

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SOLOS DOS CAMPOS DE AREIA NO RIO GRANDE DO SUL

*Antonio Carlos de Azevedo
João Kaminski*

O solo constitui um sistema termodinâmico aberto onde se processam intercâmbios de energia e de matéria com o ambiente. Assim, de acordo com a lógica sistêmica, a trajetória evolutiva dos solos depende da velocidade e da complexidade dos fluxos através dos quais se realizam as trocas. Perturbações nestes fluxos, que ultrapassam um determinado limite, tendem a se ampliar pelo sistema, modificando o seu funcionamento e produzindo um novo regime. Nesta ótica, os "campos de areia" revelam precariedades quando se trata de compensar perturbações, o que se evidencia em vários indicadores: a fragilidade da vegetação, a baixa capacidade de fornecimento e retenção de nutrientes e a alta suscetibilidade à erosão hídrica e eólica.

Ainda que o tema esteja longe de ser esgotado, torna-se importante rever o conceito mais antigo e restrito de desertificação. Tal conceito pressupõe a existência de regiões onde a produção vegetal ou animal é impossível ou marginal, se dependente de água da chuva, e cujos solos se caracterizam pelo acúmulo dos produtos do intemperismo na ou próximo à superfície, gerando acúmulo de sais, como carbonatos.¹ Assim, a definição de deserto, mesmo a encontrada em dicionário, não se adequa às características dos campos de areia do Rio Grande do Sul.² Suertegaray denomina de arenização o processo de formação destes campos, ou seja, o retrabalhamento de depósitos areníticos pouco ou nada consolidados, promovendo mobilidade aos sedimentos não protegidos pela vegetação.³

A partir da década de 70, houve um crescente interesse pelos processos acelerados de degradação de solos, especialmente no âmbito da FAO/ONU; desde então o conceito de deserto começou a ser ampliado, incorporando a degradação, a regressão da comunidade biológica, especialmente vegetal, a diminuição na capacidade produtiva do sistema e a perda substancial de solos por erosão hídrica e eólica, como características principais dos processos de desertificação.

Os solos são entes tanto mais complexos quanto maior o detalhe com que os observamos, o que pode ser feito de diferentes maneiras. O solo pode ser imaginado, do ponto de vista termodinâmico, como um sistema aberto, isto é, que troca energia e matéria com o ambiente (neste caso ambiente significa somente o espaço além dos limites arbitrados para o sistema).⁴ A dinâmica do sistema geralmente é caracterizada pela velocidade e composição dos fluxos através dos quais se realizam as trocas.

Prigogine revolucionou o entendimento sobre o comportamento de sistemas termodinâmicos abertos introduzindo, entre outros conceitos, o de que estes possuem subsistemas que amortecem variações nos fluxos até um certo limite, que depende da composição e funcionamento do sistema. Perturbações nos fluxos que ultrapassem este limite, ampliam-se pelo sistema e modificam seu funcionamento para um novo regime.⁵

Portanto, os solos possuem uma trajetória e uma taxa evolutiva que podem ser alteradas a qualquer momento por modificações antrópicas ou naturais nesses fluxos. O equilíbrio entre a matéria e a energia que o sistema recebe do ambiente, chamado de equilíbrio dinâmico, pressupõe que as variáveis características do sistema não mudem no tempo, o que não implica que o mesmo esteja parado.

¹ JEWITT, T. N. Soils of arid lands. In: HILSS, E. S. (ed.) *Arids Lands*. London: Unesco, 1969. p. 103-126.

² KLAMT, E. Solos arenosos da Região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: PEREIRA, V. P.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. *Solos altamente suscetíveis à erosão*. FCAVJ-UNESP/SBCS, 1994. p. 19-37.

³ SUERTEGARAY, D. M. A. *A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico sobre as areias de Quaraí, RS*. Departamento de Geografia, USP, São Paulo. Tese de Doutorado. 243p. 1987.

⁴ SMECK, N. E.; RUNGE, E. C. A.; McKINTOSH, E. E. Dynamics and genetic modelling of soil systems. In: SMECK, N. E.; HALL, G. F. (ed.) *Pedogenesis and soil taxonomy*. I. Concepts and interactions. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1983.

⁵ PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Brasília: UnB, 1991.

Apesar de parecerem bastante abstratas à primeira vista, estas considerações descrevem com uma boa aproximação o comportamento e a evolução de solos.⁶ De fato, ao se aplicar os conceitos na interpretação de modificações ocorridas em um solo 25 anos após aplicação de calcário, encontramos coerência com o comportamento observado.⁷

Em síntese, podemos entender o solo como um sistema aberto, em equilíbrio dinâmico com o ambiente, mas sujeito a perturbações, tanto maiores quanto menor a capacidade de seus subsistemas em compensar as flutuações. No solo, um exemplo desta capacidade é o poder tampão, ou a sua resistência à mudança de uma propriedade qualquer.

Sobre o sistema que se desenvolve nos campos de areia, pode-se ressaltar de início sua fragilidade, por se tratar de solos com baixa capacidade de compensar as perturbações nos fluxos de troca com o ambiente. A fragilidade dos subsistemas se nota pela precariedade na permanência da população vegetal que, quando eliminada, dificilmente se reinstala (subsistema biológico), pela baixa capacidade de fornecer nutrientes (subsistema mineralógico) e de retê-los (subsistema físico-químico) ou pela alta suscetibilidade à erosão hídrica e eólica (subsistema físico).

A ocorrência destes campos tem registros antigos e está relacionada à erosão geológica, porém, a ação antrópica de ocupação e o aumento da pressão de exploração destes sistemas aceleram as taxas de ocorrência do processo degradativo.⁸

A região dos núcleos de arenização está inclusa principalmente na unidade de mapeamento Cruz Alta (Latosolo Vermelho Escuro, com ocorrência de Areias Quartzosas, mas também de solos Podzólicos das unidades São Pedro e Santa Maria).⁹ As unidades possuem em comum perfis profundos, textura areia e areia franca nos horizontes superficiais. Nos horizontes subsuperficiais, a textura se mantém arenosa nas Areias Quartzosas, havendo um aumento suave na percentagem de argila no B_w do Latossolo, passando a textura para franco arenosa, enquanto no B_1 dos Podzólicos há um aumento abrupto da argila, passando a textura para franca argilo arenosa.¹⁰ Possuem forte limitação natural quanto à fertilidade e alta suscetibilidade à erosão, devido à pobreza de bases no material do qual se originaram e em razão de sua granulometria grosseira.

Os núcleos de arenização manifestam-se predominantemente sobre as areias quartzosas, as quais não estão mapeadas porque não puderam ser representadas ao nível de detalhe com os levantamentos de solos disponíveis para

⁶ SMECK, N. E.; RUNGE, E. C. A.; McKINTOSH, E. E. Op. cit.

⁷ AZEVEDO, A. C. *Efeito da calagem dinâmica evolutiva de Latossolo Bruno distrófico*. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre. 1993.

⁸ SOUTO, J. J. P. *Deserto, uma ameaça?* Estudo dos núcleos de desertificação da fronteira sudoeste do RS. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura/DRNR, 1984.

⁹ BRASIL. Ministério da Agricultura. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife. Boletim Técnico. v. 30. 1973.

¹⁰ KLAMT, E. Op. cit.

¹¹ BRASIL. Op. cit. RADAMBRASIL. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Levantamento de recursos naturais*. Folha SH 22 Porto Alegre e Parte das Folhas SH 21 Uruguaiana e 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE, v. 33, 1986.

¹² KLAMT, E. Op. cit.

¹³ AMANTE, E. A. A formiga saúva *Atta capiguara* praga das pastagens. *O Biológico*, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 14-17. 1967.

o Estado do Rio Grande do Sul (reconhecimento, 1:750.000, Brasil (1973); Radambrasil (1986), 1:1.000.000).¹¹

Os solos originados dessas formações arenosas apresentam um perfil granulométrico que dificulta a formação de unidades de estrutura – os teores de argila oscilam entre 6 e 12% e a acumulação de matéria orgânica (M.O.) é muito pequena, da ordem de 0,1 a 0,7%.¹² Isto lhes confere um caráter extremamente débil de resistência aos processos erosivos, quer de origem hídrica ou eólica. Por outro lado, os baixos teores de argila e M.O. imprimem ao solo propriedades físico-químicas que se refletem na retenção dos nutrientes essenciais ou das substâncias portadoras destes nutrientes em níveis muito baixos ou insuficientes (Tabela 1). Também o armazenamento de água torna-se difícil, provocando consideráveis déficits hídricos mesmo em curtos períodos de estiagem. Aliando-se ainda a ocorrência de ventos e a má distribuição das chuvas, apesar da elevada precipitação média anual (1.400 mm), criam-se as condições para o aparecimento de processos erosivos. Além disso, a forma de ocupação descontrolada tem contribuído para agregar novos agentes de degradação da cobertura vegetal, como o aparecimento frequente de formigas cortadeiras. Nesse sentido, Amante destaca que dez saúveiros/ha com cinco anos de idade ocupam 1% da superfície do solo e consomem, em média, quantidade de pasto equivalente a um boi/ha. O mesmo autor relata que a infestação dessas formigas, quando não existem inimigos naturais ou outro tipo de controle, pode atingir a 64 saúveiros/ha em cinco anos.¹³

Tabela 1: Propriedades de horizontes superficiais de alguns solos que ocorrem em regiões de campos de areia do sudoeste do Rio Grande do Sul.

Amostra	Argila %	C %	P mg/kg	K mg/kg	Al	Ca me/100	Mg
1	6	0,3	6	37	0,5	0,9	0,2
2	12	0,7	7	36	0	3	0,8
3	12	0,3	3	37	0,3	0,5	0,1

Adaptado de Klamt (1994).

Amostras:

- 1: Areia Quartzosa Vermelho Amarela em São Francisco de Assis.
- 2: Latossolo Vermelho Escuro Distrófico em Manoel Viana.
- 3: Podzólico Vermelho Amarelo em Rosário do Sul.

A utilização desses solos para fins econômicos deve merecer cuidados, entre os quais se destacam essencialmente a perenização da cobertura dos solos e o aporte de nutrientes. Isso pode ser fundido numa mesma sistemática de uso e manejo destas terras – rotação de culturas, adubação verde, manejo de restos culturais, plantio direto, renovação de pastagens etc –, de modo que se introduza no sistema os nutrientes essenciais, e que sejam manejados para minimizar as perdas por lixiviação, com uso de menores doses e aplicações mais frequentes, dadas as características físico-químicas de solos arenosos. O benefício será a maior produção de massa verde, permitindo maior cobertura do solo e o aumento da matéria orgânica, com todas as vantagens que isso representa, inclusive na manutenção de umidade e no armazenamento das águas das chuvas.

Trabalhos conduzidos no Paraná com solos originados do arenito Caiuá destacam que, além do Nitrogênio, Fósforo e Potássio, também o Enxofre tem apresentado teores deficientes. Porém, em áreas usadas há mais tempo são observadas deficiências de Zinco, Boro e Molibdênio e não são raros os relatos de insuficiência de Cálcio e Magnésio.¹⁴ É possível que essa situação também ocorra com os solos arenosos do Sudoeste do Rio Grande do Sul.

Este conjunto de fatores permite concluir que o uso destes solos deve ser muito criterioso, de modo a evitar a ocorrência de voçorocas imensas que surgem e se expandem rapidamente devido ao manejo incorreto. Especial atenção deve ser dedicada às areias quartzosas, atentando para o impedimento do tráfego de animais, para a manutenção e se possível incremento da vegetação, com espécies adaptadas às condições de baixa fertilidade, baixa capacidade de retenção de água pelo solo, e que se caracterizam pela resistência dos tecidos à agressão pela areia carregada pelo vento. Esforços no sentido de implementar práticas adequadas e economicamente viáveis têm sido feitos pela Secretaria da Agricultura¹⁵ e pela EMATER, sendo constante a divulgação e ampliação das mesmas, como pôde ser constatado recentemente em dia de campo realizado em São Francisco de Assis. Na ocasião, o escritório local da EMATER apresentou resultados sobre o manejo de gramíneas na prevenção do aparecimento dos núcleos de arenização, e sobre o uso de reflorestamento na estabilização das áreas já afetadas, com algum retorno econômico. Segundo os dados apresentados, o uso de braquiária se justifica pela alta taxa de cobertura do solo (10 t/ha de massa seca), boa resistência ao pisoteio, adaptação a solos arenosos, boa palatabilidade e valor nutritivo. A recomendação dos técnicos da EMATER para o manejo

¹⁴ HOFFMANN, C. R. *Nutrição mineral e crescimento da Braquiária e do Colômbio, sob influência das aplicações de Nitrogênio, Fósforo, Potássio e Enxofre em Latossolo da região noroeste do Paraná*. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, 1992.

¹⁵ SOUTO, J. J. Op. cit.

* Antônio Carlos de Azevedo e João Kaminski são professores do Departamento de Solos, do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

consiste na subdivisão das áreas em parcelas cercadas, usadas alternadamente para o pastoreio, permitindo o rebrote e a cobertura constante do solo. Também foi apresentada uma avaliação econômica da implantação de espécies de pinus e eucalipto, que já competem em igualdade com o Kg do boi vivo, restando em aberto a questão do período de retorno do investimento.