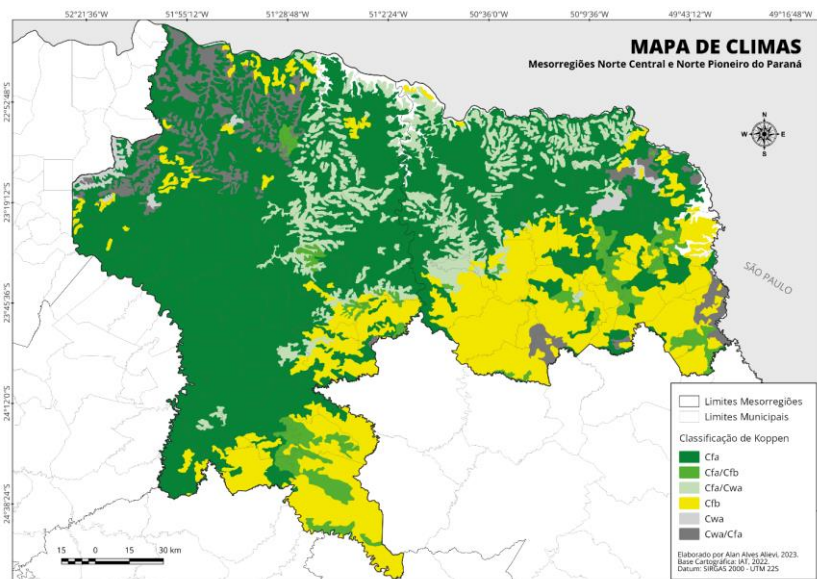


Figura 5. Mapa de clima das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

O clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa) caracteriza-se por verões quentes, geadas pouco frequentes e chuvas com tendência de concentração nos meses de verão. Apresenta as seguintes médias anuais: temperatura dos meses mais quentes superior a 22 °C, e dos meses mais frios inferior a 18 °C; chuvas entre 1.300 e 1.700 mm; e umidade relativa do ar de 75%, sem deficiência hídrica. O clima Cfa caracteriza as regiões das matas tropicais e subtropicais, como sendo quentes-temperadas, sempre úmidas.

O clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb) caracteriza-se por verões frescos e geadas severas e frequentes, sem estação seca, cujas principais médias anuais de temperatura dos meses mais quentes não ultrapassam 22 °C, e dos meses mais frios são inferiores a 18 °C.

A temperatura média anual é de 19 °C, com chuvas entre 1.200 e 1.300 mm e umidade relativa do ar de 80%, sem deficiência hídrica. A zona climática Cfb abrange os campos limpos com suas ilhas de matas de araucárias, capões e matas ciliares de córregos e rios, as matas de declive das escarpas e os matos secundários da região das araucárias do Primeiro e Segundo Planalto.

2.4 COBERTURA VEGETAL NATURAL

O estado do Paraná caracteriza-se por uma diversidade fitogeográfica notável, onde diferentes tipos de florestas estão entremeadas por formações herbáceas e arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas. A intensificação das atividades humanas, a partir do final do século XIX, determinou uma expressiva transformação de sua cobertura vegetal, restando atualmente menos de 9% da situação original em bom estado de conservação.

As mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná, encontram-se nos domínios fitogeográficos de três biomas distintos: Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Ombrófila Mista; e em menores proporções, o Cerrado (Figura 6).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é uma unidade fitoecológica na qual se contempla a coexistência de representantes das floras tropical e temperada, em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina a *Araucaria angustifolia*, espécie de alto valor econômico e paisagístico. A FOM compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina). Encontra-se predominantemente entre 800 e 1.200 m de altitude, podendo eventualmente ocorrer acima desses limites.

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) têm como principal característica fisionômica a semidecidualidade, na estação desfavorável. Esse fenômeno é praticamente restrito aos estratos superiores e parece

ter correlação principalmente com os parâmetros climáticos, históricos ou atuais. Esse tipo de floresta compreende as formações florestais das regiões norte e oeste do estado do Paraná, entre 800 m e 200 m de altitude, com florística diferenciada e mais empobrecida em relação às formações ombrófilas.

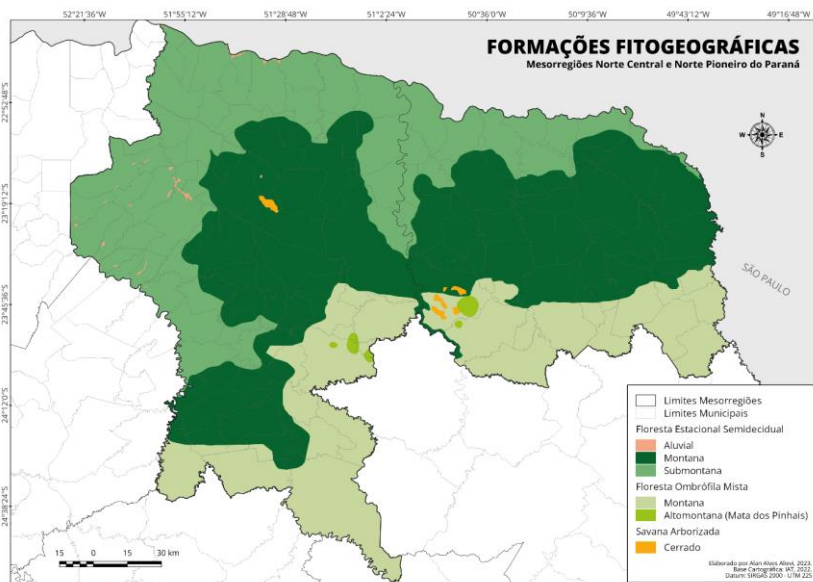


Figura 6. Mapa de vegetação das mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

O Cerrado, cuja origem remonta ao início do atual período pós-glacial, como colonizadora da superfície estéril resultante do clima anterior, é feito de pequenas manchas de Savana que ocorrem nas regiões nordeste e centro-norte do estado, com fisionomia e florística semelhantes àquelas dos planaltos do Brasil Central, sua principal área de ocorrência. São encontradas diferentes faciações, desde campestres até florestadas, todas predominantemente sobre Latossolos. Dentre as arbóreas são típicas árvores com fustes tortuosos e cascas grossas e fissuradas, e raramente ultrapassam 10 m de altura.

3. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DAS MESOREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ

Nas áreas das mesoregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná, ocorre uma grande variedade de tipos de solos: Latossolos, Nitossolos, Argissolos, Neossolos, Cambissolos e outras (correspondente a algumas das treze¹ classes gerais de solos que compõem o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS), com predomínio dos Latossolos e Nitossolos (Figura 7 e Quadros 1 e 2).

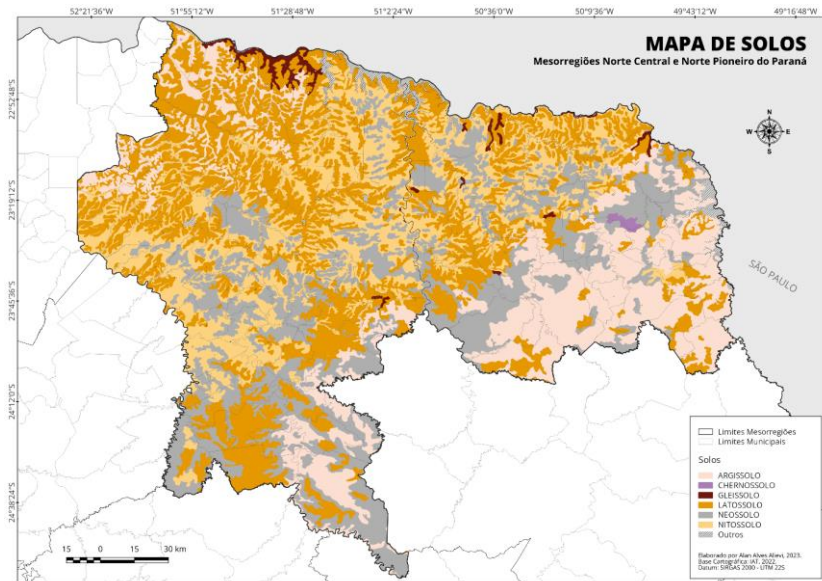


Figura 7. Mapa de solos das mesoregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná.. Fonte: Elaborado por Alan Alves Alievi (2023).

¹Latossolos, Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos.

Quadro 1. Distribuição das classes de solos nos municípios da Mesorregião Norte Central do Paraná. Fonte: IBGE (2023).

Município	Proporção (%) das classes de solo por município*				
	Latossolo	Nitossolo	Argissolo	Cambissolo	Neossolo
Alvorada do Sul	23,99	55,61			1,04
Ângulo	75,94	24,07			
Apucarana	23,90	43,16			27,47
Arapongas	49,45	42,95			1,38
Arapuã	52,94	4,10			42,77
Ariranha do Ivaí	28,88		38,57		31,88
Astorga	59,21	29,03			10,12
Atalaia	79,97	20,03			
Bela Vista do Paraíso	17,39	74,24			8,38
Bom Sucesso	16,30	35,32			48,38
Borrazópolis	16,88	48,94			33,18
Cafeara	85,69		11,08		
Califórnia	45,02	25,88			25,88
Cambé	28,33	67,31			
Cambira	10,60	74,95			14,45
Cândido de Abreu	13,37		26,66	1,30	58,49
Centenário do Sul	75,12	22,20	1,48		
Colorado	81,59		17,05		
Cruzmaltina	49,25	14,80	3,27		32,29
Doutor Camargo	15,91	70,69			12,52
Faxinal	32,49	4,03	27,91		34,73
Floraí	54,97	35,93	9,10		
Floresta	31,09	63,75			4,08
Florestópolis	47,91	40,12	10,73		
Flórida	68,48	31,52			
Godoy Moreira	6,20	29,66			63,79
Grandes Rios	21,79	2,09	21,17		54,19
Guaraci	77,46		22,51		
Ibiporã	20,60	68,54			5,94
Iguaraçu	72,59	27,37			
Itaguajé	63,63	7,96	20,83		
Itambé	16,59	64,82			17,02
Ivaíporã	66,55		2,51		28,96
Ivatuba	33,77	61,15			3,31
Jaguapitã	67,58	32,31			
Jandaia do Sul	1,15	49,24			46,54
Jardim Alegre	28,49	13,09			57,81
Kaloré		63,20			36,29
Lidianópolis	44,95	22,91			29,46
Lobato	95,70	4,30			

Quadro 1. Distribuição das classes de solos nos municípios da Mesorregião Norte Central do Paraná (continuação). Fonte: IBGE (2023)

Município	Proporção (%) das classes de solo por município*				
	Latossolo	Nitossolo	Argissolo	Cambissolo	Neossolo
Londrina	12,28	60,17			20,05
Lunardelli	18,77	45,40			35,01
Lupionópolis	77,80	17,09			
Mandaguacu	61,11	24,64	12,67		
Manoel Ribas	58,52		10,75		30,15
Marialva	20,66	57,72			20,54
Marilândia do Sul	58,13	23,77			17,54
Maringá	37,41	41,60			
Marumbi	7,81	48,52			43,67
Mauá da Serra	36,32		16,11		44,34
Miraselva	100,00				
Munhoz de Mello	65,91	34,06			
Nossa Senhora das Graças	52,29		47,68		
Nova Esperança	55,63	5,99	36,93		
Nova Tebas		26,14			73,71
Novo Itacolomi		58,38			41,62
Ourizona	48,45	51,38			
Paiçandu	33,73	56,34			5,35
Pitangueiras	51,32	48,69			
Porecatu	13,31	71,65	3,81		
Prado Ferreira	43,81	56,19			
Presidente Castelo Branco	82,39	4,30	13,31		
Primeiro de Maio	7,37	64,10			6,38
Rio Bom	26,07	8,67			65,26
Rio Branco do Ivaí	22,18		47,31		30,15
Rolândia	33,72	63,11			
Rosário do Ivaí			42,23		57,59
Sabáudia	50,10	28,49			21,42
Santa Fé	95,15	4,85			
Santa Inês	57,62		38,32		
Santo Inácio	39,15	5,94	51,12		
São João do Ivaí	2,69	85,15			10,72
São Jorge do Ivaí	40,74	58,74			
São Pedro do Ivaí	8,05	68,24			22,04
Sarandi	36,70	46,42			
Sertanópolis	32,17	56,07			8,73
Tamarana	34,25	7,56	25,41		32,34
Uniflor	84,80	9,58	5,62		

*As porcentagens de solos não contempladas neste quadro são de área urbana e de corpos d'água.

Quadro 2. Distribuição das classes de solos nos municípios da Mesorregião Norte Pioneira do Paraná. Fonte: IBGE (2023)

Município	Proporção (%) das classes de solo por município*				
	Latossolo	Nitossolo	Argissolo	Cambissolo	Neossolo
Abatiá	11,93	43,41			44,66
Andirá	43,32	54,46			
Assaí	13,75	78,04			7,12
Bandeirantes	15,71	56,99			25,62
Barra do Jacaré	26,27	73,73			
Cambará	34,16	61,08			
Carlópolis			74,38		7,84
Congonhinhas	24,60	12,95	20,00		42,37
Conselheiro Mairinck			69,20		30,74
Cornélio Procópio	19,06	62,79			16,31
Curiúva	26,83		46,72	6,58	19,12
Figueira			92,31	4,02	
Guapirama			70,32		29,65
Ibaiti	7,00		71,35	0,89	20,19
Itambaracá	30,32	64,05			
Jaboti			99,38		0,62
Jacarezinho	27,44	10,92	41,50		27,88
Japira			83,49		16,45
Jataizinho	16,56	45,39			36,39
Joaquim Távora			29,90		66,05
Jundiá do Sul	14,03	11,04	13,34		61,59
Leópolis	12,97	52,63			29,62
Nova América da Colina	31,45	50,72			17,80
Nova Fátima	22,17	51,44	5,38		20,81
Nova Santa Bárbara	26,14	73,74			
Pinhalão			72,78		27,22
Quatiguá		1,14	42,53		25,57
Rancho Alegre	30,05	63,34			
Ribeirão Claro	9,60		32,10		39,95
Ribeirão do Pinhal	28,93	24,86	6,25		39,97
Salto do Itararé	12,59	21,09	62,78		
Santa Amélia		77,38			22,61
Santa Cecília do Pavão	19,81	80,19			
Santa Mariana	40,73	58,39			
Santana do Itararé	18,69		81,31		
Santo Antônio da Platina	12,60	27,32	11,25		47,29
Santo Antônio do Paraíso	30,53	49,30			20,10
São Jerônimo da Serra	28,63	16,07	12,43		42,35
São José da Boa Vista	17,44		82,56		

Quadro 2. *Distribuição das classes de solos nos municípios da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná. Fonte: IBGE (2023) (continuação).*

Município	Proporção (%) das classes de solo por município*				
	Latossolo	Nitossolo	Argissolo	Cambissolo	Neossolo
São Sebastião da Amoreira	53,21	39,67			6,74
Sapopema			35,05	6,24	58,39
Sertaneja	36,97	43,89			0,82
Siqueira Campos	14,43	11,74	66,79		4,46
Tomazina	0,91	6,44	84,28		8,37
Uraí	27,43	48,80			23,78
Wenceslau Braz	24,13		69,90		4,63

*As porcentagens de solos não contempladas neste quadro são de área urbana e de corpos d'água.

A mesorregião Norte Pioneiro apresenta compartimentos distintos quanto ao uso potencial do solo. O primeiro compartimento ocorre onde se tem a presença de solos aptos ao uso agrossilvopastoril, classificados como do tipo bom. Predomina o relevo plano a suavemente ondulado, com declividades de 0 a 10% (até 6 graus de inclinação do terreno), perfazendo 15% da área total da mesorregião. A associação de solos do tipo bom e regular por problemas de erosão ocupa 25% da área total da mesorregião, diferenciando-se principalmente pelo predomínio de relevo suave ondulado com declividades de 10 a 20% (até 12 graus), limitando o uso agrícola mecanizável. Este compartimento situa-se nos municípios de Sertaneja, Rancho Alegre, Santa Mariana, Itambaracá, Andirá, Cambará, Bandeirantes, Barra do Jacaré, Assaí, São Sebastião da Amoreira, Santa Cecília do Pavão e Nova Santa Bárbara.

O compartimento central da mesorregião Norte Pioneiro, que ocupa 30% de sua área total, está associado à faixa dos campos gerais do Segundo Planalto Paranaense, com predominância de áreas inaptas e restritas por problemas de erosão. Apresenta declividades de 0 a 20% (até 12 graus) e solos rasos, que são característicos desta paisagem natural. Ocorre principalmente nos municípios de Ribeirão Claro, Santo Antônio da Platina, Joaquim Távora, Jundiá do Sul, Conselheiro Mairinck, Congonhinhas, Ibaiti e Sapopema.

Já o compartimento a leste e sudeste perfaz 25% da área total, predominando solos restritos por erosão e inaptos, com declividades de 10 a 20% (até 12 graus), onde são necessárias práticas de conservação. Abrange os municípios de Carlópolis, Joaquim Távora, Guapirama, Quatiguá, Siqueira Campos, Tomazina, Pinhalão, Jaboti, Salto do Itararé, Santana do Itararé e São José da Boa Vista.

O relevo fortemente ondulado a montanhoso ocorre em 5% da mesorregião norte pioneiro, relacionado à Escarpa Devoniana, nos municípios de São Jerônimo da Serra, Sapopema, Wenceslau Braz e Tomazina. São áreas inaptas para atividades agrícolas, onde predominam declividades superiores a 20% e localmente maiores que 45% (acima de 25 graus), aptas somente ao manejo florestal.

Na mesorregião Norte Central do Paraná, predominam solos férteis dos tipos bom e regular (65% da área total), em que a maior problemática está no controle da erosão decorrente do uso inadequado do solo e de eventos de alta pluviosidade. São áreas potencialmente aptas para a produção agrícola, ocupadas atualmente por culturas cíclicas, embora se deva destacar a ocorrência do arenito Caiuá na porção norte da área, que possui restrições de uso devido à sua grande vulnerabilidade erosiva. Na porção sul desta mesorregião, nos municípios de Cândido de Abreu, Rosário do Ivaí, Faxinal e Mauá da Serra, predominam áreas inaptas, condicionadas basicamente pela incidência de alta declividade, que ocupam 15% do território regional, e em menor proporção áreas restritas, principalmente por erosão, as quais ocupam 5% de sua área total. Em quase toda a mesorregião norte central, ocorrem áreas – relativamente dispersas – com aptidão regular e inaptas devido à erosão, perfazendo 10% da área total. Finalmente, em 5% da mesorregião, ocorrem áreas do tipo regular apresentando problemas de fertilidade.

A seguir, serão apresentadas as principais classes de solo que ocorrem nas mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná, sendo elas: Latossolo, Nitossolo, Argissolo e Neossolo.

3.1 LATOSSOLOS

a) Conceito

Os Latossolos são solos muito intemperizados; apresentam pouca diferenciação de horizontes e geralmente possuem poucos nutrientes. São solos de constituição mineral originados a partir dos mais diversos tipos de rochas e sedimentos sob condições de clima e tipos de vegetação muito diversificados. São normalmente muito profundos e fortemente a bem drenados, sem pedregosidade, com sequência de horizontes pedogenéticos A, Bw, C, apresentando pouca diferenciação de sub-horizontes e transições usualmente difusas ou graduais.

O horizonte diagnóstico dos Latossolos é o horizonte B latossólico (Bw), muito intemperizado, com acúmulo residual de óxidos e com pouco ou nenhum aumento de argila em profundidade; suas cores são vivas, geralmente avermelhadas ou amareladas.

O horizonte Bw, de maior importância para a classificação dos Latossolos, apresenta comumente estrutura ultrapequena granular (Figura 8), com aspecto de maciça porosa “*in situ*”, podendo apresentar-se também em blocos subangulares, pequenos e médios e fracamente desenvolvidos; para os de textura média, a consistência a seco varia de macio a ligeiramente duro, de muito friável a friável quando úmido e de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e pegajoso quando molhado; para os de textura argilosa, varia de macio e ligeiramente duro quando seco, de friável a muito friável quando úmido e quando molhado de pegajoso a muito pegajoso, sendo normalmente plástico; para os de textura muito argilosa, varia de macio quando seco, muito friável ou friável quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado.



Figura 8. Estrutura granular tipo “pó de café” do horizonte Bw do Latossolo. Foto: *Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

Esses solos se encontram em avançado estágio pedogenético e, em razão disso, são destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Dessa forma, predominam na fração argila, na forma de argilominerais como a caulinita, sempre associados aos óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio em maior ou menor proporção dependendo, respectivamente, se o solo se encontra em um estágio evolutivo maior ou menor.

Essa mineralogia o confere baixa capacidade de troca de cátions (CTC) trazendo, por consequência, altas taxas de perdas de nutrientes pelo processo de lixiviação, o que comumente acarreta uma pobreza química em bases trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e Na^{+}) e forte acidez (H^{+} e Al^{3+}), razão pela qual geralmente se apresenta com nível de fertilidade baixo a muito baixo, com elevado teor de alumínio tóxico. Mas também pode ocorrer, embora com muito menos frequência, Latossolo com saturação por bases média e até mesmo alta, denominados de eutróficos, que possuem de bom a ótimo nível de fertilidade.

Em distinção às cores mais escuras do horizonte A, o Bw tem cores mais vivas e muito variadas, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais; enquanto o horizonte C é comparativamente menos colorido, com expressão cromática bem variável, mesmo heterogênea.

Os Latossolos possuem pequena diferenciação de horizontes, cuja distinção é pouco nítida, devido não só à pequena variação dos atributos morfológicos, como às transições amplas e tênues entre eles.

b) Ocorrência

Os Latossolos são típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente ocupando os topos das paisagens, em relevo plano (Figura 9) e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso.



Figura 9. Paisagem de ocorrência do Latossolo Vermelho na mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, Bandeirantes/PR. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Aqueles que por exceção à regra se apresentam com bom nível de fertilidade, ou seja, que possuem saturação por bases média e até mesmo alta (eutróficos), são encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada ou influência de rochas básicas ou calcárias.

Os Latossolos são os solos de maior representação geográfica no Brasil, constituindo, portanto, nesse aspecto, a ordem de solo mais importante do país. Aliás, constitui um dos principais tipos de solos que ocorre nas mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do

estado do Paraná. Nestas mesorregiões ocorre apenas uma das quatro subordens em que se divide a ordem dos Latossolos, qual seja a dos Latossolos Vermelhos.

Nas mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do estado do Paraná, predominam os Latossolos Vermelhos com altos teores de óxidos de ferro, formados sobre o basalto (Figura 10a). No entanto, em alguns testemunhos de elevações sob influência de rochas sedimentares e na porção mais a noroeste da região (Jaguapitã, Mirassolva, Santa Fé, Centenário do Sul etc.), os Latossolos ocorrem sobre os arenitos, com médios teores de óxidos de ferro. Nessas regiões, o material de origem está, muitas vezes, mesclado com materiais de rochas eruptivas básicas (basaltos), sendo o produto dessa mescla definidor da textura média a argilosa desses Latossolos (Figura 10b).

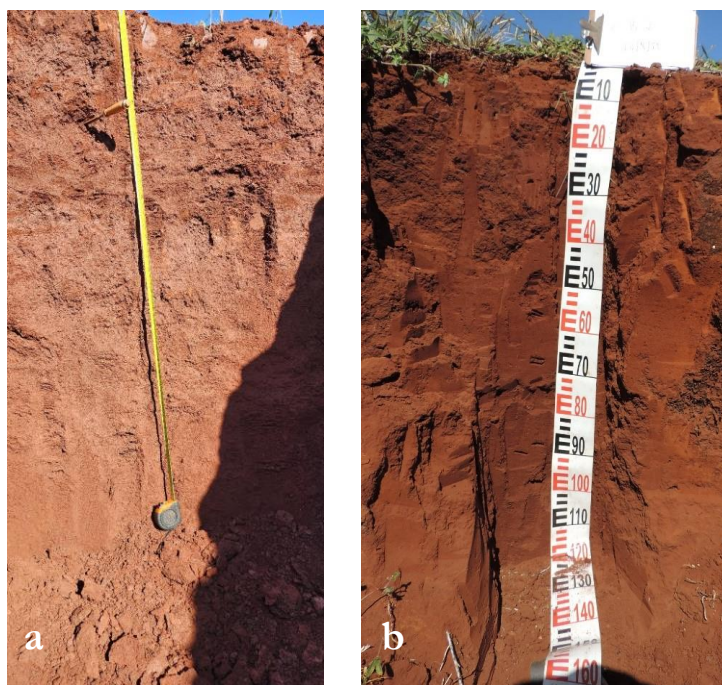


Figura 10. (a) Perfil de Latossolo Vermelho, Bandeirantes/PR. (b) Perfil de Latossolo Vermelho, textura média, Bela Vista do Paraíso/PR. Fotos: (a) Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023); (b) Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame (2018).

Cabe destacar ainda que no Segundo Planalto Paranaense são desenvolvidos a partir de rochas sedimentares (sedimentos argilosos, argilo-arenosos, arenosos, silticos ou mistura deles) e no Terceiro Planalto, de rochas eruptivas básicas, ou seja, à partir de rochas ricas em ferro ou quando o sedimento original já possui hematita.

c) Potencialidades e limitações

Quanto às suas potencialidades agrícolas, pode-se dizer que, em função dos seus atributos, principalmente no que tange ao relevo de ocorrência e ausência de pedregosidade, facilitam a mecanização, sendo muito utilizados na produção agrosilvopastoril. Embora, geralmente sejam de baixa fertilidade química, o que constitui a sua principal limitação agrícola, as práticas de adubação e correção do solo podem torná-los muito produtivos.

Ademais, levando-se em conta o relevo de ocorrência, aliado à sua grande porosidade e ao fato do incremento de argila do A para o B ser pouco expressivo ou inexistente, atributos que proporcionam grande permeabilidade interna (variam de fortemente a bem drenados), os Latossolos apresentam baixo risco de erosão e grande capacidade para suportar estradas e construções urbanas e rurais. No entanto, embora muito resistentes à erosão em condições naturais, quando colocados sob cultivo, sua susceptibilidade ao fenômeno aumenta ou diminui em função do declive, comprimento da pendente, tipo de manejo, tempo de utilização e espécie de cultura.

3.2 NITOSSOLOS

a) Conceito

Os Nitossolos são solos mediamente profundos, bastante pedogenizados, com pequena diferenciação de horizontes. Nesta classe, estão compreendidos solos constituídos por material mineral, com textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila iguais ou maiores que 350 g. kg⁻¹ de TFSA) desde a superfície do solo.

O horizonte diagnóstico dos Nitossolos é o horizonte B nítico (Bni), sem aumento de argila em profundidade e com estrutura em



Figura 11. *Estrutura de um Nitossolo com presença de cerosidade. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

blocos e com nítidas superfícies brilhantes. Este horizonte, por sua vez, apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico; estrutura em blocos subangulares ou angulares ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva (Figura 11) e/ou superfícies de compressão (foscas ou brilhantes).

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).

Os solos pertencentes à ordem dos Nitossolos podem ser encontrados em diversas regiões brasileiras, sendo que as maiores áreas contínuas estão situadas nos estados sulinos. É comum a ocorrência local, em pequena área, associada com diques de rochas máficas; nas áreas declivosas associadas com rejuvenescimento pedogeomorfológico de áreas de Latossolo Vermelho férrico e áreas com substrato calcário (grupo Bambuí, por exemplo).

Os solos hoje pertencentes a ordem dos Nitossolos, anteriormente ao advento da 1ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) - publicado em 1999 - eram designados, na maioria, como Terra Roxa Estruturada, Terra Bruna Estruturada Similar e alguns Podzólicos Vermelhos-Escuros e Podzólicos Vermelhos-Amarelos.

Os Nitossolos Vermelhos, conhecidos anteriormente como Terras Roxas Estruturadas, desenvolvem-se mais em rochas básicas em clima tropical úmido, sendo mais expressivos na bacia do rio Paraná, principalmente nos estados do Paraná e São Paulo; os Nitossolos Brunos encontram-se em condições de clima subtropical de altitude (serras de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul) e os Nitossolos Háplicos ocorrem em áreas intermediárias entre esses climas.

No Mapa de Solos do Estado do Paraná foi constatada a ocorrência apenas das subordens Nitossolos Brunos e Nitossolos Vermelhos. Contudo, nas mesorregiões do norte central e norte pioneiro do Paraná são encontrados os Nitossolos Vermelhos (anteriormente designados como Terras Roxas Estruturadas) (Figura 12).



Figura 12. Perfil de Nitossolo Vermelho, Bandeirantes/PR. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Estes solos ocorrem em áreas de relevo ondulado (Figura 13), com 8 a 20% de declividade ou em relevo forte ondulado, com 20 a 40% de declive. Menos frequentemente, ocupam superfícies de declives suaves ou, em casos extremos, em superfícies com mais de 40% de declividade.



Figura 13. Paisagem de Ocorrência do Nitossolo Vermelho na mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, Bandeirantes (PR). Foto: July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Os Nitossolos Vermelhos desenvolvem-se a partir de rochas do derrame basáltico, por conseguinte, apresentam uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo no norte, centro, oeste e sudoeste do estado do Paraná. A vegetação natural relaciona-se com a floresta tropical e subtropical e campo subtropical.

Ainda releva destacar que são características marcantes desses solos a abundância de minerais pesados, muitos dos quais atraídos por um ímã comum; a efervescência com água oxigenada ao longo do perfil, devido aos teores relativamente elevados de manganês; o alto grau de floculação da argila no horizonte subsuperficial e a baixa relação silte/argila no horizonte pedogenético Bt₂ (entre 0,08 e 0,25). Além disso, apresentam-se com cor bastante uniforme ao longo do perfil, estando compreendida entre o vermelho-escuro-acinzentado e o bruno-avermelhado-escuro na camada superficial e entre o bruno-avermelhado-escuro e o vermelho-escuro nos horizontes inferiores.

c) Potencialidades e limitações

No Mapa de Solos do Estado do Paraná constata-se que predominantemente há Nitossolos Vermelhos com boa fertilidade, enquanto os Nitossolos Brunos são de baixa fertilidade, podendo, inclusive, possuírem altos teores de alumínio tóxico.

Os Nitossolos são largamente utilizados na agricultura, principalmente aqueles com maior saturação por bases. Ao lado dos Latossolos Eutroféricos, com os quais costumam estar associados, os Nitossolos com alta saturação por bases (alto nível de fertilidade) são frequentemente referidos como um dos solos mais produtivos dos trópicos úmidos. E por ocorrerem em relevo predominantemente ondulado, podem ter considerável risco de erosão entre sulcos ou em sulcos, quando manejados inadequadamente.

Essa ordem de solos pode apresentar baixa ou alta acidez e, devido à mineralogia predominantemente caulinita-oxídica, possuem argila de atividade baixa. Portanto, exigem maior ou menor necessidade de manejo da fertilidade pelo uso de calagem e adubação, com potencial para alta adsorção específica de fósforo.

Os Nitossolos são geralmente profundos e bem drenados e o relevo provavelmente seja o fator mais limitante quanto à capacidade de uso. Quando suavemente ondulado, é propício à mecanização, mais acidentado, tem limitações à mecanização e requer práticas conservacionistas para controle dos processos erosivos.

3.3 ARGISSOLOS

a) Conceito

Os Argissolos são solos moderadamente intemperizados, com marcante diferenciação de horizontes e em geral são ácidos e pobre em nutrientes. O horizonte diagnóstico dos Argissolos é o horizonte B textural, caracterizado com acúmulo de argila iluvial (removida dos horizontes A ou E). Além disso, o B textural (Bt) deve apresentar argila de atividade baixa ou, excepcionalmente, alta se conjugada com saturação por alumínio também alta.

A classe dos Argissolos também possui características bastante variáveis em relação a outros aspectos morfológicos e químicos. Nesse sentido, observa-se que nesta classe os solos: a) são de profundidade variável; b) possuem drenagem avaliada desde forte até imperfeita; c) ostentam cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas; d) possuem textura variando desde arenosa até argilosa

no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este; e) são de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa; f) o relevo pode ir do montanhoso ao suave ondulado (Figura 14), sendo que, quando associados aos Latossolos, costumam situar-se em posições do relevo mais declivosas que estes.



Figura 14. Paisagem de Ocorrência do Argissolo na mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, Ribeirão do Pinhal / PR. Foto: July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Os perfis de Argissolos considerados mais típicos apresentam diferenciação moderada a marcante no perfil, com um horizonte E de cor acinzentada e assente sobre um horizonte B com aumento de argila, espessura mediana (0,5 a 1,5 m), cores vermelho-amareladas e agregados em blocos subangulares moderada a fortemente desenvolvidos. Apresentando também revestimento de argila (cerosidade).

Essa classe, admite 5 (cinco) subordens: Argissolos Bruno-Acinzentados; Argissolos Acinzentados, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Observa-se, também, que nela estão incluídos os solos que foram classificados anteriormente, na sua maioria, como Podzólicos Vermelho-Amarelos, Podzólicos Bruno-Acinzentados, Podzólicos Vermelho-Escuros, Podzólicos Amarelos, Podzólicos Acinzentados e mais recentemente solos classificados como Alissolos com B textural.

b) Ocorrência

Os Argissolos se formam em diferentes condições climáticas e de material de origem. Os Argissolos Bruno-Acinzentados e os Acinzentados situam-se mais na região sul. Os amarelos encontram-se principalmente na Amazônia e nos tabuleiros costeiros da região Nordeste do Brasil. Os Vermelhos e os Vermelho-Amarelos encontram-se sobretudo na região amazônica e em muitas das áreas antes ocupadas pela mata atlântica.

Os Argissolos são predominantes em 15,3% das áreas das unidades de mapeamento do estado do Paraná, ocorrendo também como classe não predominante ou inclusão em outras unidades de mapeamento. Contudo, são pouco frequentes nas regiões de rochas basálticas do estado (Norte, Oeste e Sudoeste).

O Mapa de Solos do Estado do Paraná acusa a ocorrência apenas das subordens dos Argissolos Vermelhos e dos Argissolos Vermelhos-Amarelos, sendo que ambas estão presentes nas mesorregiões do Norte Central e Norte Pioneiro do Paraná na porção abrangida pelo Segundo Planalto paranaense (Figura 15).



Figura 15. Perfil de Argissolo Vermelho, Ribeirão do Pinhal (PR). Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

c) Potencialidade e limitações

Uma boa parte dos Argissolos presta-se bem para a agricultura, principalmente quando eutróficos (de alta fertilidade), mas deve-se destacar que a maior parte deles é ácida e pobre em nutrientes, necessitando, por isso, do uso adequado de corretivos e fertilizantes quando usados para sistemas intensivos de agricultura. Ademais, seu uso depende de não se situarem em relevos com encostas muito declivosas, uma vez que nestas condições são muito susceptíveis à erosão hídrica.

É relevante ressaltar que o significativo aumento de argila dos horizontes A ou E em relação ao B textural, à medida que atinge valores mais elevados, indica solos cada vez mais erodíveis, mantidas as condições de cobertura vegetal e declividade, sendo particularmente susceptíveis à erosão os Argissolos que possuem textura dos horizontes superficiais arenosa com mudança textural abrupta no horizonte B.

Observa-se, contudo, que o horizonte pedogenético Bt pode encontrar-se a variadas profundidades, o que implica que entre solos de uma mesma subordem e em mesmas condições de relevo e uso pode haver comportamentos variados, dependendo da espessura do(s) horizonte(s) suprajacente(s) ao horizonte Bt. São exemplos disso os Argissolos em que o Bt está imediatamente subjacente a horizonte(s) de textura arenosa e iniciando entre 50 e 100 cm (arênicos), bem como iniciando a 100 cm de profundidade (espessarênicos).

Os Argissolos, mais que os Latossolos, tendem a ter menor perda por lixiviação e a sofrer perdas por erosão mais drásticas com pequeno aumento da declividade, sendo que particularmente o potássio e o fósforo são perdidos em razão do reciclo desses elementos.

A maioria dos Argissolos Vermelho-Amarelos mapeados no Paraná são de baixa fertilidade, ou seja, distróficos ($V < 50\%$), embora os Argissolos Vermelhos possam ser tanto de alta fertilidade, ou seja, eutróficos ($V \geq 50\%$) quanto distróficos. O relevo mais comum de ocorrência no estado é ondulado, embora tenha sido mapeado desde plano até montanhoso.

3.4 NEOSSOLOS

a) Conceito

A palavra "Neossolo" tem origem no termo em latim *neosolum*, cujo termo "*neo*" significa "novo", e o termo "*solum*", significa "solo" ou "terreno". Assim, unindo os dois termos pode se entender "Neossolo" como um solo novo, recentemente formado ou pouco desenvolvido, que passaram por processos de formação mais recentes que outros solos.

Os Neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso. Esses solos não apresentam qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Sendo assim apresentam horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (sequência horizonte A-R) ou sobre um horizonte C (sequência horizonte A-C).

b) Ocorrência

Os Neossolos são solos jovens e pouco desenvolvidos que se formam em áreas de relevo acidentado (Figura 16), onde a ação da água, da gravidade e do vento é intensa. Esses solos representam até 22% dos solos paranaenses, ocorrendo em todas as regiões do estado, porém com menor incidência na região noroeste.

Devido à sua formação recente e à posição na paisagem, os Neossolos possuem algumas características marcantes. Sua camada de solo é pouco desenvolvida, com aproximadamente 50 cm de profundidade (Figura 17), e possui baixa capacidade de retenção e armazenamento de água.

Essas características dificultam o desenvolvimento de uma vegetação mais densa e com grandes árvores nessas áreas. Normalmente, as espécies vegetais mais resistentes, como algumas gramíneas e cactáceas, são capazes de se estabelecer e sobreviver nessas áreas, adaptando-se às condições de pouca água. Essa vegetação desempenha um papel fundamental na proteção e conservação dos Neossolos, principalmente, porque as raízes das plantas ajudam a fixar o solo, diminuindo o arraste para as regiões mais baixas.



Figura 16. Paisagem de ocorrência do Neossolo na mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, Leopólis/PR. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).



Figura 17. Perfil de Neossolo no município de Leopólis/PR. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

c) Potencialidades e limitações

Os Neossolos, sobretudo aqueles em áreas mais planas, podem ser utilizados para agricultura respeitando-se a capacidade de uso. Esses solos podem apresentar alta fertilidade, porém o relevo declivoso, a pedregosidade, a exposição da rocha, a pouca espessura do horizonte A (<50 cm) e a baixa capacidade de armazenamento de água, inclusive naqueles com maior proporção de areia, tornam esses solos extremamente frágeis e susceptíveis à erosão, limitando e/ou tornando extremamente complexo o seu uso para agricultura.

4. PROJETOS E ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO EM SOLOS NAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO PARANÁ

4.1 O PROJETO DE EXTENSÃO SOLO NA ESCOLA UENP

O Projeto de Extensão “Solo na Escola UENP” foi criado no dia 5 de dezembro de 2019, vinculado ao curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus Cornélio Procopio/PR, sob coordenação da Prof^a Dr^a Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira. O objetivo do projeto é promover a Educação em Solos, visando ampliar a compreensão do solo como componente essencial do meio ambiente, sensibilizar as pessoas para as várias formas de degradação do solo, desenvolver a conscientização sobre a importância da conservação do solo e popularizar o conhecimento científico acerca dele.

O público-alvo são professores e estudantes da Educação Básica e Ensino Superior e a comunidade em geral. A equipe do projeto é composta por docentes da UENP e monitores voluntários vinculados ao curso de Licenciatura em Geografia da UENP.

O projeto Solo na Escola UENP realiza diferentes ações de extensão desde o ano de 2019, que se dividem em remotas e presenciais. Em ambiente remoto, são realizados: grupos de estudo on-line (Figura 18); palestra on-line (Figura 19); curso on-line (Figura 20); minicurso e oficina on-line (Figura 21); lives (Figura 21); concursos e mostra pedagógica on-line (Figura 22); participação em eventos científicos; divulgação on-line de publicações científicas, materiais didáticos e paradidáticos (Figura 23); publicação de vídeos e postagens no Instagram @solonaescolauenp (Figura 24); publicação de vídeos no canal do YouTube Solo na Escola UENP (Figura 25) e publicação de conteúdos no site do projeto <https://solonaescolauenp.wixsite.com/home>.



Figura 18. Grupo de Estudo on-line sobre a “A Salinização do Solo”. Foto: *Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

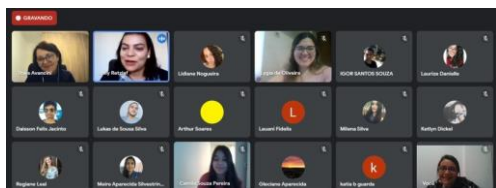


Figura 19. Palestra on-line “Abordagem do solo em tempos de pandemia - o Instagram como meio de divulgação de conteúdos pedológicos”, com a Profª Drª Thaís Guarda Prado Avancini. Foto: *Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

CURSO ONLINE DE SOLOS PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

COORDENAÇÃO: PROFª DRª JULLY GABRIELA RETZLAF DE OLIVEIRA
 PÚBLICO-ALVO: PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA
 CARGA HORÁRIA: 20 HORAS
 Nº DE VAGAS: 30
 DATA DE 11/03/2022 A 08/04/2022
 PERÍODO DE INSCRIÇÃO: 14 A 28 DE FEVEREIRO DE 2022 -
[HTTPS://FORMSGLE/XiRTPHGRT6ADHIW7](https://forms.gle/XiRTPHGRT6ADHIW7)

MÓDULOS

- 1 - Serviços ecossistêmicos do solo e composição do solo (Profª Drª Osvaldo Guedes Filho - UFPR);
- 2 - Perfil e morfologia do solo (Profª Drª Marcelo Ricardo de Lima - UFPR);
- 3 - Degradação e Conservação do solo (Profª Drª Thaís Guarda Prado Avancini - FACENS);
- 4 - Solos do Brasil (Profª Drª Osvaldo Guedes Filho - UFPR);
- 5 - Práticas pedagógicas para abordagem do solo na Educação Básica (Profª Drª Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira - UENP).

Figura 20. Folder do “1 Curso Online de Solos para professores da Educação Básica”. Foto: *Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

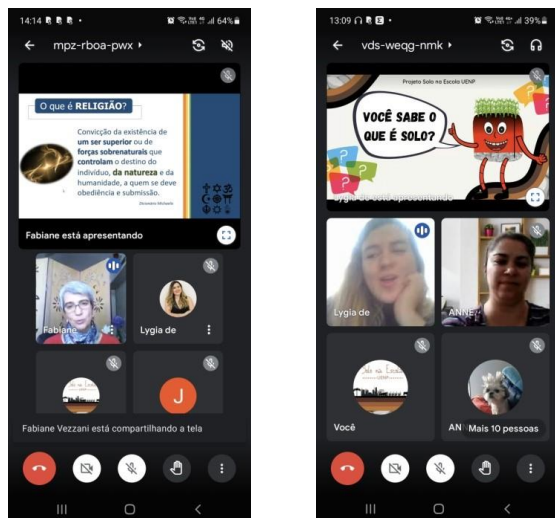


Figura 21. Minicurso online “O Solo no contexto das religiões” com a Prof^a Dr^a Fabiane Machado Vezzani (esquerda) e Live para os alunos da Educação Básica “Solo é Vida: Proteja o solo” (direita). Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

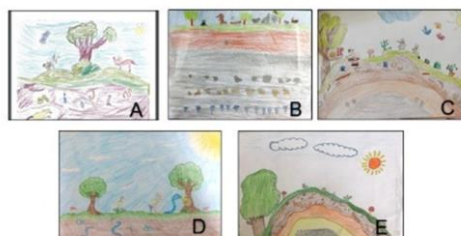


Figura 22. Mostra virtual de desenhos para comemorar o dia mundial do solo”. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).



Figura 23. Publicação do E-book “Solo é Vida! Atividades para abordagem do solo nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Foto: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).



Figura 24. Publicação de vídeo no Instagram “Conhecendo os tipos de solos brasileiros: Latossolo”. Foto: *July Gabriela Retzlaf de Oliveira* (2023).



Figura 25. Publicação de vídeo no canal do YouTube “Maquete do Perfil “Gourmet” de Solo”.. Foto: *July Gabriela Retzlaf de Oliveira* (2023).

As ações presenciais do projeto Solo na Escola UENP são realizadas em espaços formais e não formais de ensino e incluem: 1) contação de histórias; 2) palestras, atividades e oficinas; 3) visita às escolas (Figura 26); 4) exposição de materiais e experimentos na Universidade (Figura 27) e 5) participação em eventos científicos e tecnológicos como Feira de Ciências e Tecnologia, Feira de Profissões entre outras.



Figura 26. Oficina de Arte com Tinta de Solo, contação de histórias e visita às escolas realizada pelo projeto Solo na Escola UENP. Fotos: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023)



Figura 27. Visitantes na Exposição Didática de Solos do Projeto Solo na Escola UENP. Fotos: *Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023)*

Na Universidade, há um espaço permanente do projeto que abriga a Exposição Didática de Solos. No local são apresentados ao público visitante materiais e experimentos tais como: 1) amostras de rochas e minerais para exemplificar o material de origem do solo e a parte sólida mineral do solo; 2) amostras de solos do Brasil para exemplificar a variedade de solos presentes no território nacional; 3) maquete de formação do solo para exemplificar a formação do solo em diferentes estágios, desde o solo mais jovem até o solo mais maduro;

4) minimonólitos de solo para exemplificar perfis de solos que ocorrem na região norte do estado do Paraná; 5) amostras de solos arenoso e argiloso para exemplificar as diferentes texturas do solo; 6) amostras de solo argiloso, arenoso e orgânico para exemplificar a densidade do solo; 7) amostras de solo com magnetismo e sem magnetismo para exemplificar o magnetismo do solo; 8) exposição de livros do projeto para estimular os visitantes a ler sobre o tema; 9) tintas de solo, giz de solo e artes com solo para exemplificar as diferentes cores do solo e a aplicabilidade do solo para além da agricultura e pecuária; 10) experimento de erosão eólica para exemplificar a erosão em solo com cobertura vegetal e sem cobertura vegetal; 11) experimento da infiltração da água para exemplificar a infiltração e retenção de água no solo arenoso e argiloso, e; 12) vermicompostagem para exemplificar a decomposição de resíduos orgânicos pelas minhocas.

Desde o ano de 2021 o projeto Solo na Escola UENP tem dedicado especial atenção à popularização da ciência do solo junto ao público infantil com a elaboração e publicação de livros infantis que abordam o solo, como pode ser observado no Quadro 3.

O projeto, por meio de várias ações desenvolvidas, promove a mobilização e a sensibilização do público-alvo e da comunidade em geral em relação às diversas temáticas ligadas ao solo. Destaca-se que o estudo do solo por si só não impede a degradação deste recurso, sendo preciso levar em conta aspectos socioeconômicos, políticos e culturais.

Quadro 3. *Publicações de livros infantis do Projeto Solo na Escola UENP. Elaboração: Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).*

Livro infantil	Temática central
PEREIRA, C. S.; REZENDE, L. E. F.; RIBEIRO, L. O.; OLIVEIRA, J. G. R. A biodiversidade do solo: um mundo sob nossos pés. Pará de Minas: VirtualBooks, 2021.	Biodiversidade do solo
SILVA, A. C., OLIVEIRA, J. G. R. O aniversário do Vermelho. Pará de Minas: VirtualBooks, 2021.	Funções do solo
SILVA, A. C., OLIVEIRA, J. G. R. Para que o solo serve? Pará de Minas: VirtualBooks, 2021.	Funções do solo
OLIVEIRA, J. G. R.; RIBEIRO, L. O.; PEREIRA, C. S.; REZENDE, L. E. F. Cadê a água que estava aqui? Pará de Minas: VirtualBooks, 2021.	Salinização do solo
SILVA, A. C., OLIVEIRA, J. G. R. O Torrãozinho tá dodói. Pará de Minas: VirtualBooks, 2021.	Degradação e conservação do solo
OLIVEIRA, J. G. R.; RIBEIRO, L. O. Um novo solo para a formiguinha Bete. Pará de Minas: VirtualBooks Editora, 2022.	Impermeabilização do solo

4.2 O PROJETO DE EXTENSÃO SOLO NA ESCOLA UFPR - CAMPUS JANDAIA DO SUL/PR

O projeto de extensão “Solo na Escola UFPR”, Campus Jandaia do Sul, foi criado com o objetivo de promover a popularização do recurso solo, atuando principalmente, junto aos alunos e professores dos diferentes níveis educacionais, da rede pública e privada de ensino e a comunidade em geral que esteja interessada na temática solos. Com a popularização do recurso solo, chamamos a atenção para a necessidade de políticas públicas necessárias à sua conservação. Assim, preparamos a nova geração para que, conhecendo melhor o recurso solo, possa atuar em posições de tomada de decisão de forma a protegê-lo e preservá-lo, tornando todos responsáveis por ele. Dessa forma, o solo continuará a desempenhar todas as suas funções ecossistêmicas, integralmente.

O projeto foi oficialmente inaugurado no dia 1º de dezembro de 2018. Porém, o nascimento do projeto se deu no ano de 2009 quando o coordenador durante o seu doutoramento participou como voluntário das atividades do Projeto Solo na Escola da ESALQ/USP. Foi neste período que a semente da Educação em Solos foi semeada, vindo a frutificar anos mais tarde, coincidentemente, na UFPR, berço dos projetos “Solo na Escola”, no entanto, no Campus Jandaia do Sul. Durante os anos de 2015 a 2018, muitas atividades envolvendo a educação em solos já vinham sendo desenvolvidas pela coordenação do projeto junto às disciplinas ministradas na graduação e junto às escolas do município e região. No ano de 2018, o coordenador participou do IX Simpósio Brasileiro de Educação em Solos em Dois Vizinhos/PR, voltando de lá decidido a ainda naquele ano iniciar oficialmente as atividades do projeto Solo na Escola/UFPR Jandaia do Sul. As atividades, anteriormente desenvolvidas, serviram de base para a proposição do projeto na instituição. Com essa “existência prévia” pudemos criar a demanda de

um espaço físico para abrigar o projeto, que está instalado em uma sala de aproximadamente 100 m² (Figura 28).



Figura 28. Espaço físico do Projeto Solo na Escola UFPR, Campus Jandaia do Sul/PR. Foto: Osvaldo Guedes Filho.

Destaca-se que a necessidade de espaço físico não impede a existência de projetos como esse, mas é fundamental para o desenvolvimento das atividades pelos alunos bolsistas e voluntários, bem como o recebimento de visitantes. Assim, é recomendável que os projetos dessa natureza possam contar com um espaço adequado físico para o seu funcionamento.

Dentre as principais ações do projeto, destacam-se: a exposição didática sobre solos, coleção de rochas e minerais, confecção de monólitos de solos, visitas guiadas, curso de extensão para professores da educação básica, oficina de tinta de solo, participação em eventos, visitas às escolas e treinamento dos alunos bolsistas e voluntários.

A exposição didática sobre solos se constitui na principal atividade do projeto. Através dela, nosso projeto ganha uma identidade junto aos visitantes e à própria instituição. A exposição está montada permanentemente em uma sala, que é a sede do projeto e onde também desenvolvemos a maior parte das atividades. Todos os experimentos são criados, desenvolvidos, montados e testados

neste espaço. A exposição didática conta com dezenas de experimentos abordando a origem e o funcionamento do solo. Por meio deles, os visitantes podem entender a dinâmica de formação do solo, desde o material de origem até a utilização do solo para a produção de alimentos. Dentre os diversos experimentos, podemos destacar: o vulcão, as camadas do planeta Terra (Figura 29), rochas e minerais, formação dos horizontes do solo, cores do solo, densidade do solo, frações granulométricas do solo, tamanho dos agregados do solo, ar do solo, infiltração de água no solo, magnetismo do solo, erosão do solo, cobertura do solo, impacto da gota da chuva, compactação do solo, coleção de fertilizantes, maquete de aterro sanitário, coleção de perfis didáticos de solo, capilaridade da água no solo etc.



Figura 29. *Maquete e experimento simulando o vulcanismo. Foto: Osvaldo Guedes Filho.*

A visita guiada (Figura 30) é uma atividade que ocorre a partir da exposição didática. Com a exposição didática montada podemos receber a comunidade para uma visita guiada por todos os experimentos. O público das nossas visitas é bastante variado, vão desde as crianças dos CMEI's, das escolas municipais, estaduais,

privadas até os estudantes de universidades. Vale destacar que recebemos no projeto os alunos da APAE, idosos e qualquer outro grupo e entidade que tenha interesse em conhecer mais sobre os solos. A visita é guiada pelos alunos bolsistas/voluntários e/ou coordenador do projeto. Ao longo de quatro anos de existência e, considerando dois anos de pandemia, portanto, sem atividades presenciais, tivemos mais de 2 mil visitantes na nossa exposição didática dos materiais e experimentos.



Figura 30. *Visita Guiada de alunos da Educação Básica no espaço físico do Projeto Solo na Escola UFPR, Campus Jandaia do Sul/PR. Foto: Osvaldo Guedes Filho.*

A coleção de rochas e minerais é outra atividade de destaque no projeto. Os exemplares de rochas estão organizados por tipo: ígneas, sedimentares e metamórficas. E dentro dos tipos, elas estão organizadas por nome. São dezenas de exemplares dispostos em um expositor com iluminação própria, dando mais visibilidade ao material. Exemplares maiores de rochas estão também expostos por todo o ambiente, desde prateleiras até mesmo no chão. A coleção de minerais está disposta em algumas caixas e estruturas verticais. Contamos também com dezenas de diferentes minerais: quartzo, feldspatos, micas, turmalina, calcita, grafite, pirita, enxofre, halita, jaspe, calcedônia, fuxita, hematita, amazonita etc. As coleções de rochas e minerais, além de utilizadas nas visitas guiadas, são também utilizadas para as aulas práticas da disciplina de Pedologia (JAG007A) do curso de graduação em Engenharia Agrícola. Nas aulas práticas de

propriedades macroscópicas de rochas e minerais, os alunos têm acesso ao acervo, podendo manuseá-lo e analisá-lo sob supervisão do professor da disciplina. A coleção de rochas e minerais (Figura 31) está também à disposição dos professores de Geografia das escolas do município e região para utilização em aulas práticas com seus estudantes.



Figura 31. *Coleção de rochas e minerais presente no espaço físico do Projeto Solo na Escola UFPR, Campus Jandaia do Sul/PR. Foto: Osvaldo Guedes Filho.*

A confecção de monólitos é uma atividade que consiste na coleta de uma amostra de perfil de solo em tamanho real, com auxílio de uma estrutura metálica ou de madeira, para posteriormente expor esse monólito em um ambiente fechado. A utilização de monólitos é muito comum em museus de solos, pois facilita a análise de um determinado tipo de solo e se caracteriza em uma forma de trazer o solo até o interessado, em vez do interessado se deslocar até o perfil de interesse. Até o momento, nosso projeto conta apenas com um monólito de um Latossolo Vermelho coletado no município de Jandaia do Sul/PR (Figura 32). No entanto, essa atividade necessita se expandir, de forma a termos monólitos de outros solos que ocorrem no estado do Paraná.



Figura 32. Coleta de um monólito de Latossolo Vermelho. Foto: Osvaldo Guedes Filho.

A oficina de tinta de solos (Figura 33) é uma atividade realizada com maior sucesso geralmente com as crianças. Todavia, já foi aplicada com público de todas as idades, inclusive os adultos. A oficina é realizada quando os visitantes possuem tempo suficiente para tal ou quando vamos nas escolas ou eventos.



Figura 33. Oficina de Tinta de Solos realizada pelo Projeto Solo na Escola UFPR, Campus de Jandaia do Sul/PR. Foto: Osvaldo Guedes Filho.

O curso de solos para professores da Educação Básica (Figura 34) foi ofertado nos anos de 2021 e 2022 de forma remota e teve como objetivo capacitar professores da área de Geografia, Ciências, Biologia e áreas afins, para que possam aperfeiçoar seus conhecimentos em solos e, conseqüentemente, melhorar a relação ensino/aprendizagem com seus alunos.



Figura 34. Cartaz do Curso de Solos ofertado pelo Projeto Solo na Escola UFPR, Campus Jandaia do Sul/PR.

A participação em eventos externos e as visitas às escolas (Figura 35) são atividades muito importantes para divulgação do projeto. Por isso, sempre que há oportunidades, procuramos levar o projeto para além dos muros do nosso Campus. Existe, obviamente, uma limitação de distância, o que faz com que a participação em eventos e as idas às escolas sejam de caráter regional. Dessa forma, estivemos presentes em eventos como: Encontro de Ensino Médio (Maringá/PR), Projeto Semeando o Futuro da Cooperval (Jandaia do Sul/PR), Mostra Cultural (São Pedro do Ivaí/PR), Dia de Campo Cocari (Mandaguari/PR), Mês do Meio Ambiente (São Pedro do Ivaí), Expotécnica (Sabáudia/PR), Expoagri (Apucarana/PR), Reunião Paranaense de Ciência do Solo (Ponta Grossa/PR). Algumas escolas do município e da região foram também visitadas, de forma a

divulgar o projeto junto aos alunos. Os eventos internos também são ótimas oportunidades de divulgação e o projeto tem marcado presença nos seguintes eventos: SIEPE, Vale da Ciência, Semana do Meio Ambiente e Feira de Profissões.



Figura 35. *Visitas às escolas pelo Projeto Solo na Escola UFPR, Campus Jandaia do Sul/PR. Fotos: Osvaldo Guedes Filho.*

O treinamento dos bolsistas e voluntários consiste em explicar tecnicamente sobre cada experimento, como forma de balizar a fala dos voluntários quando do recebimento de visitas guiadas. Além disso, são discutidas a abordagem e a linguagem utilizadas, conforme a idade dos escolares atendidos. O treinamento

é uma atividade contínua do projeto, uma vez que há sempre novos alunos começando no projeto.

Vale destacar que, no período da pandemia, as atividades presenciais foram suspensas, impedindo a ocorrência do projeto na íntegra. Dessa forma, em parceria com outras atividades que ocorreram no nosso Campus, o projeto “Solo na Escola” iniciou a produção de sabão solidário para doação às famílias carentes e entidades filantrópicas. Embora não seja uma atividade prevista, foi a forma que o projeto encontrou para continuar ativo e ajudar no combate à pandemia da Covid-19, uma vez que muitas pessoas perderam emprego, fonte de renda, sendo o sabão solidário um componente das cestas básicas doadas por várias entidades na região. Ao longo de oito meses, foram produzidas aproximadamente oito toneladas de sabão solidário, que foram distribuídas em cerca de 20 municípios paranaenses (Figura 36).

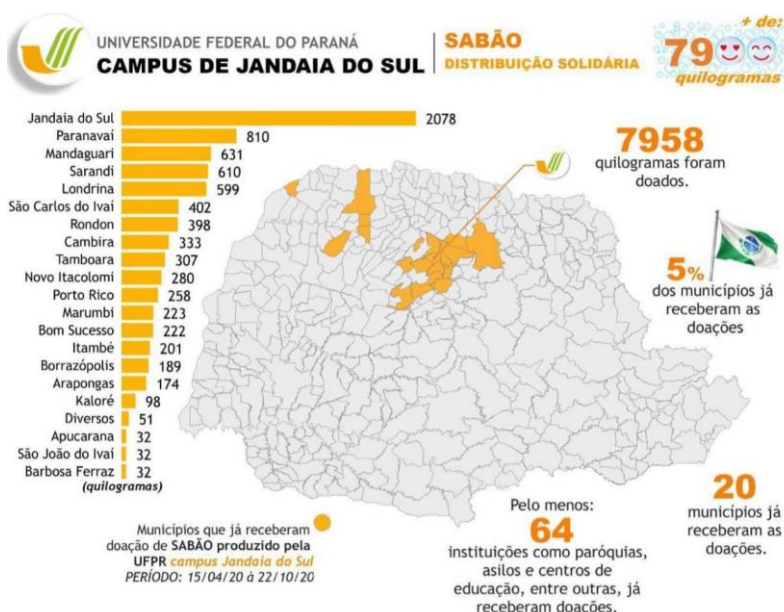


Figura 36. Municípios paranaenses que receberam o sabão solidário. Fonte: UFPR - Campus Jandaia do Sul/PR.

Acredita-se que o projeto de extensão “Solo na Escola UFPR”, Campus Jandaia do Sul, tem uma importância acadêmica e social muito relevante, uma vez que vem contribuindo para a formação dos alunos de graduação em Engenharia Agrícola, consistindo em um espaço de troca de conhecimentos e experiências, tanto no sentido teórico, quanto no sentido de uma formação cidadã para esses discentes. Do ponto de vista social, o projeto contribui para a formação dos estudantes do ensino fundamental e médio, bem como de seus professores, despertando o papel de cidadão que devem desempenhar no sentido de defender e proteger o solo, por ser um recurso fundamental à sobrevivência da sociedade. Com a curricularização da extensão nos cursos de graduação da UFPR, o projeto de extensão expandirá as suas ações e atividades, visto que abrigará todas as atividades de extensão propostas nas disciplinas de Pedologia, Física do Solo, Manejo e Conservação do Solo, Fundamentos da Fertilidade do Solo. O projeto atua de maneira estreita com o grupo de pesquisa Tecnologias e Produção Agrícola (diretório CNPq), demonstrando sua indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

4.3 MUSEU DE GEOLOGIA E SOLOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (UEL)

O Museu de Geologia e Solos da Universidade Estadual de Londrina (UEL) foi inaugurado em 1993 e encontra-se instalado no Departamento de Geologia e Geomática da UEL, Centro de Ciências Exatas (CCE). O museu em questão tem como objetivo expor materiais ligados ao solo, prover amostras para pesquisas acadêmicas, atender visitantes de instituições formais e não formais de ensino e a comunidade em geral de Londrina e região e fornecer informações sobre assuntos geológicos e paleontológicos.

O acervo do museu é composto por macropedolitos de solos coletados no Estado do Paraná, amostras de minerais e cristais, amostras de rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares, artefatos e fósseis (Figura 37). O acervo é utilizado tanto como objeto ou fonte de pesquisas da universidade em nível de graduação e pós-graduação, como para fins educativos escolares, por exemplo.



Figura 37. *Visão Panorâmica do Museu de Geologia e Solos da UEL. Foto: Ana Carolina da Silva, 2023.*

Na coleção de macropedolitos exposta no museu, é possível a observação de algumas características morfológicas do solo como cor, estrutura, textura, entre outras. Os macropedolitos expostos foram coletados no ano de 1999, com a utilização de fórmicas de metal com 15 cm de largura, 9 cm de profundidade e 2 m de altura. Os perfis de macropedolitos encontram-se expostos lado a lado e são organizados de acordo com o material de origem; a localização geográfica e as características físicas e químicas. Ao todo, a coleção possui 21 macropedolitos de solos do Paraná pertencentes às classes do Argissolo, Latossolo, Neossolo, Cambissolo, Nitossolo, Organossolo e Gleissolo. As especificações são caracterizadas pelos seguintes itens: número do macropedolito (n°), classe de solo, procedência, situação, localização, declividade, altitude, litologia e formação geológica, material originário, relevo local e uso atual (Quadro 4).

Quadro 4. Solos expostos em macropedolitos no Museu de Geologia e Solos da UEL. Fonte: Elaborado por Ana Carolina da Silva (2023).

Solo	Procedência	Declividade	Altitude (m)	Material de origem
Argissolo Vermelho Eutrófico	Santo Antônio da Platina/PR	12%	465	Arenito Botucatu
Latossolo Vermelho Distrófico	Mauá da Serra/PR	1%	1.125	Arenito Botucatu
Neossolo Regolítico Distrófico	Londrina/PR	9%	470	Basalto
Cambissolo Háplico Distroférico	Londrina/PR	8%	490	Basalto
Nitossolo Vermelho Escuro Eutroférico	Londrina/PR	7%	596	Basalto
Argissolo Vermelho Distrófico Latossólico	Mirassolva/PR	10%	540	Rocha sedimentar na Formação Adamantina
Latossolo Vermelho Escuro Eutroférico	Londrina/PR	2,5%	580	Basalto
Argissolo Vermelho Amarelo	Guarapuava/PR	6%	1.050	Andesino
Latossolo Vermelho Eutroférico	Medianeira/PR	8%	390	Basalto
Neossolo Regolítico Distrófico	Guaraci/PR	9%	450	Arenito Caiuá
Organossolo Háplico Sáprico	Leroville/PR	8%	710	Material alóctone
Latossolo Vermelho Acinzentado Distrófico	Catanduvas/PR	3%	830	Basalto
Argissolo Vermelho Escuro Eutrófico	Guaraci/PR	10%	440	Arenito Caiuá
Argissolo Vermelho Distrófico	Terra Boa/PR	10%	560	Arenito Caiuá
Latossolo Vermelho Distrófico	Iguaraçu/PR	4%	530	Arenito Caiuá
Neossolo Flúvico Distrófico:	Cianorte/PR	11%	495	Arenito Caiuá
Argissolo Amarelo Distrófico	Jaguapitã/PR	3%	650	Arenito Santo Anastácio.
Argissolo Acinzentado Distrófico	Jaguapitã/PR	15%	550	Arenito Santo Anastácio
Gleissolo Háplico Eutrófico	Jaguapitã/PR	2%	500	Arenito Santo Anastácio
Argissolo Amarelo Distrófico	Mirassolva/PR	12%	475	Arenito Adamantina
Latossolo Vermelho Distrófico	Mirassolva/PR	3,5%	535	Arenito Adamantina

Desde o ano de 2000, o Museu de Geologia e Solos da UEL recebe visitantes da comunidade interna (alunos de graduação e pós-graduação), como também da comunidade externa de Londrina/PR e região, com a presença de escolas municipais, estaduais e particulares de diferentes idades e lugares.

Acredita-se que os macropedolitos expostos no Museu de Geologia e Solos da UEL são ferramentas que podem auxiliar no conhecimento dos solos no geral e especificamente dos solos que ocorrem no estado do Paraná. Acrescenta-se a isso que exposição de materiais em museus de solos pode contribuir para a popularização da Ciência do Solo e a Educação em Solos.

O Museu de Geologia e Solos da UEL vem aprimorando sua função de informar e popularizar a ciência do solo e seu conhecimento, assim como problemáticas e potencialidades. Sendo assim, conhecer sobre esse contexto, permite que a sociedade tenha acesso a informações importantes para tomada de decisões sustentáveis e responsáveis em relação ao uso e ocupação do solo.

A popularização da ciência do solo por meio de museus de solos e das coleções de macropedolitos é uma forma importante de promover o conhecimento sobre a importância do solo para a sociedade. Além disso, incentiva o desenvolvimento de pesquisas, projetos e ações que promovam a preservação, uso e ocupação do solo de maneiras mais responsáveis e sustentáveis.

Com isso, destaca-se que os museus de solos são instituições importantes para a preservação da diversidade de solos e a popularização da ciência do solo para a sociedade em geral. As principais funções e objetivos desses museus concernem à preservação, exposição e comunicação da história e diversidade dos solos de um determinado lugar, de regiões ou até mesmo do mundo todo. Eles também promovem a educação e sensibilização do público sobre a importância dos solos para a vida humana e a biodiversidade.

5. DOBRADURAS DOS PRINCIPAIS PERFIS DE SOLO QUE OCORREM NAS MESORREGIÕES NORTE CENTRAL E NORTE PIONEIRO DO ESTADO DO PARANÁ

Neste tópico, serão anexadas propostas de atividades didáticas para abordar os principais tipos de solo que ocorrem nas mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro do Estado do Paraná, sendo elas: dobradura do perfil pedológico do Latossolo (Figura 38), dobradura do perfil pedológico do Nitossolo (Figura 39), dobradura do perfil pedológico do Argissolo (Figura 40) e dobradura do perfil pedológico do Neossolo (Figura 41).

A dobradura do perfil pedológico, por ser usada como parte de uma ação de Educação em Solos, pode ser aplicada em espaços formais e não formais de ensino a um público com idade mínima de sete anos.

Dobradura: Latossolo

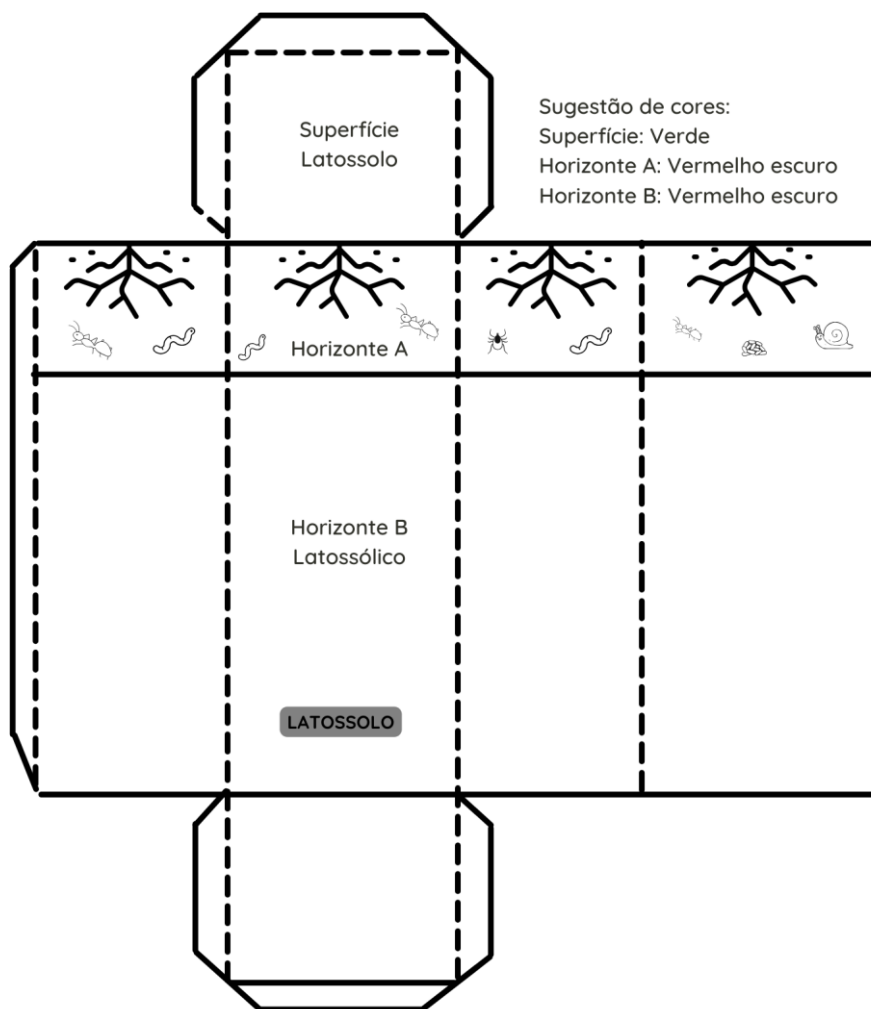


Figura 38. Atividade prática – Dobradura do perfil de Latossolo. Fonte: Elaborado por July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Dobradura: Nitossolo

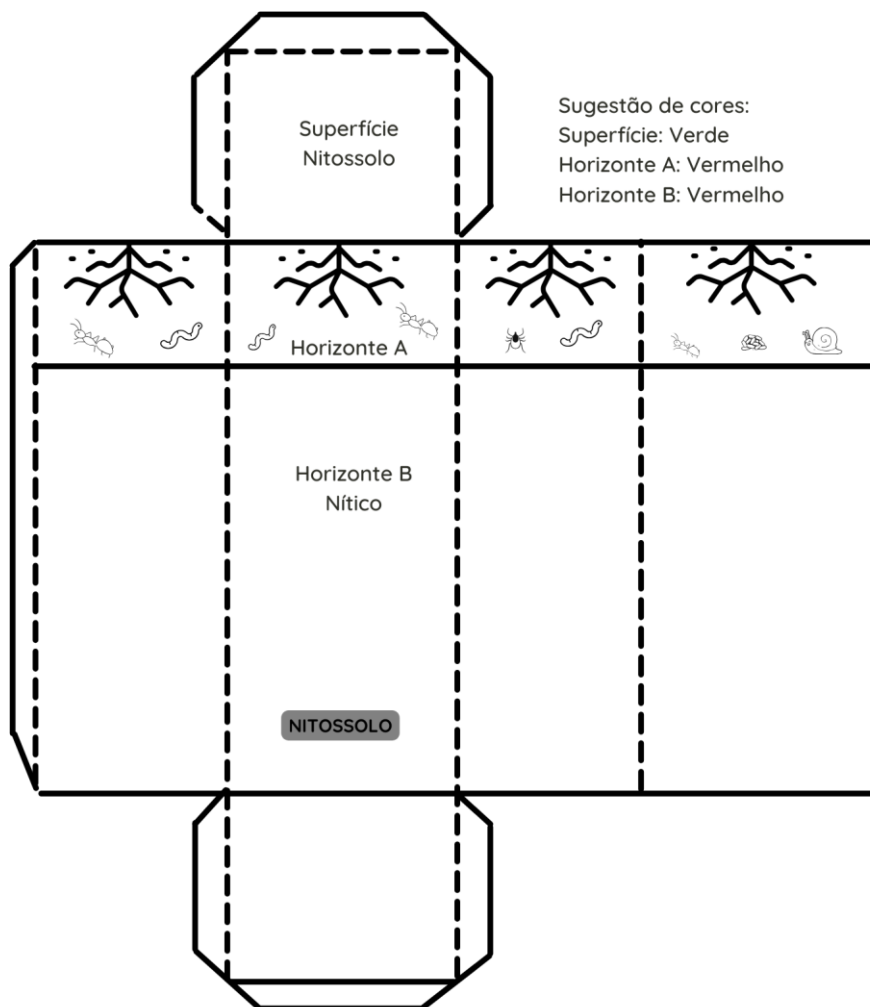


Figura 39. Atividade prática – Dobradura do perfil de Nitossolo. Fonte: Elaborado por July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

DOBRADURA: ARGISSOLO

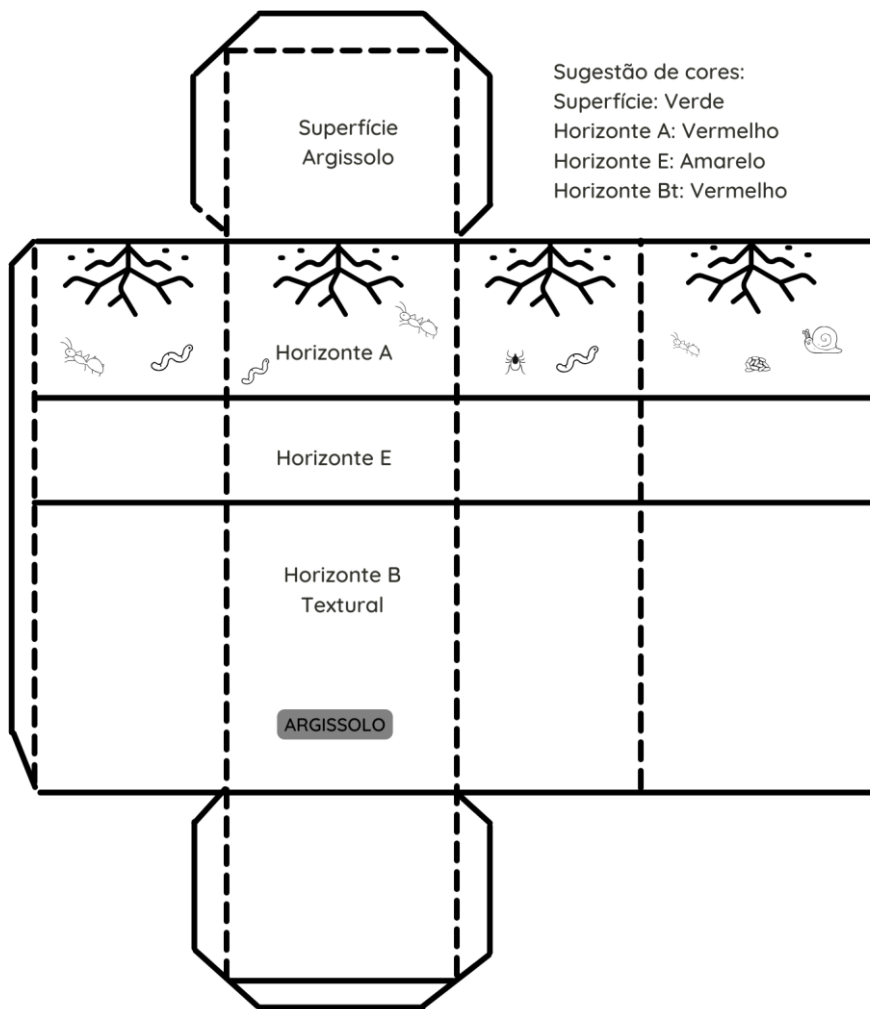


Figura 40. Atividade prática – Dobradura do perfil de Argissolo. Fonte: Elaborado por July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

Dobradura: Neossolo

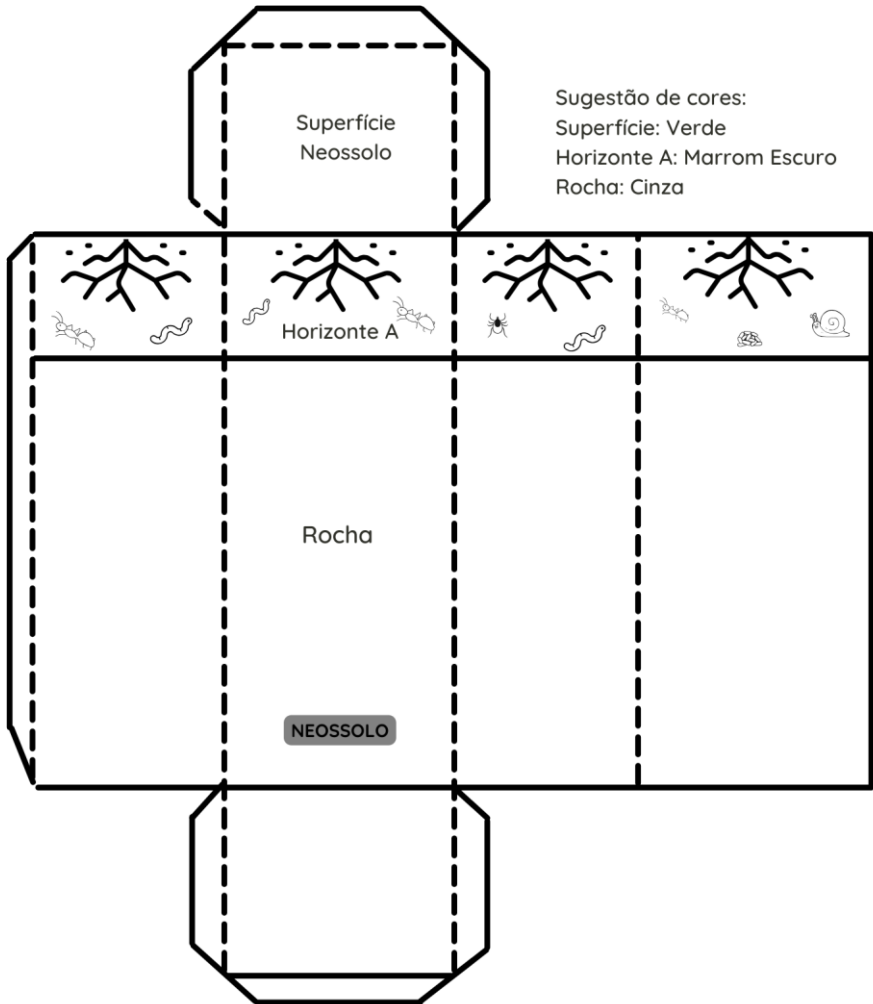


Figura 41. Atividade prática – Dobradura do perfil de Neossolo. Fonte: Elaborado por July Gabriela Retzlaf de Oliveira (2023).

6. REFERÊNCIAS

BERTOL, O. J.; COLOZZI FILHO, A.; BARBOSA, G. M. de C.; SANTOS, J. B.; GUIMARÃES, M. de F. (ed.). **Manual de manejo e conservação do solo e da água para o estado do Paraná**. 1. ed. Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2019. 325 p.

BRASIL. Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n. 10, p. 1-4, 15 jan. 2009.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 159, n. 9, p. 7-9, 14 jan. 2021.

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

BOGNOLA, I. A. et al. **Levantamento semidetalhado de solos do município de Londrina, PR**. Londrina: IAPAR, 2011. 100 p.

CAVALCANTI, C. B.; PERSECHINI, P. M. Museus de ciência e a popularização do conhecimento no Brasil. **Field Actions Science Reports**, special issue 3, p. 1-11, 2011.

CHAGAS, M. Museus, memórias e movimentos sociais. **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 41, p. 5-12, 2011.

CURI, N. et al. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993.

FARIAS, G. S. et al. **Levantamento semidetalhado de solos do município de Cambé, PR**. Londrina: IAPAR, 2011. 147 p.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais**: Mesorregião Geográfica Norte Central Paranaense. Curitiba: IPARDES, BRDE, 2004a.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais**: Mesorregião Geográfica Norte Pioneiro Paranaense. Curitiba: IPARDES, BRDE, 2004b.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olimpo, 1981.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **Carta mundial de los suelos revisada**. Rome, 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Status of the World's soil resources: main report**. Rome, 2015b. 607 p.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite: Informe de síntesis 2021**. Roma, 2021. 64 p.

GOMES, J. B. V. *et al.* **Levantamento semidetalhado de solos do município de Bela Vista do Paraíso, PR**. Londrina: IAPAR, 2011. 68 p.

KER, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIDAL-TORRADO, P. (ed.). **Pedologia: fundamentos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012. 343 p.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979.

LARACH, J. O. I. *et al.* **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina: Embrapa-SNLCS, SUDESUL, IAPAR, 1984. (Embrapa. Boletim de Pesquisa, 27).

LEPSCH, I. F. **19 Lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MEA. MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington: Island Press, 2005. 137 p. Disponível em:
<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>

LIMA, M. R. Principais classes de solo do estado do Paraná. *In*: PAULETII, V.; MOTTA, A. C. V. (coord.). **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Estadual Paraná, 2017. p. 39-60.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 2005.

PEDRON, F. A.; MUGGLER, C. C.; TOMA, M. A.; DALMOLIN, R. S. D.; SEQUINATTO, L. Museus e a educação em solos. *In*: VEZZANI, F. M.; LIMA, M. R.; SILVA, V.; MUGGLER, C. C. (org.). **Educação em solos**. Viçosa: SBCS, 2022. p. 112-136.

RESENDE, M.; CURI, N.; POGGERE, G. C.; BARBOSA, J. Z.; POZZA, A. A. A.; TEIXEIRA, A. F. S. **Pedologia, fertilidade, água e planta**: interrelações e aplicações. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2021.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, n. 24, p. 75-92, 2002.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa, 2018.

SANTOS, R. D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100 p.

UEL. Universidade Estadual de Londrina. **Acervo de fósseis**: Museu de Geologia da Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <https://www.uel.br/grupo-pesquisa/geologia/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

VEZZANI, F. M. Solos e os serviços ecossistêmicos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. especial, p. 673-684, 2015.



Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Núcleo Estadual Paraná

ISBN: 978-8-56914-610-0



9

788569

146100

LATOSSOLO



Solo Símbolo do Paraná