

17

Potencial para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura- -Pecuária-Floresta para o Uso Sustentável de Solos Arenosos



João Kluthcouski
Luiz Adriano Maia Cordeiro
Robélio Leandro Marchão

402 O que são os chamados solos arenosos?

São solos de textura leve, ou seja, com composição granulométrica, nas seguintes classes texturais: areia, areia franca ou francoarenosa. Isso significa que são solos que possuem aproximadamente entre 50% e 100% de areia, 0 e 20% de argila e 0 e 40% de silte.

403 Como são classificados os solos arenosos?

As principais classes de solos arenosos são: Argissolos, Latossolos, Planossolos, Neossolos (Quartzarênicos, Regolíticos e Litólicos) e Cambissolos. A principal classe de solo arenoso no Brasil é o Neossolo Quartzarênico, anteriormente denominado de Areia Quartzosa, que ocupa 11% da área do País e 15% da área do bioma Cerrado. Outra classe importante são os Latossolos com textura arenosa.

404 No que se refere às recomendações de manejo, os solos arenosos são todos iguais?

Não. Os solos arenosos podem ser de diferentes classes, podem estar localizados em diferentes biomas, em diferentes relevos e podem ser oriundos de diferentes materiais de origem. Portanto são solos com uma ampla variação de características.

Entretanto, pelo fato de serem identificados pelas classes texturais com predominância de areia, ou seja, de partículas grosseiras com diâmetro entre 0,02 mm a 2,0 mm, necessitam maiores cuidados para seu adequado manejo e uso sustentável. A ocupação desses solos tem sido, em muitos casos, realizada por meio de sistemas de manejo preconizados para solos de textura média a muito argilosa de outras regiões do País, com sistemas de cultivo agrícola já estabelecidos.

405 Quais são as principais características de solos arenosos?

Os solos arenosos são caracterizados fisicamente por terem baixa capacidade de retenção de água e originalmente altas taxas de percolação e de infiltração de água. São solos com maior facilidade de preparo mecânico, porém muito sensíveis ao manejo intensivo por causa da sua estrutura simples ou fraca e pouca consistência. Normalmente são solos com baixa capacidade de troca catiônica (CTC) e baixa fertilidade natural.

406 Quais são as principais limitações para a produção agropecuária sustentável de solos arenosos?

Em geral, os solos de textura leve ou superficialmente arenosos apresentam limitações como:

Baixa fertilidade natural, representados por baixos teores de macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio).

Baixo pH.

Baixa capacidade de troca catiônica (CTC).

Baixa toxidez de alumínio no subsolo.

Baixos teores de matéria orgânica do solo (MOS).

Baixa capacidade de retenção de água.

Alta susceptibilidade à erosão hídrica e eólica.

Dessa forma, são solos com baixa capacidade de uso ou com restrições em sua aptidão.

As principais causas de degradação dos solos arenosos referem-se ao manejo ou ao preparo mecânico intensivo, eventualmente



associados às queimadas, que originam pulverização das camadas superficiais e, em alguns casos, compactação subsuperficial. Apresentam, naturalmente, severas limitações físicas, químicas e hídricas para as plantas cultivadas. Entretanto, quando bem manejados, com práticas conservacionistas adequadas e sustentáveis, podem se tornar produtivos e economicamente viáveis.

407

Quais são as regiões onde há ocorrência significativa de solos arenosos no Brasil?

Os solos arenosos ocorrem em praticamente todo o território nacional e são encontrados de sul a norte do País. Ocupam uma extensa faixa, que vai do noroeste de Minas Gerais, oeste da Bahia, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, sul do Piauí e do Maranhão e nordeste do Pará. Predominam em paisagens com relevo de plano a ondulado suave e normalmente ocupam as chapadas e depressões. São solos importantes também nas áreas de fronteira agrícola e tradicionais de pecuária, localizadas nos estados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí, da Bahia, de Goiás, de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso, ocupados também com pastagens degradadas.

408

Quais são os principais impactos do excessivo manejo mecânico dos solos arenosos?

Alguns problemas causados pelo excessivo manejo mecânico dos solos arenosos são:

Erosão.

- Compactação superficial e subsuperficial.

Encharcamento.

- Dispersão da fração argila e conseqüente perda por carreamento ou eluviação.

A condição geográfica dos locais onde ocorre esse tipo de solo favorece a agricultura intensiva, com a utilização de grade aradora

pesada associada à utilização de subsoladores e escarificadores. É comum observar nesses solos, quando manejados inadequadamente com esses implementos, a formação de crosta ou camada adensada na superfície.

409 **Existem riscos de degradação extrema ou desertificação de regiões com solos arenosos pelo uso inadequado?**

Sim, existem riscos de degradação extrema. É possível até mesmo que seja desencadeado um processo de desertificação ou arenização pelo uso inadequado, que tem início com a perda da MOS. Isso ocorre pela sua fragilidade, por serem solos em que a erosão é



mais intensa, com perdas de solo significativas logo nos primeiros anos de uso sob sistemas de preparo intensivo e monocultivo e, eventualmente, queimadas. Tais problemas podem se tornar mais graves em regiões com alterações nos padrões de clima, podendo culminar num processo de desertificação.

410 **Porque a MOS é tão importante para os solos arenosos?**

Os solos arenosos acumulam menores quantidades de carbono e MOS por causa da maior presença de poros, aspecto que confere maior aeração. Isso gera condições mais favoráveis à oxidação ou mineralização da MOS. Com o manejo ou preparo mecânico convencional do solo, esse fenômeno é acelerado, e as perdas por oxidação são maiores do que as adições de carbono na forma de resíduos vegetais (palhada). Em condições tropicais e subtropicais, as perdas de carbono em solos arenosos pelo excessivo manejo

mecânico ou preparo convencional pode ser de 30% a mais de 70% do teor original em poucos anos (5 a 10 anos). Por sua vez, com a adoção de sistemas de produção sustentáveis, como o sistema de plantio direto (SPD) e os sistemas de integração, é possível observar aumento dos teores de carbono do solo e da MOS, com melhoria da qualidade do solo e de sua produtividade.

411

A técnica de pousio é importante para se adotar em áreas com solos arenosos?

Não. O pousio, ou a interrupção no cultivo de solos, não é uma prática desejável em solos arenosos, pois não contribui para a sua melhoria tampouco para seu uso sustentável. O que era chamado de “descanso” de terras, na verdade é apenas uma forma de proliferação de plantas daninhas, de insetos-praga e de doenças, além de aumentar a desuniformização das áreas. Além disso, existem formas mais adequadas de promover a melhoria da qualidade do solo. Em vez de abandonar seu cultivo, deve-se promover a sua ocupação permanente, com plantas comerciais intercaladas com plantas de produção de biomassa, ou a formação de palhada num sistema de rotação de culturas, de modo que haja aumento da atividade biológica e incremento nos teores de carbono e MOS.

412

Por que ainda não existem muitas informações tecnológicas para o uso sustentável de solos arenosos?

Porque os solos arenosos são, historicamente, considerados solos marginais e de baixa aptidão agrícola. Com a possibilidade da adoção de novas tecnologias de manejo preconizadas por sistemas de produção sustentáveis, os solos arenosos passaram a despertar maior interesse econômico por parte dos produtores rurais e pesquisadores, que hoje buscam mais informações tecnológicas para aproveitar o potencial produtivo dessas áreas.

413

É mais difícil corrigir a acidez e construir a fertilidade de solos arenosos?

Não é mais difícil, porém o manejo da fertilidade não deve seguir as mesmas recomendações indicadas para solos argilosos. Além disso, o conhecimento da composição granulométrica, incluindo o fracionamento da areia, é fundamental, pois há grande variação com predominância de areia fina em algumas regiões. A aplicação de calcário em solos arenosos, tanto para correção de acidez quanto para reposição de cálcio e magnésio, deve ser feita a lanço, em área total, seguindo as recomendações de calagem vigentes. Porém, a diferença é que essa operação deve ser mais frequente e com doses menores. Para se construir fertilidade de solos arenosos, deve-se ter em mente que são solos com maiores possibilidades de perdas por lixiviação de alguns nutrientes, baixa capacidade de retenção de elementos e restrição hídrica mais frequente. Por sua vez, o manejo do fósforo em solos arenosos é menos crítico, pois a fixação é menor em comparação a solos argilosos.

414

Qual é a alternativa para a correção da acidez desses solos em profundidade?

Deve-se aplicar gesso agrícola (sulfato de cálcio), pois isso diminui, em menor tempo, a saturação de alumínio nas camadas mais profundas do solo. Desse modo, criam-se condições para que o sistema radicular das plantas se aprofunde no solo e, conseqüentemente, o efeito de veranicos sejam minimizados. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo e deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 30 cm a 50 cm, indique a saturação de alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação do cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca efetiva de cátions). A dose de gesso agrícola (15% de enxofre) a ser aplicada deve ser de 700 kg/ha para solos de textura arenosa. O efeito residual dessa dosagem é de, no mínimo, 5 anos.

415

Quais são os elementos químicos nutricionais que se perdem mais rapidamente por lixiviação em solos arenosos?

A movimentação de água no perfil de solos arenosos é mais facilitada e rápida, por causa da predominância de poros grandes e da estrutura típica desses solos. Com essa movimentação mais intensa de água, associada à baixa CTC, ocorre a lixiviação ou perda de elementos químicos essenciais das camadas superficiais para as camadas mais profundas do solo, dificultando a absorção radicular. Os macronutrientes mais importantes que se perdem por lixiviação em solos arenosos são o potássio e o nitrogênio. Para evitar as perdas, de uma maneira geral deve-se optar por sistemas de produção que proporcionem aumento dos teores de MOS, pois, dessa forma, podem-se aumentar não somente as cargas da CTC do solo, mas também a reciclagem de nutrientes e a capacidade de retenção de água no solo.

416

Como se devem evitar tais perdas e quais são as alternativas de manejo?

Para o manejo do potássio, devem-se parcelar as aplicações e evitar altas doses somente no sulco, a fim de evitar danos às sementes por efeito salino. Além disso, a aplicação a lanço em área total pode ser uma boa opção. Para o manejo do nitrogênio, as doses devem ser mais altas em solos arenosos (faixa mais alta das tabelas) e deve-se realizar o parcelamento para evitar perdas. O enxofre e o boro também apresentam altas perdas por lixiviação em solos arenosos, e a alternativa de manejo seria a realização de aplicações mais frequentes.

417

Quais são os elementos químicos nutricionais mais deficientes em solos arenosos? Quais são as medidas a serem tomadas para corrigir tais deficiências?

Os solos arenosos possuem baixa fertilidade natural e uma carência geral de nutrientes. Como o pH é baixo (ou seja, a acidez é

alta), esses solos apresentam teores muito baixos de carbono e MOS, além de baixo estoque de nitrogênio, baixa CTC, deficiência de cálcio e presença de alumínio tóxico nas camadas mais profundas. Ou seja, são solos que requerem mais cuidados no manejo da fertilidade do solo, aplicação de corretivos e fertilizantes de maneira adequada à natureza desses solos, monitoramento mais frequente e adoção de sistemas de produção sustentáveis que propiciem aumentos dos teores da MOS, considerada como elemento-chave para corrigir as deficiências nutricionais e manter a produtividade de solos arenosos.

418 **Quais são as principais estratégias para minimizar os riscos e viabilizar a produção agropecuária sustentável de solos arenosos?**

Em geral, os solos arenosos são considerados inaptos para culturas anuais e perenes sob sistemas de manejo tradicionais ou convencionais em todos os níveis tecnológicos de cultivo. No entanto, solos arenosos com algumas particularidades têm apresentado altas produtividades, aliadas à facilidade nas operações de manejo, por causa das suas características físicas e químicas, com a adoção correta e integral dos sistemas conservacionistas de manejo do solo e da água. Nesse aspecto, recomenda-se o sistema de plantio direto (SPD) – caracterizado pelo não revolvimento do solo, pela rotação de culturas e pela cobertura permanente do solo – e os sistemas de integração (ILP, ILF, IPF ou ILPF) associados ao SPD.

419 **Por que as recomendações indicadas para solos argilosos não devem ser adotadas para a produção agropecuária sustentável de solos arenosos?**

A generalização das recomendações que consideram os solos de textura leve como similares aos demais tipos de solos, com a adoção parcial dos princípios dos sistemas conservacionistas, como

o SPD, e com o uso de algumas práticas consagradas, como a correção com a utilização de calcário dolomítico ou calcítico em excesso e de formulações de fertilizantes não indicadas, tem como consequência a rápida degradação físico-química desses solos. Ressalta-se ainda que, do ponto de vista ambiental, muitas dessas áreas onde predominam solos arenosos com grande potencial para serviços ambientais normalmente correspondem às áreas de recarga de aquíferos e de afloramento de aquíferos superficiais. Portanto, caso não se observem precauções no manejo desses solos, pode ocorrer a contaminação de reservatórios subterrâneos de água.

420 Qual é o princípio que estabelece o papel relevante da estratégia de ILPF para a produção agropecuária sustentável de solos arenosos?

Os sistemas de integração são baseados na diversificação da atividade de produção rural, que proporciona a possibilidade de ter o solo coberto com plantas vivas na maior parte do ano. Esses sistemas também se beneficiam dos efeitos sinérgicos entre as atividades de produção rural desenvolvidas na mesma área ao longo do tempo. A rotação com pastagens em solos agrícolas é outro princípio que deve ser considerado para o manejo sustentável por causa do papel fundamental do sistema radicular agressivo e abundante, característico das espécies forrageiras tropicais.

421 Qual é o papel das espécies forrageiras para o manejo sustentável de solos arenosos sob sistema de ILP?

As espécies forrageiras tropicais e subtropicais desempenham papel fundamental em sistemas de ILP em solos arenosos, uma vez que, pelo alto potencial de produção de biomassa da parte aérea e de raízes, promovem significativo incremento dos teores de carbono e de MOS, conseqüentemente com melhoria da qualidade química, física e biológica desses solos. Além disso, a palhada oriunda de

pastagens tem alta qualidade para o SPD de lavouras em rotação ou sucessão a pastagens, pois tem ampla relação carbono/nitrogênio (C/N) com decomposição mais lenta e maior tempo de proteção do solo. Com a utilização de forrageiras em sistemas de produção de solos arenosos, também ocorre aumento da infiltração e retenção de água no perfil do solo, bem como redução das temperaturas nas camadas superficiais, favorecendo a germinação de sementes, a emergência de plântulas e o desenvolvimento inicial de culturas. Outro ponto importante que é observado por efeito da presença de espécies forrageiras em sistemas de ILP é o aumento da reciclagem de nutrientes, em especial o potássio lixiviado em camadas mais profundas, que, nesse processo, é realocado e disponibilizado para camadas superficiais.

422

Quais são as vantagens dos sistemas de ILPF com componente florestal para o uso sustentável de solos arenosos?

Sistemas de ILPF propiciam importantes vantagens, pois potencializam melhor dinâmica hídrica, principalmente com a inserção do componente florestal, pois promove a melhoria na distribuição de vapor de água, a estabilização da temperatura e da umidade relativa do ar, além de proteger a superfície do solo. As diferentes espécies florestais nesses sistemas atuam como estabilizadores térmicos e interceptadoras de radiação solar. Além disso, com seus resíduos vegetais sobre o solo, atuam como interceptadores e armazenadores da água da chuva.

423

Em solos arenosos manejados adequadamente, com a adoção de ILP e ILPF sob SPD, podem ser retirados os terraços de conservação do solo?

Não. Mesmo com a adoção de sistemas de integração e do SPD em solos arenosos, recomenda-se sempre a construção e a manutenção permanente de terraços para a conservação desses

solos, em virtude de suas características e sensibilidade aos fatores de erosão. O que pode ser feito em alguns casos é o redimensionamento dos terraços, considerando a presença da pastagem em ILP e das árvores em ILPF, que auxiliam na contenção da enxurrada. Além disso, outras técnicas conservacionistas devem ser adotadas de maneira sistêmica e integrada, com o objetivo de manter e melhorar a capacidade produtiva desses solos.

424 O uso da irrigação, associado à adoção de sistemas de integração, pode ser uma alternativa para manejo adequado de solos arenosos?

Sim, a irrigação é uma importante ferramenta para o aumento do potencial produtivo de solos arenosos, pois possibilita aumento da produção de biomassa de forma contínua ao longo do ano, e não somente favorece a produtividade das culturas, mas também promove a melhoria de outros fatores, como a MOS e a disponibilidade e reciclagem de nutrientes.

425 Existem propriedades rurais localizadas em regiões com solos arenosos onde sistemas de integração já são adotados?

Sim, existem várias propriedades rurais que adotam sistemas de integração em regiões com solos arenosos. Por exemplo, na região do Bolsão Sul-Mato-Grossense, onde os solos apresentam apenas 9% de argila, uma propriedade rural desenvolveu, em parceria com a Embrapa, um modelo de ILP com a antecipação da correção química e física do solo e do cultivo de soja (*Glycine max*) em SPD, a fim de amortizar os custos da recuperação da pastagem. Tal sistema de produção, denominado sistema São Mateus proporciona a diversificação das atividades, uma vez que dilui os riscos de frustrações e amplia a rentabilidade e a margem de lucro da propriedade rural.

Na região do Oeste Paulista, também há propriedades que adotam sistemas de ILP com rotação entre a cultura da soja e pastagens. Em uma delas, foram registrados 27 dias com apenas 10 mm de chuva durante a fase de enchimento de grãos da soja, e a produtividade aproximada foi de 50 sacos/ha. Produtores rurais que adotam ILP nessa região relatam produtividades de soja superiores a 70 sacos/ha de soja em produção sob SPD em palhada de pastagens. Outras fazendas na região do Oeste da Bahia têm adotado sistemas de ILP com base no consórcio de milho (*Zea mays*) com braquiária (*Urochloa* spp. syn. *Brachiaria* spp.) e no sistema de boi safrinha, em alguns casos utilizando também a sobressemeadura do capim na cultura da soja. Na região noroeste do Paraná, especificamente no arenito Caiuá, existem muitas propriedades rurais que adotam diferentes modalidades de integração, tanto de ILP quanto de ILPF, com resultados de produtividade que viabilizaram a agropecuária naquela região.

426

Qual é o impacto para a produção agropecuária brasileira com a adoção da estratégia de ILPF sob SPD e com a incorporação sustentável de solos arenosos ao sistema produtivo?

Com a adoção de sistemas de integração sob SPD em solos arenosos, é possível reincorporar milhões de hectares ao sistema produtivo de grãos, proteína animal, madeira, biomassa, energia, etc. Isso gera grandes impactos para a agropecuária brasileira, tais como: aumento da oferta de postos de trabalho, aumento da renda do produtor rural, aumento do volume de produção da safra nacional, incremento das exportações de alimentos, melhoria na balança comercial brasileira e redução da pressão por desmatamento de áreas com vegetação nativa para expansão e intensificação sustentável da produção agropecuária em áreas já antropizadas.