



DIFERENÇAS ESTRUTURAIS ENTRE LATOSSOLOS NA MICRORREGIÃO DE IMPERATRIZ - MA

Anderson David Martins de Araujo ¹
Vívian Giovana Costa da Silva ²

RESUMO

Nesta pesquisa, foram coletados três perfis classificados como Latossolos, evidenciando características distintas nos municípios de João Lisboa, Açailândia e Itinga do Maranhão. A pesquisa foi orientada pela Teoria Geossistêmica, seguindo a proposta do cientista francês Georges Bertrand. Dois dos perfis foram escavados manualmente. No segundo nível, foram categorizados como Vermelho-Amarelo devido à coloração predominante, divergindo das demais classes cromáticas. No terceiro nível, foram classificados como distróficos devido à saturação por base inferior a 50%, sendo caracterizados como típicos no quarto nível, indicando uma diversidade dentro dessa categoria. Os perfis 1 e 2, situados em reservas legais, não exibem erosão evidente, enquanto o perfil 3, destinado à eucaliptocultura, apresenta sinais leves de erosão e compactação por maquinário. Essa observação destaca a importância do manejo cuidadoso nas áreas de cultivo. O perfil 3 exemplifica que Latossolos distróficos podem ser manejados de maneira eficaz, especialmente para culturas adaptadas a níveis elevados de acidez. Em resumo, a pesquisa destaca a diversidade de solos na região, a necessidade de práticas sustentáveis para a conservação e a adaptabilidade dos Latossolos a diferentes usos.

Palavras-chave: Latossolos, Agroecologia, Morfologia do solo, Amazonia maranhense.

ABSTRACT

In this research, three profiles classified as Latosols were collected, highlighting distinct characteristics in the municipalities of João Lisboa, Açailândia, and Itinga do Maranhão. The research was guided by Geosystemic Theory, following the proposal of the French scientist Georges Bertrand. Two of the profiles were manually excavated. At the second level, they were categorized as Red-Yellow due to the predominant coloration, diverging from other chromatic classes. At the third level, they were classified as dystrophic due to base saturation below 50%, being characterized as typical at the fourth level, indicating diversity within this category. Profiles 1 and 2, located in legal reserves, do not show evident erosion, while Profile 3, intended for eucalyptus cultivation, exhibits slight signs of erosion and compaction by machinery. This observation highlights the importance of careful management in cultivation areas. Profile 3 exemplifies that dystrophic Latosols can be effectively managed, especially for crops adapted to high acidity levels. In summary, the research emphasizes the diversity of soils in the region, the need for sustainable practices for conservation, and the adaptability of Latosols to different uses.

Keywords: Latosols, Agroecology, Soil Morphology, Maranhense Amazon.

INTRODUÇÃO

Os solos representam um dos ecossistemas mais complexos existentes no planeta Terra, sendo constituído tanto de partes líquidas quanto sólidas, derivados do intemperismo químico

¹ Mestrando do Curso de Pós graduação em Geografia - UFMA, anderson.martins@discente.ufma.br;

² Mestranda do Curso de Pós graduação em Geografia - UFMA, vgc.silva@discente.ufma.br;



o físico de rochas e minerais. Sua estruturação depende de diversas condicionantes, como clima, relevo, material de origem e ação de organismos, em um determinado período. O Brasil possui uma grande diversidade ambiental, por este motivo, uma variedade dos solos pode ser encontrada. Os Latossolos predominam, ocupando uma área de 39% do total da cobertura pedológica (EMBRAPA, 2011), sendo classificados por apresentarem horizonte B latossólico, altamente intemperizados e sem incremento de argila suficiente para caracterizar B textural, com presença mínima de minerais primários (SANTOS et al, 2018).

Os Latossolos representam 35% do território maranhense (JACOMINE et al, 1986), sendo suas principais variações os Latossolos Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos, relacionados a mais da metade dos domínios geológicos estaduais (SILVA, 2020). A grande limitação dos Latossolos é sua baixa fertilidade natural, resultado do intenso intemperismo a que foi submetido. Entretanto, são superfícies bastante estáveis, com baixa susceptibilidade à erosão, se manejados de forma correta, possuindo uma boa estruturação e grande profundidade, contribuindo para um bom enraizamento das espécies vegetais, se corrigida a acidez e for incrementado matéria orgânica e outros micronutrientes.

Os municípios de João Lisboa, Açailândia e Itinga do Maranhão estão inseridos na microrregião de Imperatriz, território que vem se destacando no cenário de produção agricultora, em especial, com uso dos Latossolos, desenvolvendo distintas discussões acerca da proteção ao bioma e floresta amazônica. Contudo, a caracterização e estudo de solos contribuem para o entendimento dessas regiões, servindo de base para a formulação de planejamentos funcionais de uso e de conservação das terras. A Amazônia Maranhense possui o menor índice de áreas protegidas, o que contribuiu para o surgimento dos problemas ambientais atuais relacionados à sua conservação, sendo 75% de sua área original desmatada. (CELENTANO et al, 2017)

O presente estudo teve por objetivo classificar e caracterizar três perfis de Latossolos Vermelho-Amarelo na microrregião de Imperatriz, inserida na mesorregião Oeste Maranhense, focando em suas potencialidades de uso, manejo sustentável e conservação. Este trabalho justifica-se pela necessidade de produção de dados e classificação de perfis no território do Estado maranhense, que ainda possui problemas com carência de informações relacionadas a pesquisas desenvolvidas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi orientada pela Teoria Geossistêmica, proposta pelo francês Georges Bertrand. Essa teoria busca analisar as complexas interações entre as atividades humanas e a

natureza integrando elementos como território e paisagem (SOUZA, 2010). O objetivo é aprofundar o entendimento do funcionamento do geossistema, considerando sua dinâmica e inter-relações. A abordagem geossistêmica teve suas raízes na escola Russo-soviética, com uma forte associação ao nome de Viktor Borisovich Sochava. Ele buscava desenvolver um modelo de estudo que abrangesse a dinâmica e a evolução dos geossistemas, introduzindo uma análise mais aprofundada nos estudos de geografia física, especialmente na interpretação e tratamento dos dados (OLIVEIRA; NETO, 2020).

A Teoria Geossistêmica incorpora processos formativos que abrangem a influência humana nos ambientes, destacando-se como uma perturbação no equilíbrio dinâmico. Os resultados dessas interações se tornam elementos essenciais para a compreensão da organização espacial (DIAS; FILHO, 2018).


Os perfis foram escavados de forma manual (perfis 2 e 3) ou com o auxílio de máquinas pesadas, especificamente um trator tipo pá de carregadeira (perfil 1). Amostras foram coletadas em cada um dos horizontes identificados, utilizando faca e martelo pedológicos. A caracterização das cores foi conduzida utilizando a carta de Munsell.

O perfil 1 foi escavado na Fazenda São Francisco, no povoado Arapari, município de João Lisboa, em 06/07/2019, em uma área de relevo suavemente ondulado. O perfil 2 foi obtido no município de Açailândia, em 08/07/2019, em uma região de relevo suavemente ondulado, em patamar. Quanto ao perfil 3, foi escavado no Horto Florestal, município de Itinga do Maranhão, em 09/07/2019, em uma área de relevo ondulado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os Latossolos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), são equivalentes aos Oxissoils na Taxonomia do Solo e aos Ferrasols na Base de Referência Mundial para Recursos de Solos. Sua nomenclatura tem origem nos termos "Laterite" e "Solum" (KER, 1997), representando uma classe de solos extensivamente distribuída no Brasil. Em conjunto com os Argissolos, compõem cerca de 58% da cobertura pedológica nacional (EMBRAPA, 2011).

Conforme Santos (2018), os Latossolos são solos minerais caracterizados pela presença de um horizonte B latossólico, podendo ocorrer abaixo de qualquer horizonte A, com profundidade de 200 cm ou 300 cm quando o horizonte A se estende por até 150 cm. Esses solos são predominantemente de baixa fertilidade natural, com uma composição majoritária de caulinita. Podem variar de argilosos a muito argilosos, resultando em uma consistência dura ou muito dura quando estão secos (PEREIRA et al, 2010).



Os Latossolos são categorizados em segundo nível de classificação, apresentando variações como Bruno, Amarelo, Vermelho e Vermelho-Amarelo. No terceiro nível, esses solos são classificados com base em características como acriférico, ácrico, alumínico, aluminoférico, distróficos, distroférico, distrocoesos, eutróficos e perféricos. Sua estrutura de grãos é predominantemente franca arenosa ou mais fina, e exibe um desenvolvimento acentuado (SILVA, 2015; SANTOS et al., 2018).

Para ser identificado como horizonte B Latossólico, deve haver um intemperismo de praticamente todos os minerais primários, restando no máximo até 4% ou 6% no caso da muscovita, não devendo existir estratificações finas, saprólito, ou fragmentos de rochas que demonstrem formações de estrutura da roca original em mais de 5% do volume da massa do horizonte B. No geral, o horizonte B latossólico não apresenta características que o identifique como um horizonte Glei, B textural, B nítico, B plíntico e pode estar abaixo de qualquer horizonte superficial, exceto o Hístico (SANTOS et al, 2018).

Na Microrregião de Imperatriz, a presença dos Latossolos está ligada a formação geológica, de um período mais recente, mas que possui estabilidade às superfícies aplainadas, platôs colinas e relevos residuais, formando solos com alta concentração de ferro e alumínio o que eleva a acidez, constituindo uma baixa fertilidade natural, típica de Latossolos, frequentes nesta área (BANDEIRA, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

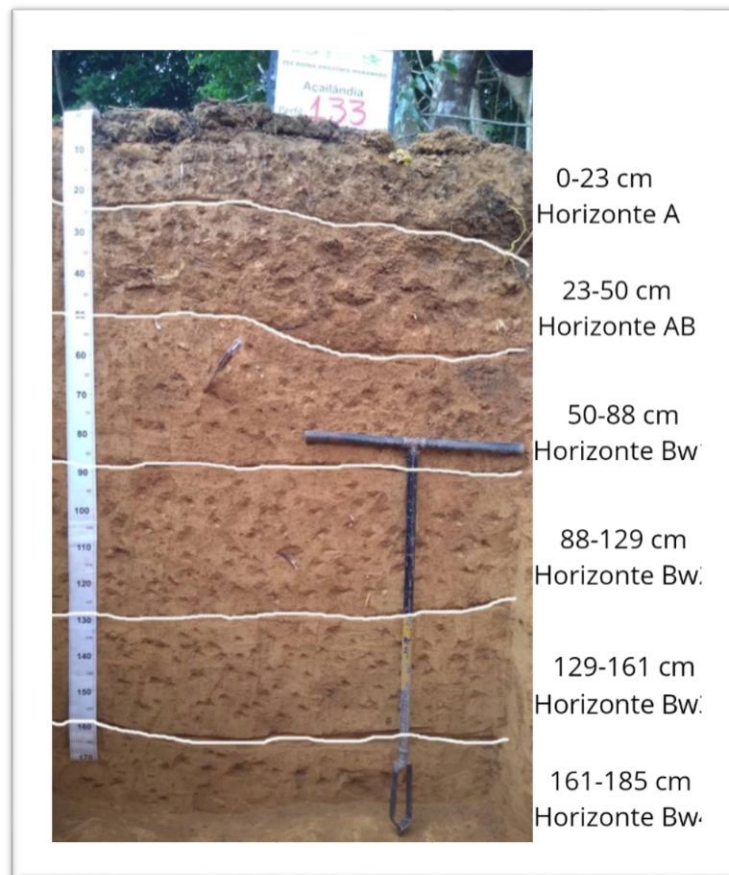
O estudo da morfologia do solo está intrinsecamente ligado às condições de relevo e geologia em que se encontra. Para um uso adequado, é crucial compreender a evolução histórica dessas condições, a fim de evitar erros que possam levar à degradação ambiental (SILVA; OLIVEIRA; BARBOSA, 2018). Apesar da estabilidade física dos Latossolos e de sua resistência superior à erosão em comparação com outras classes de solos, o uso inadequado pode resultar em problemas irreversíveis.

As formações geológicas dos municípios estão alinhadas com as características dos solos. Em João Lisboa, temos a Formação Itapecuru, enquanto em Açailândia e Itinga do Maranhão, encontramos depósitos detrito-lateríticos do Cenozóico, mais especificamente do Neógeno. Esses depósitos consistem em sedimentos arenosos, areno-argilosos e lateríticos (CPRM, 2004). Essa correlação é fundamental para uma gestão responsável e sustentável desses ambientes.



Nos ambientes analisados, a pedogênese permitiu a formação de Latossolos, com a presença dos horizontes A, AB, BA, BW1 e BW2 (perfil 1); o A, AB, BW1, BW2, BW3 e BW4 (perfil 2) e; A, BA, BW1, BW2, BW3 e BW4 (perfil 3). As figuras 1, 2 e 3 abaixo mostram a divisão dos perfis na face do solo.

Figura 1- Perfil 1



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Figura 2- Perfil 2



Figura 3- Perfil 3



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A composição morfológica do solo é o resultado direto das condições físicas do ambiente, desempenhando um papel essencial na compreensão dos agentes pedogenéticos que moldam os perfis. A acumulação de determinados minerais está estreitamente relacionada à posição do solo na paisagem, levando em consideração fatores como altitude e inclinação do terreno. Em um estudo conduzido por Schiavo (2010), observou-se que a acumulação de gibbsita e hematita estava diretamente ligada a condições topográficas propícias a reações de hidrólise mais intensas. Esse fenômeno contribuiu significativamente para o desenvolvimento da mineralogia oxidica no solo.

A análise da porosidade nos diferentes perfis revela características distintas. No perfil 1, observamos a presença de poros pequenos comuns no horizonte A. No perfil 2, há uma variação com poros médios comuns no horizonte A, poros médios abundantes no AB e poros médios comuns no Bw1 e Bw2. Já no perfil 3, notamos poucos poros pequenos, sendo importante destacar que esses poros se concentram apenas na camada superficial do horizonte A. Devido à mecanização, houve compactação do solo devido ao intenso trânsito de máquinas. A porosidade desempenha um papel crucial na aeração, condução e retenção de água, infiltração



ramificação de raízes. Uma estrutura porosa que favoreça a utilização eficiente dos nutrientes disponíveis é fundamental para o desenvolvimento saudável das espécies de plantas, tornando-se particularmente relevante para o uso agrícola (TOGNON, 1991). Em relação a Itinga do Maranhão, é interessante notar que a erosão dos solos é mínima em áreas com cobertura vegetal. No entanto, a degradação está mais associada à extração de areia, que, quando realizada de maneira legal, pode ser benéfica economicamente, contribuindo para o crescimento da cidade. No entanto, é importante mencionar que, muitas vezes, essa extração ocorre de forma ilegal ao longo das margens do rio Itinga (RAMADON, 2016).

A cor dos solos é uma característica crucial, predominantemente associada à presença de óxidos de ferro e matéria orgânica, desempenhando um papel essencial na classificação do solo. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), as cores são utilizadas para caracterizar o segundo nível categórico de Argissolos e Latossolos (SANTOS et al., 2015). Os perfis em questão foram identificados como Vermelho – Amarelo, indicando uma composição mineral predominante de goethita, com a presença da hematita (KER, 1996) sendo sobrepujada. No entanto, é interessante notar que os perfis não possuem a mesma configuração de cores. A tabela abaixo apresenta a disposição das cores nos horizontes do solo, bem como outros atributos morfológicos.

Tabela 1- Morfologia do Perfil 1

Cor.	Prof(cm)	Cor Munsel (úmida)	Textura	Estrutura	Consistência
A	-18	Bruno (7.5YR 5/4)	Franco-arenosa	Fraca, pequenos blocos angulares	Não plástica e não pegajosa
B	8-39	Bruno-forte (7.5YR 6/8)	Franco-argiloarenosa	Fraca, média blocos angulares	Plástica e ligeiramente pegajosa
A	9-66	Bruno-forte (7.5YR 6/8)	Franco-argiloarenosa	Fraca, média blocos angulares	Plástica e ligeiramente pegajosa
Bw1	6-91	Amarelo-avermelhado (7.5YR 6/8)	Franco-argilosiltosa	Fraca, extragrande em blocos subangulares	Plástica e ligeiramente pegajosa
Bw2	7-116+	Amarelo-avermelhado (5YR 6/8)	Franco-argilosiltosa	Fraca, grandes blocos subangulares	Ligeiramente plástica e pegajosa

Fonte: Dados da pesquisa (2019)



Tabela 2- Morfologia do Perfil 2

Cor.	Prof(cm)	Cor Munsel (úmida)	Textura	Estrutura	Consistência
A	-23 (21-29)	Bruno forte (7.5YR 5/6)	Muito argilosa	Pequena e média, granular	Muito plástica e muito pegajosa
B	3-50 (27- 32)	Amarelo- avermelhado (7.5YR 6/8)	Argilossiltosa	Forte, média granular	Muito plástica e muito pegajosa
Bw1	0-88 (29- 38)	Vermelho- amarelado (5YR 5/6)	Argilossiltosa	Forte, média e pequena granular	Muito plástica e muito pegajosa
Bw2	8-129	Amarelo- avermelhado (7.5YR 6/8)	Franco- argilosiltosa	Moderada, média em blocos subangulares	Plástica e pegajosa
Bw3	29-161	Amarelo- avermelhado (7.5YR 6/8)	Muito argilosa	Fraca, grandes blocos subangulares	Plástica e pegajosa
Bw4	61-185+	Amarelo- avermelhado (7.5YR 7/8)	Franco argilossiltosa	Fraca, média blocos subangulares	Ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Tabela 3- Morfologia do Perfil 3

Cor.	Prof(cm)	Cor Munsel (úmida)	Textura	Estrutura	Consistência
p	-9	Bruno- amarelado- escuro (10YR 4/6)	Muito argilosa	Moderada, média granular e pequena em blocos subangulares	Muito plástica e muito pegajosa
A	-46	Amarelo- avermelhado (7.5 4/6)	Muito argilosa	Forte, pequena, média e grande granular	Muito plástica e muito pegajosa
Bw1	6-80 (30- 36)	Amarelo- avermelhado (7.5 6/8)	Muito argilosa	Moderada, média e pequena granular	Muito plástica e muito pegajosa
Bw2	80-113	Amarelo- avermelhado (7.5 6/8)	Muito argilosa	Moderada, grande em blocos angulares	Muito plástica e muito pegajosa
Bw3	13-144	Amarelo- avermelhado (7.5YR 6/8)	Muito argilosa	Fraca, grandes blocos angulares	Muito plástica e muito pegajosa
Bw4	44-155+	Vermelho- amarelado (5YR 5/6)	Muito argilosa	Fraca, pequena e média angulares	Muito plástica e muito pegajosa

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A consistência do solo é diretamente influenciada por sua textura e estrutura, que representa o nível de agregação das partículas do solo. Solos com textura arenosa geralmente apresentam uma consistência mais solta, não sendo pegajosos nem plásticos, refletindo a baixa presença de argila na composição das agregações. O Perfil 1, que possui a maior proporção de partículas arenosas entre os três perfis, demonstrou uma consistência menos pegajosa e plástica em comparação aos demais, evidenciando a natureza das frações presentes. Essa relação entre textura, estrutura e consistência é fundamental para compreender as propriedades mecânicas e hidráulicas do solo.

De acordo com Brady e Weil (2008) e Reichert et al. (2020), a retenção de água no solo está relacionada à porosidade e à organização dos agregados em baixas tensões, quando o solo está seco. Em tensões mais altas, quando o solo está úmido, a retenção está mais associada ao tamanho das partículas e à atividade. A coleta de amostras foi realizada em três perfis de solos nos municípios de João Lisboa, Açailândia e Itinga do Maranhão, todos classificados como Latossolos devido à presença do Horizonte B Latossólico (Bw). A classificação específica como Latossolos Bruno, Vermelho ou Amarelo não coincide com as cores dos perfis de solo. No segundo nível de classificação, eles foram caracterizados como Vermelho-Amarelo, pois não apresentavam características claras para se enquadrar nas outras classificações. No entanto, observou-se que possuem cores predominantemente amarelo-avermelhadas ou vermelho-amareladas (SANTOS et al., 2018). Essa análise destaca a importância de considerar múltiplos fatores, incluindo cor e textura, para uma classificação precisa do solo.

No terceiro nível categórico, os solos foram classificados como distróficos devido à saturação por base superior a 50% nos primeiros 100 cm do horizonte B, incluindo o BA, quando presente (SANTOS et al., 2018). Vale destacar que, quando os teores de sódio atingem níveis muito elevados no solo, é crucial desconsiderar o valor que classificaria o perfil como Eutrófico. Isso se deve ao fato de que a elevada concentração desse mineral pode ser prejudicial para a maioria das culturas (IBGE, 2015). Essa consideração ressalta a importância de avaliar não apenas a fertilidade, mas também os potenciais impactos negativos de determinados elementos no solo.

No quarto nível categórico, os perfis foram classificados como típicos, pois não apresentavam características suficientes para serem classificados como petroplúnticos, plintossólicos, argissólicos, cambissólicos, espesso-húmicos ou húmicos (SANTOS et al., 2018). Essa caracterização como típico engloba um conjunto de solos que, embora não compartilhem características específicas no quarto nível categórico, estão agrupados sob essa

denominação. Essa classificação é uma forma de reconhecer a diversidade dentro de um grupo, destacando que, apesar das diferenças, esses solos compartilham características gerais que os colocam na mesma categoria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A classificação dos solos nesta pesquisa revela sua natureza diversificada. No primeiro nível categórico (ordem), foram identificados como Latossolos, caracterizados pela presença do Horizonte B latossólico e constituídos principalmente por material mineral. No segundo nível (subordens), foram classificados como Vermelho-amarelo devido à coloração vermelho-amarelada, que, embora não se encaixe em outras classes de cores, é distintiva para esse grupo.

No quarto nível categórico (subgrupos), os três perfis foram categorizados como distróficos devido à saturação por base inferior a 50%. Além disso, foram classificados como típicos, indicando que não se enquadram em nenhuma das categorias mais específicas.

Os perfis 1 e 2, situados em áreas de reserva legal, não apresentam erosão aparente. Por outro lado, o perfil 3, em uso ativo para eucaliptocultura, mostra sinais leves de erosão e compactação devido ao tráfego de máquinas. Essa observação destaca a importância do manejo adequado para a conservação do solo em áreas de cultivo.

O perfil 3 ilustra que mesmo Latossolos distróficos podem ser gerenciados de maneira eficaz, especialmente para espécies pouco exigentes em termos químicos e adaptadas a níveis elevados de acidez. Essa adaptação é fundamental para otimizar o uso desses solos em práticas agrícolas e silvicultura, ressaltando a importância da sustentabilidade no manejo do solo.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, I. C. N. **Geodiversidade do Estado do Maranhão. Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade.** Teresina: CPRM, 2013. P.212-299

CELENTANO, D; ROUSSEAU, G. X; MUNIZ, F. H; VARGA, I. V. D; MARTINEZ, C; CARNEIRO, M. S; MIRANDA, M. V. C; BARROS, M. N. R; FREITAS, L; NARVAES, I. S; ADAMI, M; GOMES, A. R; RODRIGUES, J. C; MARTINS, M. B. Towards zero deforestation and forest restoration in the amazona region of Maranhão state, Brazil. **Land Use Policy.** 2017.

DIAS, R. L; FILHO, A. P. **Novas considerações sobre geossistemas e organizações espaciais em geografia.** Sociedade & Natureza, vol. 29, núm. 3, 2017

EMBRAPA. Os solos do Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do->

Guia de campo da XIII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos: RCC do Maranhão / Marlen Barros e Silva ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2020.

JACOMINE, P. K. T. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Maranhão.** Rio de Janeiro, EMBRAPA. 1986.

KER, J. C. **Latosolos do Brasil: Uma Revisão.** GEONOMOS, 17-40. 1997.

OLIVEIRA, Cristina Silva; Neto, Roberto Marques. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas Russo-soviética e francesa. **RAEGA.** Curitiba, v.47, n.1. p. 6 -20, Jul/2020.

PEREIRA, T. T. C; KER, J. C; SCHAEFER, E. G. R; BARROS, N. F; NEVES, J. C. L; ALMEIDA, C. C. Gênese de Latossolos e Cambissolos desenvolvidos de rochas pelíticas do grupo Bambuí – Minas Gerais. **R. Bras. Ci. Solo**, 34:1283-1295, 2010.

RAMADON, L. F. **A extração ilegal de areia no Brasil.** Rio de Janeiro, 2016.

REICHERT, J. M; ALBUQUERQUE, J. A; PERAZA, J. E. S; COSTA, A. Estimating water retention and availability in cultivated soils of Southern Brazil. **Geoderma Regional.** 2020.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 5 ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 353 p.

SILVA, S. M; OLIVEIRA, C. V; BARBOSA, A. F. **Solos em área de relevo suave ondulado a ondulado da bacia do Ribeirão Chiqueriro, Gouveia-MG.** IV Simpósio nacional de geomorfologia. 2006.

Silva, Luana da. **Caráter retrátil de Nitossolos e Latossolos do Sul do Brasil / Luana da Silva.** – Lages, 2015. 128 p.

SILVA, M. B. **Guia de campo da XIII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos: RCC do Maranhão / Marlen Barros e Silva ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2020.**

SCHIAVO, J. A; PEREIRA, M. G; MIRANDA, L. P. M; NETO, A. H. D; FONTANA, A. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-Ms. **R. Bras. Ci. Solo**, 34:881-889, 2010.

SOUZA, Reginaldo José de. **O sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem) aplicado ao estudo sobre as dinâmicas socioambientais em Mirante do Paranapanema-SP / Reginaldo José de Souza. - Presidente Prudente: [s.n], 2010. 173 f.: il.**

TOGNON, Antonio Antenor. **Propriedades físicas-hídricas do latossolo roxo da região de Guaira-SP sob diferentes sistemas de cultivo.** Piracicaba, 1991. 67p.