

PROPRIEDADES FÍSICAS DE VERTISSOLOS ASSOCIADOS A MICRORRELEVOS GILGAIS NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO SERIDÓ POTIGUAR

INTRODUÇÃO

Entre as paisagens singulares do semiárido brasileiro, tem-se as áreas com ocorrência de microrrelevos gilgais (LIRA et al., 2022). Os gilgais são formados por ciclos de umedecimento e secagem, associado a ambientes com argilas expansivas (PATON, 1974; WONDZELL et al., 1990). Os gilgais podem apresentar segmentos distintos, como, os micromontes, as microdepressões e as prateleiras (PATON, 1974; KABALA; PLONKA; PRZEKORA, 2015). Em função da variação das condições ambientais aos quais os microrrelevos estão expostos eles apresentam considerável variações morfométricas por todo o globo, assim como, diversidade de tamanhos e formas nas análises dos gilgais (PIERRE et al., 2019; LIRA et al., 2022).

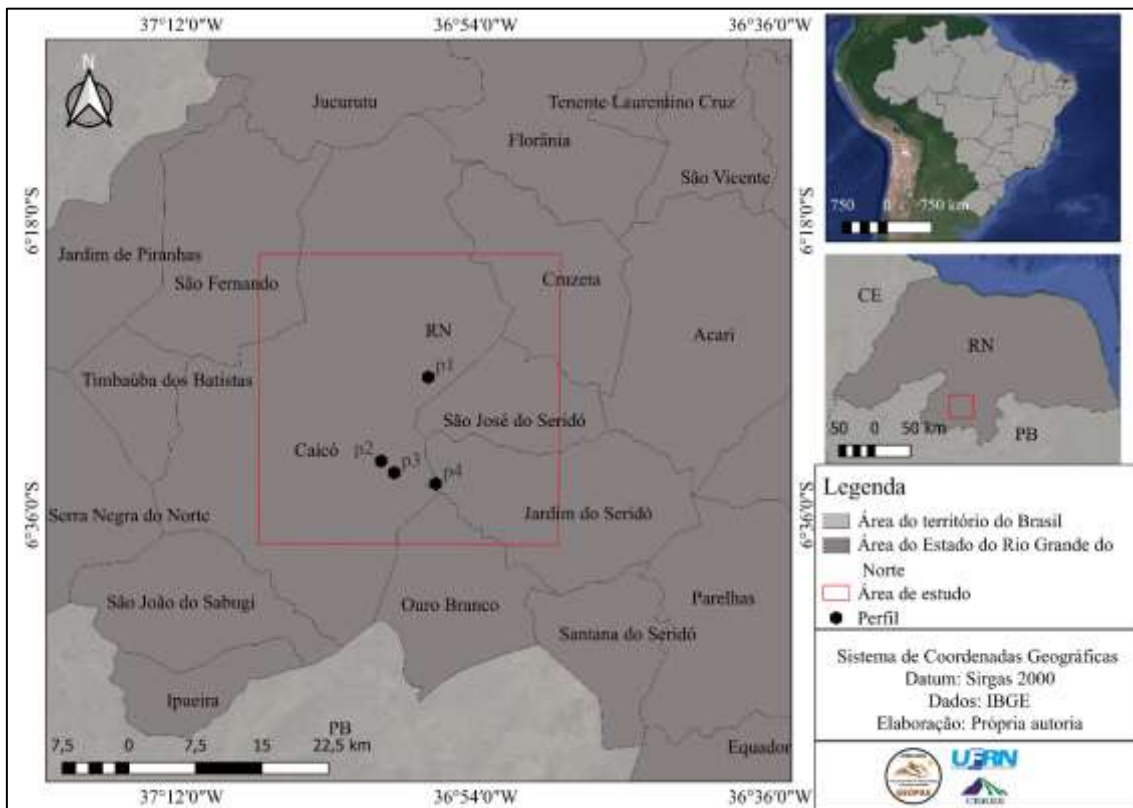
Ainda existem muitas lacunas sobre o entendimento dos microrrelevos gilgais e dos Vertissolos no semiárido brasileiro, sendo raros os estudos na região do Seridó potiguar. Com base no exposto, o objetivo analisar as propriedades físicas de Vertissolos associados a microrrelevos gilgais na região semiárida do Seridó potiguar.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a região semiárida do Seridó Potiguar, a qual abarca os municípios de São Fernando-RN, Caicó-RN, São José do Seridó-RN, Cruzeta-RN, Jardim do Seridó-RN e Ouro Branco-RN (Figura 1). A região do Seridó possuiu seu desenvolvimento econômico alicerçado na agricultura de subsistência e na pecuária, com a posterior cultura do algodão mocó ocupando protagonismo econômico na década de 1970 e início da década de 1980 (TEIXEIRA *et al.*, 2019). Atividades estas, que contribuíram e continuam contribuindo para a degradação ambiental na região.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo englobando a localização no território brasileiro, estadual, municipal e das lagoas de coleta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Em macroescala, o clima da região é influenciado em grande parte pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a qual atua na porção equatorial, chegando a atingir 4° S durante os meses de março e abril, e podendo atingir até mesmo o estado de Sergipe (CAVALCANTI et al., 2009; DINIZ et al., 2016). **A região é marcada por chuvas esporádicas e torrenciais, elevada taxa de evapotranspiração e elevado déficit hídrico (BERNARDINO; DINIZ; SANTOS, 2021).** Segundo Cavalcanti et al. (2009) as variações citadas estão relacionadas as anomalias associadas a sistemas dinâmicos da circulação atmosférica, como o El Niño-Oscilação Sul (ENOS).

COLETAS E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

A coleta de dados morfométricos e dos solos ocorreu durante o mês de fevereiro de 2023, em diferentes campanhas nas cidades de Caicó-RN e Jardim do Seridó-RN. Nesta conjuntura, foram analisados quatro (4) sítios amostrais. O ponto amostral 1 (P1)

está situado no sítio Carro Quebrado (Tabela 2), a 16,63 km de Caicó, o P2 encontra-se no sítio Sobradinho a 14,81 km de Caicó, o P3 situa-se no sítio Barra da Espingarda, a 16,53 km de Caicó e o P4 está presente no sítio Mari, a 21,4 km de Caicó, inserido no município de Jardim do Seridó-RN.

Foram coletadas e analisadas amostras de 4 perfis de solos, um em cada sítio amostral. Realizou-se descrições das paisagens na área de coleta de cada perfil (altitude, declividade, erosão, drenagem, uso atual, etc).

As definições das classes de solos e dos atributos empregados para seu estabelecimento encontram-se de acordo com os critérios adotados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018). Os solos foram identificados de acordo com as características morfológicas, químicas e físicas até o 4º nível categórico.

ANÁLISES FÍSICAS

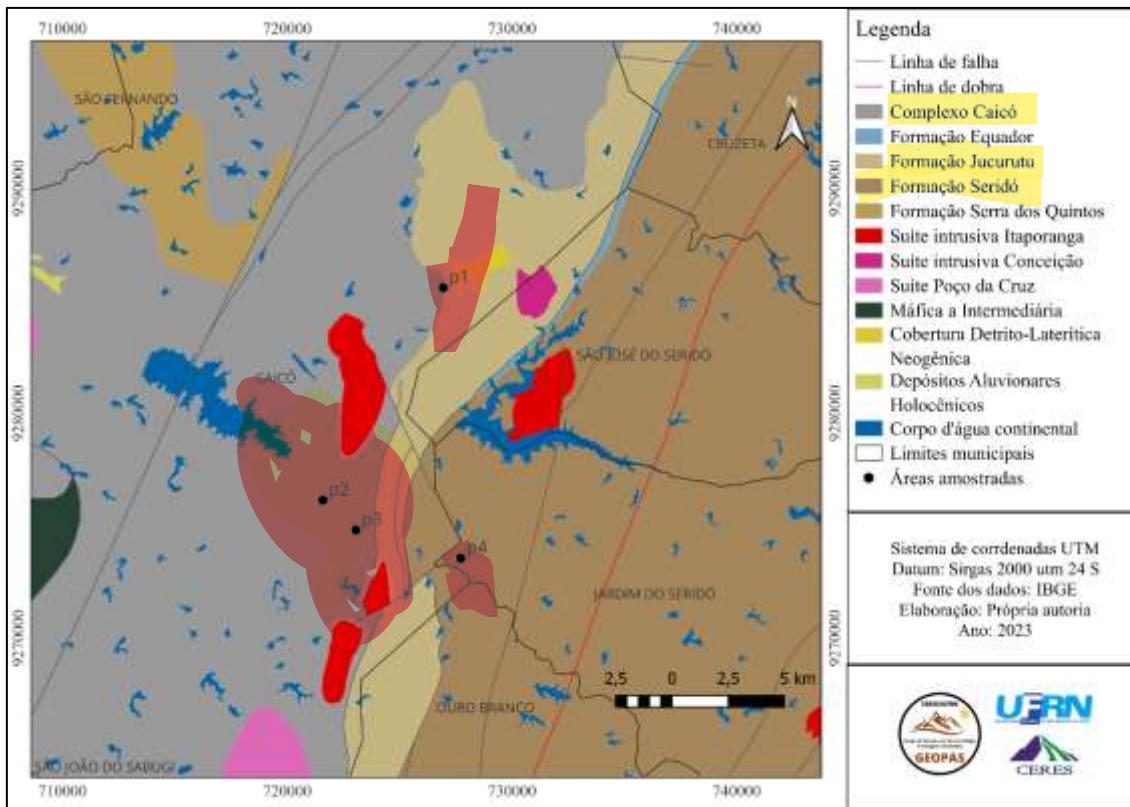
A granulometria foi determinada a partir da dispersão de 10 g de TFSA (terra fina seca ao ar) com NaOH 0,1 mol L⁻¹ e agitação em alta rotação durante quinze minutos. Em seguida, as frações, areia grossa e fina foram separadas por tamização. Os tamanhos de partículas analisados seguiram os critérios da Teixeira et al. (2017): areia grossa (AG) (2 – 0,2 mm); areia fina (AF) (0,2 – 0,05 mm); silte (S) (0,05 – 0,002 mm; e argila (A) (< 0,002mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONTEXTO GEOLÓGICO DOS SÍTIOS AMOSTRAIS

A geologia da área predomina do Complexo Caicó, da Formação Jucurutu e a Formação Seridó (Figura 2). A Formação Jucurutu (635-541 Ma) é formada por mármores, micaxistos, metavulcânicas, paragneisses, calcissilicáticas e formações ferríferas (NASCIMENTO; MEDEIROS, 2008), o Complexo Caicó é composto por rochas graníticas, dioríticas e ortogneisses bandados migmatizados que podem ser intercalados por anfibolitos (SOUZA et al., 1993, 2007; HOLLANDA et al., 2011; SILVA, 2018). A Formação Seridó é composta por “biotita xisto, podendo conter granada e/ou cordierita, estauroлита, sillimanita, andaluzita e cianita (NP3ss). Clorita-muscovita-biotita xisto feldspático, clorita-sericita-biotita xisto (ssc)” (CPRM, 2021).

Figura 2. Mapa das unidades geológicas da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DOS MICRORRELEVOS GILGAIS

O P4 apresentou a maior altura dos microrrelevos, a maior distância entre o eixo L/O, N/S e a maior distância entre topos dos micromontes (Tabela 1). Por sua vez o P2 apresentou a menor altura (Tabela 1). Os menores valores de diâmetros L/O ocorreram no P1 (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados morfométricos dos microrrelevos gilgais.

Variável	Altura(cm)				Diâmetro entre L/O (cm)				Diâmetro entre N/S (cm)				Distância entre topos de micromontes (cm)			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Mediana	20,0	17,5	22,0	31,5	45,0	48,5	58,0	70,0	45,0	39,5	52,0	85,0	92,5	101,5	105,0	115,0
Média	21,6	18,5	24,1	29,6	46,1	58,4	59,4	70,9	49,8	59,8	57,3	83,2	101,0	113,8	114,1	125,3

OBS: em cada sítio amostral (P1, P2, P3 e P4) foram realizadas 20 medições (n=20) dos indivíduos (microrrelevo gilgai).

Legenda: N = norte; S = sul; L = leste; O = oeste; azul = valores mais elevados em cada variável; vermelho = valores mais baixos em cada variável.

PROPRIEDADES FÍSICAS DOS VERTISSOLOS

O P1 possui os valores mais elevados de argila entre todos os solos analisados, variando de 0,47 a 0,65 kg/kg (Tabela 2). No P2 o teor de argila varou de 0,16 a 0,35 kg/kg (Tabela 2). No P3 o teor de argila variou de 0,23 a 0,34 kg/kg (Tabela 2). No P4 o teor de argila variou de 0,22 a 0,38 kg/kg (Tabela 2). Considerando que os microrrelevos do P4 foram os que mais se destacaram com a maior altura dos microrrelevos, a maior distância entre o eixo L/O, N/S e a maior distância entre topos dos micromontes (Tabela 1), sugere-se que só o teor de argila não é responsável pela imponência dos microrrelevos do P4 (Tabela 1).

A partir da análise dos resultados sugere-se que a relação silte/argila é mais significativa para explicar a imponência dos microrrelevos do P4. No P4 registrou-se os maiores valores da relação silte/argila variando de 1,32 a 1,58 (Tabela 2). Por sua vez, os microrrelevos de menores dimensões estão associados ao P1 e P2, os quais possuem os menores valores da relação silte/argila (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização física dos solos analisados

Horizonte	Prof. (cm)	AG	AF	AT	Silte	Argila	Relação S/A	Classe Textural
		kg.kg						
P1 A	2-10/20	0,01	0,16	0,16	0,31	0,53	0,58	Argila
P1 AB	10/20-25/35	0,02	0,16	0,18	0,35	0,47	0,73	Argila
P1 Bv1	25/35-55	0,03	0,10	0,14	0,23	0,64	0,36	Muito Argilosa
P1 Bv2	55-80	0,05	0,10	0,14	0,22	0,63	0,35	Muito Argilosa
P1 Bv3	80-95+	0,04	0,08	0,13	0,22	0,65	0,34	Muito Argilosa
P2 Ap	0-5	0,08	0,29	0,37	0,31	0,32	0,97	Franco-Argilosa
P2 Bv1	5-25	0,03	0,27	0,30	0,34	0,35	0,98	Franco-Argilosa
P2 B1	25-35	0,16	0,36	0,52	0,22	0,26	0,81	Franco-Argilo-Arenosa
P2 B2	35-60	0,21	0,43	0,65	0,16	0,20	0,79	Franco-Arenosa
P2 Bv2	60-70	0,22	0,21	0,43	0,25	0,32	0,79	Franco-Argilosa
P2 B3	70-80+	0,37	0,37	0,74	0,09	0,16	0,58	Franco-Arenosa
P3 Ap	0-5	0,07	0,24	0,30	0,40	0,30	1,31	Franco-Argilosa
P3 Bv1	5-25	0,02	0,20	0,22	0,45	0,34	1,33	Franco-Argilosa
P3 Bv2	25-35	0,05	0,21	0,26	0,42	0,32	1,29	Franco-Argilosa
P3 B	35-75+	0,18	0,34	0,52	0,25	0,23	1,10	Franco-Argilo-Arenosa
P4 Ap	0-5	0,01	0,11	0,11	0,51	0,38	1,32	Franco-Argilo-Siltosa
P4 Bv1	5-45	0,00	0,17	0,18	0,49	0,34	1,44	Franco-Argilo-Siltosa
P4 B	45-75	0,03	0,40	0,43	0,35	0,22	1,55	Franca
P4Bv2	75-135+	0,01	0,16	0,18	0,50	0,32	1,58	Franco-Argilo-Siltosa

AG = areia grossa; AF = areia fina; AT = areia total; S = silte; A = argila.

Em relação aos teores de areia total, o P1 apresentou os teores mais baixos, variando de 0,13 a 0,18 kg/kg (Tabela 2). Na sequência o P4 também apresentou baixos teores de areia total, variando de 0,11 a 0,43 kg/kg (Tabela 2). Por fim, os valores mais elevados de areia total foram registrados no P2 (variando de 0,30 a 0,74 kg/kg) e P3 (variando de 0,22 a 0,52 kg/kg (Tabela 2). Esses valores não sugerem nenhuma relação direta com a morfometria dos microrrelevos gilgais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados deste estudo, baseado nas propriedades físicas, conclui-se que somente o teor de argila não foi suficiente para explicar os maiores tamanhos dos microrrelevos gilgais no semiárido brasileiro.

Sugere-se que a relação silte/argila é a variável mais importante para explicar os maiores desenvolvimentos dos microrrelevos gilgais no semiárido do Seridó Potiguar.

Ressalta-se que outros fatores podem ser responsáveis pela variação morfométrica dos microrrelevos gilgais, como a mineralogia, os ciclos de umedecimento e secagem, a flora e o fator tempo. Diante do exposto, são necessários estudos mais aprofundados para melhorar o entendimento sobre os gilgais no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Granulometria, Argila, Pedogênese, Areia, Partículas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pela colaboração da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudos em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradecemos ao LAGESA/UFRN (Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada) pela infraestrutura oferecida. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

REFERÊNCIAS

BERNARDINO, D. S. M.; DINIZ, M. T. M.; BEZERRA, L. S. CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL MULTIESCALAR DAS PAISAGENS DO SERIDÓ POTIGUAR:

do envelope geográfico às regiões naturais. **REVISTA EQUADOR**, v. 10, n. 01, p. 01-27, 2021.

CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2009. 464 p.

DERM. Conceptual Model Case Study Series Gilgai wetlands. **Wetlandinfo**. p.1-12, 2011

DINIZ, M. T. M.; VASCONCELOS, F. P.; OLIVEIRA, G. P.; BERNARDINO, D. S. M. Geografia costeira do Nordeste: bases naturais e tipos de uso. Curitiba: **Editora CRV**, 2016. 138 p.

DINIZ, M. T. M; OLIVEIRA, G. P.; MAIA, R. P., FERREIRA, B., Mapeamento geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geomorfologia** (Online), São Paulo, v.18, n.4, (Out-Dez) p.689-701, 2017. DOI: 10.20502/rbg.v18i4.1255.

KABALA, C.; PLONKA, T.; PRZEKORA, A. Vertic properties and gilgai-related subsurface features in soils of south-western Poland. **Catena**, v. 128, p. 95-107, 2015.

LIRA, D. I. et al. GILGAI MICRORELIEF MORPHOLOGY IN THE CAICÓ–RN REGION. **International Journal Semiarid**, v. 5, n. 5, 2022.

NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C. Litofácies da Formação Jucurutu (porção basal do Grupo Seridó) na folha Currais Novos (SB-24-ZB-II), domínio Rio Grande do Norte (Província Borborema, NE do Brasil). In: 44º Congresso Brasileiro de Geologia, 2008. **Anais....**,p. 91, 2008.

PATON, T. R. Origin and terminology for gilgai in Australia. **Geoderma**, v. 11, n. 3, p. 221-242, 1974.

PIERRE, T. J. et al. Characteristics, classification and genesis of vertisols under seasonally contrasted climate in the Lake Chad Basin, Central Africa. **Journal of African Earth Sciences**, v. 150, p. 176-193, 2019.

SANTOS, H.G., JACOMINE, P.K.T., ANJOS, L. H.C, OLIVEIRA, V.A., LUMBRERAS, J.F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J.A., FILHO, J.C.A, OLIVEIRA, J.B., CUNHA, T.J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa 5, 1-356, 2018.

SILVA, M. A. **Magmatismo granítico neoproterozoico no domínio Rio PiranhasSeridó: geologia e petrologia do Stock Serra da Acauã**. p. 78, Dissertação de Mestrado - UFRN, Natal, 2018.

SOUZA, Z. S.; MARTIN, H.; MACEDO, M. H. F.; PEUCAT, J. J.; JARDIM, E. F. Un segment de croûte continentale juvénile d'âge protérozoïque inférieur: le Complexe de Caicó (Rio Grande do Norte, NE-Brésil). **Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris**, v. 316, p. 201-208. 1993.

TEIXEIRA, A. D. et al. O impacto das facções têxteis no Seridó. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 8, n. 2, pág. e2082666-e2082666, 2019.
<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i2.666>

WONDZELL, S.M.; CORNELIUS, J.M.; CUNNINGHAM, G.L. Vegetation patterns, microtopography, and soils on a Chihuahuan desert playa. **Journal of Vegetation Science**. p. 403-410, 1990.