Revista Macambira

Caracterização de neossolo quartzarênico em área de expansão agrícola no Oeste da Bahia

Lucas Carvalho Paiva[1], Jose Augusto Amorim Silva do Sacramento[2], Thais Luz de Souza[3], Murilo Cezar de Farias Lemos Serafim[4], Paulo Roberto Ribeiro Mesquita[5], Paulo Roberto de Moura Souza Filho[6]*

RESUMO

Aproximadamente 20% do solo do Oeste Baiano, Brasil, é classificado como Neossolo Quartzarênico, com baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção hídrica. A caracterização dos atributos desse solo é importante para o planejamento das atividades agrícolas. Assim objetivou-se caracterizar os atributos físico-químicos de solo Neossolo Quartzarênico em áreas destinadas à implantação de diferentes sistemas integrados de produção no semiárido do Oeste da Bahia. Amostras de solo foram coletadas em quatro áreas experimentais com os destinos: caatinga em processo de regeneração, área sem preparo inicial (aração e gradagem) e sem queima dos restos vegetais, área sem preparo inicial e com queima dos restos vegetais e área com preparo inicial do solo com aplicação e incorporação de calcário. Foram coletadas amostras em cinco pontos por área em seis profundidades. Foram determinados os atributos densidade do solo, densidade de partícula, granulometria, umidade gravimétrica, porosidade total, carbono orgânico total, pH, e os teores de fósforo disponível, cálcio, alumínio, magnésio, sódio, potássio, ferro, cobre, zinco e manganês, acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases. Observou-se aumento nos valores de silte, argila, alumínio, saturação por alumínio com aumento da profundidade nas áreas. Ao contrário, notou-se que os valores de pH, cálcio, magnésio, fósforo, potássio e sódio reduzem com o aumento da profundidade. A adoção de sistemas integrados de produção é uma prática que promove a reciclagem de nutrientes, melhora os atributos físico-químicos e contribui para a formação e preservação de agregados e retenção de água no solo.

Palavras-chave: Caatinga, Degradação, Solo arenoso.

Characterization of quartzipsamments in an area of agricultural expansion in Western Bahia

ABSTRACT

Approximately 20% of the Western Bahia, Brazil, soil is classified as a Quartzipsamments, with low natural fertility and low water retention capacity. The characterization of these soil attributes is important for the planning of agricultural activities. Thus it aims to characterize the physicochemical attributes of Quartzipsamments soil in areas destined for the implementation of different integrated production systems in the Western Bahia semiarid region. Soil samples were collected in four experimental areas destined to: caatinga in the process of regeneration

[1] Estudante de Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro Multidisciplinar do Campus de Barra, Barra, Bahia, Brasil.
[2] Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro Multidisciplinar do Campus de Barra, Barra, Bahia, Brasil.
[3] Doutora em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia. Pesquisadora da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura (SEAGRI). Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), Salvador, Bahia, Brasil.
[4] Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Centro Universitário Jorge Amado. Pesquisador da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura (SEAGRI). Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), Salvador, Bahia, Brasil.
[5] Doutor em Química pela Universidade Federal da Bahia. Pesquisador da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura (SEAGRI). Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), Salvador, Bahia, Brasil.
[6] Doutor em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Docente do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro Multidisciplinar do Campus de Barra, Barra, Bahia, Brasil.
*Autor correspondente: paulo.souza@ufob.edu.br.

ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

, area without initial tillage (plowing and harrowing) and without burning of plant debris, area without initial tillage and with burning of plant debris and area with initial soil preparation with lime application and incorporation. Samples were collected at five points per area at six depths. Were determined the attributes soil density, particle density, granulometry, gravimetric moisture, total porosity, total organic carbon, pH, and the contents of available phosphorus, calcium, aluminum, magnesium, sodium, potassium, iron, copper, zinc and manganese, potential acidity, sum of bases, cation exchange capacity and base saturation. Were observe a progressive increase in the values of silt, clay, aluminum, and aluminum saturation with the increase in the depth. On the other hand, it is noted that the values of pH, calcium, magnesium, phosphorus, potassium and sodium reduce with the increase in depth. The adoption of integrated production systems, such as agroforestry systems, is an essential practice to promote nutrient recycling, improve physicochemical attributes, and contribute to the formation and preservation of aggregates and water retention in the soil.
Keywords: Caatinga, Degradation, Sandy soil.

Caracterización de neosol quartzarénico en área de expansión agrícola en el Oeste de Bahia

RESUMEN

Aproximadamente el 20 % del suelo del oeste de Bahía, Brasil, se clasifica como Neosol Quartzarénico, con baja fertilidad y baja capacidad de retención hídrica. La caracterización de los atributos de este suelo es importante para la planificación de las actividades agrícolas. Así, el objetivo fue caracterizar los atributos físico-químicos del suelo Neosol Quartzarénico en áreas destinadas a la implantación de diferentes sistemas integrados de producción en el semiárido del oeste de Bahía. Se recolectaron muestras de suelo en cuatro áreas experimentales con los siguientes destinos: caatinga en proceso de regeneración; área sin preparación inicial (arado y rastra) y sin quema de los restos vegetales; área sin preparación inicial y con quema de los restos vegetales; y área con preparación inicial del suelo con aplicación e incorporación de cal agrícola. Se recolectaron muestras en cinco puntos por área, en seis profundidades. Se determinaron los atributos densidad del suelo, densidad de partículas, granulometría, humedad gravimétrica, porosidad total, carbono orgánico total, pH, y los contenidos de fósforo disponible, calcio, aluminio, magnesio, sodio, potasio, hierro, cobre, zinc y manganeso, acidez potencial, suma de bases, capacidad de intercambio catiónico y saturación por bases. Se observó un aumento en los valores de limo, arcilla, aluminio y saturación por aluminio con el aumento de la profundidad en las áreas. Por el contrario, se observó que los valores de pH, calcio, magnesio, fósforo, potasio y sodio disminuyen con el aumento de la profundidad. La adopción de sistemas integrados de producción es una práctica que promueve el reciclaje de nutrientes, mejora los atributos físico-químicos y contribuye a la formación y preservación de agregados y a la retención de agua en el suelo.
Palabras clave: Caatinga, Degradación, Suelo arenoso.

INTRODUÇÃO

O Oeste da Bahia, além de apresentar grande disponibilidade hídrica, possui características climáticas que tornaram essa região uma das principais geradoras de produtos agropecuários do país. Aproximadamente 20% desse território é classificado como Neossolo Quartzarênico, caracterizado por baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção hídrica, o que dificulta a exploração agrícola (Donagemma *et al*., 2016). Todavia, o uso de corretivos e fertilizantes minerais, além das práticas de irrigação, proporcionou o estabelecimento das atividades agrícolas nessa região antes considerada inapta (Moreira *et al*., 2024).

Por outro lado, a intensa e indiscriminada exploração da agricultura tem contribuído para o aumento da degradação, em razão da modificação dos atributos físico-químicos dos solos nessa região (Amaral *et al*., 2015, Macêdo *et al*., 2025). A desestruturação do solo, compactação de camadas superficiais e a lixiviação de nutrientes estão entre as principais consequências

ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

associadas ao manejo inadequado do solo nessas áreas, sendo necessária a adoção de técnicas de cultivo que minimizem os impactos gerados (Oliveira *et al*., 2022).

A maioria dos solos arenosos das regiões semiáridas é originalmente ácida, com altos teores de alumínio e baixa disponibilidade de nutrientes, como o cálcio e o magnésio. Além disso, a presença de íons Al^{3+} somado com a elevada acidez compromete a disponibilidade de P para as plantas pela formação de fosfato de alumínio (Moreira *et al*., 2024).

A determinação de atributos físicos (como a densidade do solo e porosidade total) e dos atributos químicos (como a capacidade de troca catiônica e a saturação por bases), além dos teores de macro e micronutrientes, contribui para a compreensão do potencial produtivo de uma determinada região. Essas características fornecem informações importantes para atender às necessidades específicas de cada cultura e garantir o uso racional dos recursos naturais sem a necessidade de converter áreas nativas em terras de cultivo (Ramos *et al*., 2020; Matos; Silva; Rios, 2022).

As propriedades químicas de um solo são características que influenciam diretamente em altos rendimentos produtivos, pois afetam na absorção e alocação de nutrientes. A presença de elementos tóxicos, como o alumínio, além de reduzir seriamente a área total de terra arável, é considerada o principal estresse edáfico que inibe o crescimento radicular (Guo *et al*., 2024). Além disso, solos arenosos geralmente apresentam baixa retenção hídrica e limitada estabilidade de agregados que comprometem o desenvolvimento das culturas. Compreender essas características é de fundamental importância, pois elas restringem a produção vegetal e dificultam a exploração agrícola dessas áreas (Ribeiro *et al*., 2022).

Neossolos Quartzarênicos são solos constituídos por altos teores de areia, normalmente superiores a 85%, e baixo conteúdo de partículas reativas como a argila. De acordo com Cabral *et al*. (2019), os solos de textura arenosa em determinadas regiões do Piauí apresentaram porcentagem de areia variando de 97% nas camadas superficiais para 85% nas maiores profundidades, assim como os solos encontrados neste trabalho. Essas características resultam em solos bem drenados e com baixa capacidade de retenção hídrica, sujeitos a salinidade e acidificação, quando não manejados adequadamente (Trindade *et al*., 2020).

Em áreas de semiárido, onde a precipitação pluviométrica é inferior à necessidade hídrica da maioria das culturas agrícolas e onde os solos apresentam baixo armazenamento de água, é necessária a adoção de técnicas que minimizem as perdas de umidade por evaporação e percolação. Neste sentido, sistemas integrados de produção vegetal, como as agroflorestas, promovem a cobertura da superfície do solo e aumentam a matéria orgânica que contribui para a manutenção da umidade nestas condições (Leite, 2017).

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Além disso, a implantação de sistemas de produção que buscam a exploração de forma sustentável também contribui para a preservação desses solos frágeis que naturalmente possuem predisposição à erosão. Dessa forma, o presente trabalho tem o objetivo de caracterizar os atributos físico-químicos de Neossolo Quartzarênico em áreas destinadas à implantação de diferentes sistemas integrados de produção no semiárido, Oeste da Bahia.

METODOLOGIA

Descrição das áreas de estudo

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Oeste da Bahia, situada no munícipio de Barra (11° 5′ 23″S; 43°8′30″O a 400 metros de altitude). Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo BSh, com estação seca de inverno, precipitação pluvial média anual de 650 mm e temperatura média de 26ºC. De acordo com a classificação de solos propostas por Santos *et al*. (2018), o solo do município de Barra apresenta características que possibilitam a sua classificação como um Neossolo Quartzarênico.

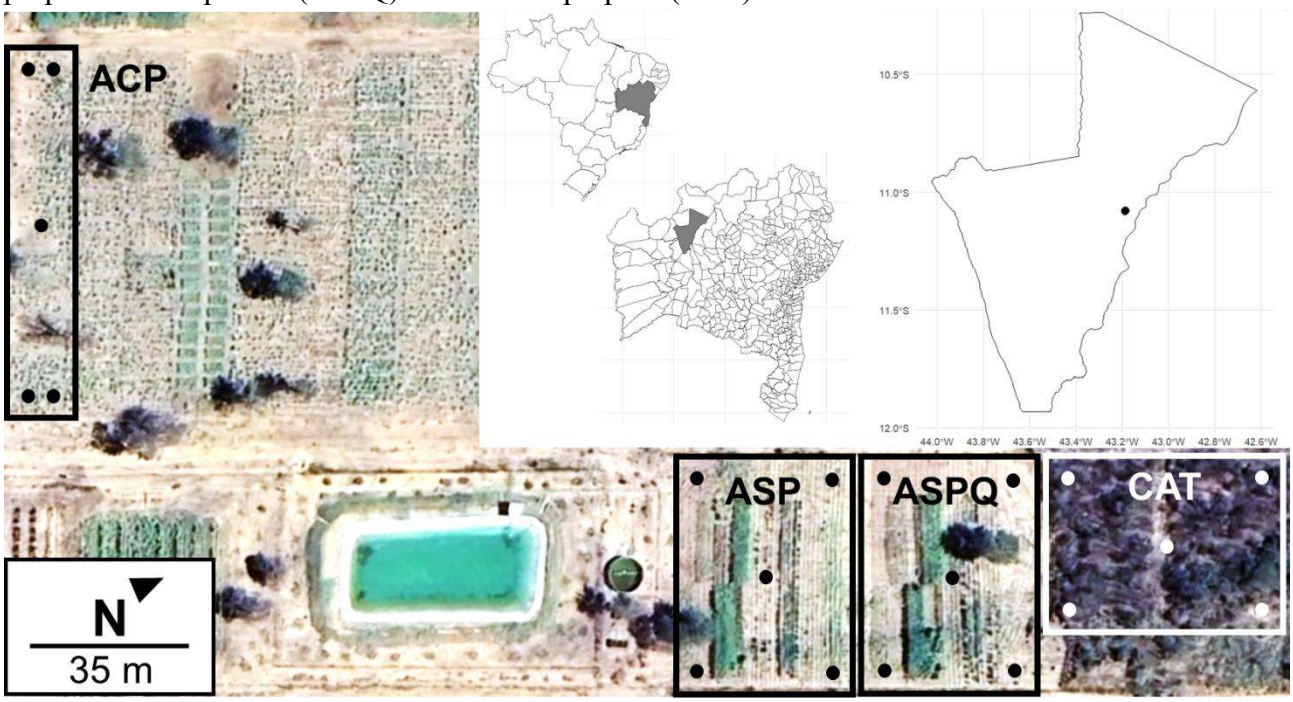
Foram coletadas amostras de solo em quatro áreas experimentais que serão destinadas à implantação de sistemas agroflorestais voltados para produção de forragem e à formação de pastagens (Figura 1). As áreas foram divididas em: caatinga em processo de regeneração (CAT), área sem preparo inicial (aração e gradagem) e sem queima dos restos vegetais (ASP), área sem preparo inicial e com queima dos restos vegetais (ASPQ) e área com preparo inicial do solo (ACP), com aplicação de calcário e incorporação com grade aradora.

Coleta de amostras de solo

As amostras de solo foram coletadas em cinco pontos por área. Em cada ponto, foram abertas minitrincheiras e retiradas amostras das quatro direções cardeais e uma central de seis profundidades ao longo do perfil do solo (0,0 – 0,05; 0,05 – 0,10; 0,10 – 0,20; 0,20 – 0,40; 0,40 – 0,60 e 0,60 – 1,0 m). Utilizou-se um anel volumétrico de aço inoxidável com volume de 100,5 cm^3, acoplado a um coletor de Uhland para as coletas indeformadas e um trado do tipo holandês para as coletas deformadas de solo. Em seguida, as amostras foram secas ao ar e passadas em peneiras com malha de abertura de 2 (dois) mm de diâmetro e encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solos do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), central de laboratórios ligada à Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura da Bahia (SEAGRI) para a determinação dos atributos físicos e químicos.

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Figura 1 – Localização do experimento e pontos de coleta nas áreas experimentais representados pelos pontos: Caatinga (CAT); Área sem preparo e sem queima (ASP); Área sem preparo e com queima (ASPQ) e Área com preparo (ACP).



Fonte: Google Maps, 2025.

Procedimentos analíticos para análise de solo

Os procedimentos para determinação dos atributos densidade do solo, densidade de partícula, granulometria, umidade volumétrica e gravimétrica, porosidade total, matéria orgânica, potencial hidrogeniônico, carbono orgânico, fósforo disponível, cálcio trocável, cálcio + magnésio, alumínio trocável, magnésio trocável, sódio e potássio trocáveis, acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca de cátions - CTC, saturação por bases, e os teores de ferro, cobre, zinco e manganês, foram realizados conforme metodologias compiladas por Teixeira *et* al. (2017) e descritas no Manual de métodos de análise de solo.

A densidade do solo foi determinada com base no método do cilindro volumétrico. Os resultados foram obtidos a partir da relação entre a massa da amostra do solo seco com o volume do cilindro. A densidade de partículas do solo foi determinada a partir do método do balão volumétrico.

A análise granulométrica foi determinada pelo método da pipeta, com dispersão mecânica e estabilização da amostra em uma solução dispersante de hidróxido de sódio 1 mol L^{-1}, seguida por separação das frações por peneiramento e pipetagem.

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

A determinação da umidade do solo foi realizada através da diferença entre a massa da amostra de solo nas condições da coleta pela massa da amostra do solo seco em estufa. A porosidade total foi estimada pela relação entre a densidade do solo e a densidade de partículas.

O potencial hidrogeniônico foi determinado por meio de um potenciômetro com eletrodo imerso em suspensão aquosa à base de água na relação 1:2,5. A determinação do carbono orgânico pelo método via úmida se deu pela oxidação da matéria orgânica do solo a partir do dicromato de potássio.

O fósforo disponível foi determinado por espectrofotometria de absorção molecular na região do ultravioleta-visível (UV-Vis), utilizando a solução extratora Mehlich^{-1} (HCl 0,05 M + H_2SO_4 0,0125 M). O cálcio + magnésio trocáveis foram obtidos a partir da solução extratora de KCl a 1 mol L^{-1} e determinados por complexometria na presença do indicador negro de eriocromo. O alumínio trocável foi obtido a partir da extração com a solução de KCl a 1 mol L^{-1} e a determinação volumétrica (ácido-base) realizada a partir da solução diluída de NaOH.

O cálcio trocável foi extraído através da solução de KCl a 1 mol L^{-1} e determinado por complexometria em presença do indicador calcon + sulfato de sódio. O Mg trocável foi determinado pela diferença entre os valores de (Ca^{2+} + Mg^{2+}) e Ca^{2+}, determinados por complexometria. O potássio e sódio trocáveis foram extraídos com a solução de Mehlich^{-1} e posterior determinação por fotometria de chama.

A acidez potencial foi realizada com o acetato de cálcio tamponado a pH 7,0 e a determinação volumétrica (ácido-base) com a solução de NaOH em presença de fenolftaleína como indicador. A soma de bases (SB) foi calculada pelo somatório dos teores do cálcio, magnésio, potássio e sódio, em cmolc kg^{-1}. A CTC efetiva foi estimada pelo somatório das quantidades trocáveis dos cátions Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+} e Al^{3+} e a CTC potencial pelo somatório da SB + acidez potencial. A saturação por bases (V%) foi determinada pela relação entre a soma de bases trocáveis e a CTC total.

A extração dos micronutrientes cobre (Cu^{2+}), ferro (Fe^{2+}), manganês (Mn^{2+}) e zinco (Zn^{2+}) foi realizada com a solução extratora de Mehlich^{-1} na relação solo:extrator 1:5 e a determinação realizada usando um espectrômetro de emissão óptica de plasma induzido por micro-ondas (MIP OES) modelo 4210 acoplado a um amostrador automático modelo SPS 4 (Agilent Technologies, Santa Clara, USA). A entrada da amostra foi feita por meio de um nebulizador One Neb inerte com um sistema de câmara de pulverização ciclônica de vidro de passagem dupla e uma tocha padrão com posição de visualização axial. Um gerador de nitrogênio modelo 4107 (Agilent Technologies, Santa Clara, EUA) foi utilizado, extraindo ar do ambiente por meio de um compressor de ar Rotor Plus (Metalplan Airpower, Brasil). Os

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

comprimentos de onda escolhidos (nm) para cada elemento analisado foram os seguintes: Cu (324,754), Fe (373.486), Mn (257,610) e Zn (213,857). O fluxo de gás do nebulizador foi ajustado para 0,60 L min^{-1}.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à estatística descritiva para obter a frequência (média e desvio padrão), utilizando o software Excel. Para comparação entre os parâmetros das diferentes áreas por cada profundidade, os dados dos cinco pontos amostrados foram utilizados para a realização de análise de variância (ANOVA) com *post hoc* teste de T par a par com ajuste de Bonferroni. Para todas ANOVA foram realizados os testes de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeinidade dos resíduos (Teste de Levene). Quando os dados não atenderam aos pressupostos da ANOVA, foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e *a posteriori* o teste de Dunn com ajuste de Bonferroni. Todas as análises foram realizadas pelo software estatístico R (R CORE TEAM, 2021) e níveis de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atributos Físicos do solo

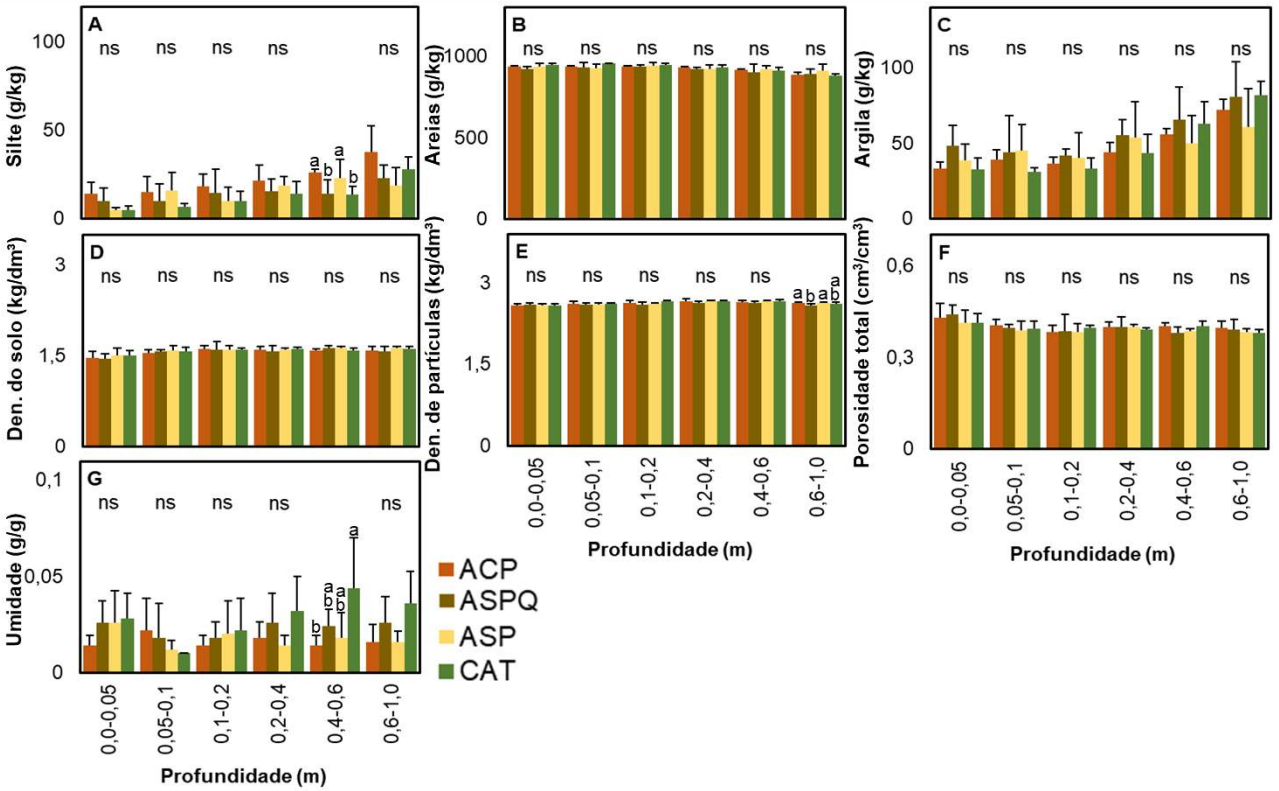
Os teores de silte aumentam progressivamente em profundidade, com médias variando de 8,50 g/kg na camada superficial, para 26,90 g/kg na camada mais profunda do solo. O mesmo resultado pode ser observado para as partículas de argila. Por outro lado, os dados para a variável areia mostraram redução das médias à medida que se aumenta a profundidade de coleta (Figura 2).

Devido ao tamanho da partícula de argila (< 0,002 mm), esta apresenta uma maior área superficial específica em comparação com o silte e a areia, o que leva a uma maior capacidade de adsorção das moléculas de água (Farias *et al*., 2023). Além da capacidade de reter água, a dinâmica da estruturação físico-química da argila permite a retenção de nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal (Alves *et al*., 2024). Desta forma, há uma maior retenção destes recursos nas camadas onde são constatados maiores teores de argila.

Os maiores teores de argila observados nas camadas mais profundas do solo indicam que essas áreas podem oferecer melhor suporte hídrico e nutricional para culturas arbóreas ou herbáceas, especialmente aquelas cujo sistema radicular apresenta maior desenvolvimento em profundidade.

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Figura 2 – Valores médios de silte, areias, argila, densidade do solo, densidade de partículas, porosidade e umidade para Caatinga (CAT); Área sem preparo e sem queima (ASP); Área sem preparo e com queima (ASPQ) e Área com preparo (ACP), em diferentes profundidades, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Oeste da Bahia. Letras minúsculas indicam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. ns: não significativo.



Fonte: Carvalho *et al*., 2026.

Observando a caracterização de um Neossolo Quartzarênico realizado por Fushimi *et al*. (2020) no estado do Maranhão, nota-se que as propriedades avaliadas apresentaram semelhança aos resultados encontrados no presente trabalho. De acordo com os autores, foram observadas médias de 890 a 942 g/kg da partícula areia e de 34 a 37 g/kg da partícula argila.

De acordo com os dados apresentados na figura 2, observa-se que os solos analisados em todas as áreas, nas diferentes profundidades, não apresentam diferença significativa para os parâmetros densidade do solo, densidade de partículas, porosidade e umidade gravimétrica. Para a variável densidade do solo, notam-se médias variando de 1,46 para 1,63 kg/dm³ nas diferentes camadas. Para densidade de partículas houve pouca variação, sendo de 2,58 a 2,66 (0,2 a 0,4 m). Já para a porosidade total, é possível observar pouca variação das médias entre as profundidades, com valores oscilando entre 0,38 a 0,43 cm³/cm³ (Figura 2).

Sales *et al*. (2010), ao analisarem a qualidade física de um Neossolo Quartzarênico submetido a diferentes sistemas de uso agrícola, constatou que nas áreas onde não houve

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

interferência da ação humana, a densidade do solo apresentou valor médio aproximado de 1,42 kg/dm^3, valor próximo daqueles descritos na figura 2.

Os valores observados de densidade do solo no presente trabalho, de maneira geral, não podem ser considerados como valores críticos ao que se refere a um pleno desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Solos arenosos são classificados como críticos quando estes apresentarem densidade em torno de 1,75 kg/dm^3, o que infere em um grau de compactação que pode impedir o desenvolvimento e exploração do sistema radicular, além da redução direta da capacidade de infiltração de água e dinâmica de gases no solo (Sales *et al*., 2010).

O solo em condições naturais apresenta propriedades físicas como porosidade e densidade, ideais para o desenvolvimento do sistema radicular de plantas, sejam nativas ou não; todavia, com o aumento na exploração desse recurso para fins de cultivo agrícola, essas propriedades podem sofrer mudanças drásticas que vem a causar problemas no crescimento das plantas e, em casos mais severos, tornam-se suscetíveis a processo de degradação (Kuss *et al*., 2020). Isso justifica a implantação de sistemas agroflorestais como suporte para melhoria dos atributos físico e químicos do solo, pois estes sistemas preconizam a exploração do solo considerando a sua preservação, de modo a permitir melhorias quanto ao seu aporte hídrico, estabilidade do microclima, gerando um estado de mantença da umidade do ar no local, favorecendo também as trocas gasosas no ambiente (Pavan *et al*., 2018).

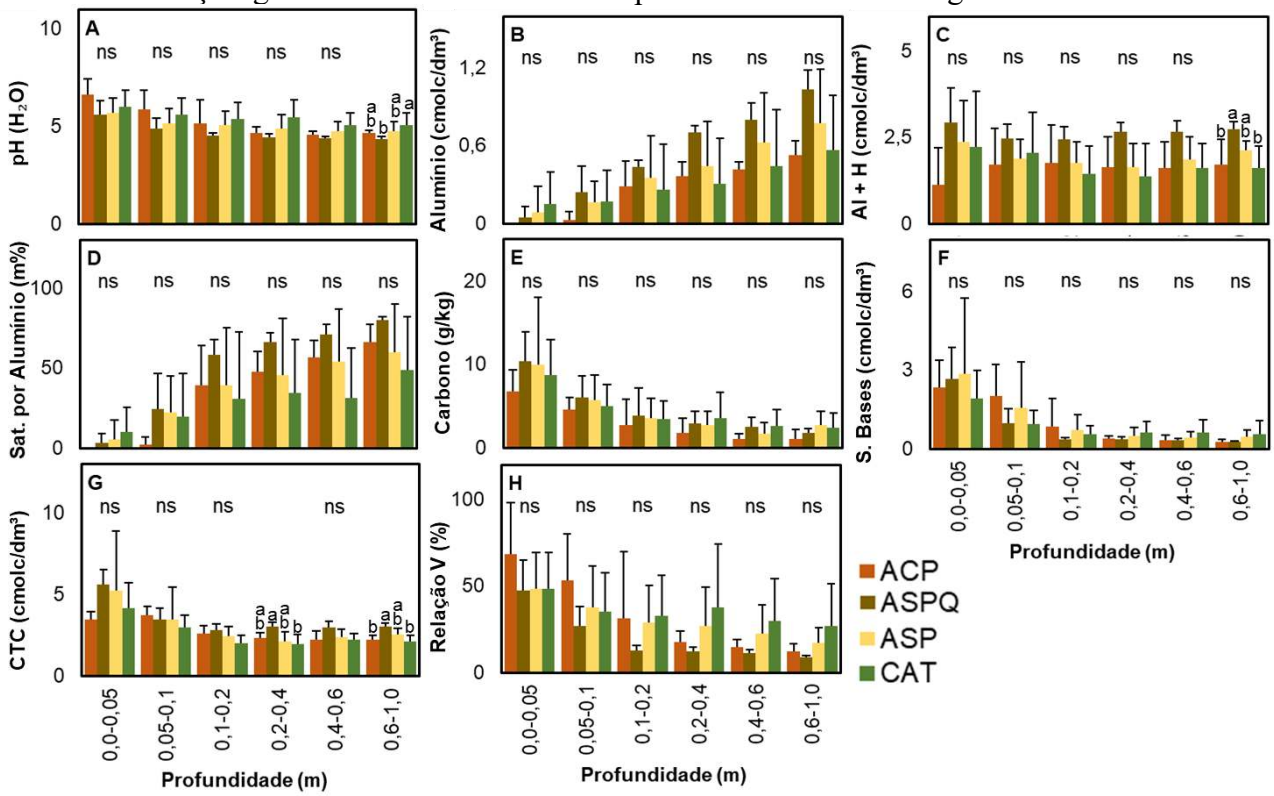
Atributos químicos do solo

Verifica-se que o atributo alumínio não mostra diferença entre as áreas nas profundidades com um aumento nos seus teores à medida que se aprofunda no solo, com médias que variam entre 0,56 a 1,03 cmolc/dm³ (Figura 3). O pH, por outro lado, vai diminuindo em relação à profundidade e na camada mais profunda apresenta diferença significativa entre as áreas, com CAT apresentando maior valor. Comissal; Hlavanguane; Mutatitua (2024), ao realizarem a caracterização de Neossolos em um distrito de Moçambique, constataram que a acidez do solo tendia a aumentar de acordo com a profundidade de análise dessa variável.

Solos ácidos representam um desafio significativo para a agricultura, pois representam de 40 a 50% das terras potencialmente aráveis em todo o mundo. Deficiência de nutrientes minerais como fósforo (P) ou a toxicidade de alumínio (Al) e manganês (Mn) são fatores que restringem a produção agrícola e dificultam a exploração dessas áreas, como ocorre nos solos arenosos das regiões semiáridas. Além disso, micronutrientes como cobre (Cu), ferro (Fe) e zinco (Zn) tornam-se mais solúveis em níveis baixos de pH e, quando em excesso, prejudicam o crescimento e desenvolvimento das culturas (Zhu; Shen, 2023).

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Figura 3 – Valores médios de pH, alumínio, Al + H, saturação por alumínio, carbono, soma de bases, CTC e Relação V para Caatinga (CAT); Área sem preparo e sem queima (ASP); Área sem preparo e com queima (ASPQ) e Área com preparo (ACP), em diferentes profundidades, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Oeste da Bahia. Letras minúsculas indicam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. ns: não significativo.



Fonte: Os autores, 2026.

A figura 3 apresenta os dados de acidez potencial (H + Al) com os valores médios que variaram de 2,16 a 1,82 cmolc/dm³, havendo diferença significativa apenas na profundidade de 0,6 – 1,0 m com maior valor para ASPQ em relação ao CAT e ACP. Quanto à saturação por alumínio (m%), observa-se que houve um aumento dos valores obtidos de acordo com o aumento das profundidades de coleta das amostras. Em contrapartida, a profundidade de 0,0 – 0,5 m foi a que apresentou os menores valores para a variável em todas as áreas, sobretudo na área com preparo (ACP), com média de 0,00% de saturação.

Essa resposta está diretamente relacionada com o processo de calagem superficial que é comum nas atividades de preparo de solo, onde a aplicação e incorporação de calcário ao solo resulta em um aumento do pH, tendendo à neutralidade nas camadas mais superficiais e consequentemente o aumento da saturação por bases e a redução da saturação por alumínio (Rosolem; Cordeiro, 2022).

O método da calagem tem sido a principal estratégia agronômica para eliminar os efeitos tóxicos do alumínio e aumentar o pH dos solos ácidos. Embora a toxicidade possa ser reduzida

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

pela aplicação de calcário na camada superficial, a presença do alumínio permanece inalterada na subsuperfície, dificultando o crescimento radicular e a absorção de água em profundidade. Como as práticas agrícolas intensivas e o uso exagerado de fertilizantes nitrogenados estão entre os principais fatores responsáveis pelo aumento da acidez em solos naturalmente ácidos, é necessário a adoção de métodos alternativos de produção vegetal, bem como o uso de culturas tolerantes ao alumínio (Zhu; Shen, 2023).

Considerando o cenário climático extremo das regiões semiáridas, como seca prolongadas e precipitações erráticas podem ter impactos significativos no pH do solo e nos níveis de alumínio trocável. Além disso, temperaturas extremas que alteram a atividade microbiana, bem como o tipo de vegetação de uma área, também podem afetar o pH do solo e a disponibilidade de nutrientes. Neste contexto, o uso de plantas de cobertura pode ajudar a mitigar os efeitos de eventos climáticos extremos no pH do solo e no alumínio trocável (Chalchissa; Kurius, 2024).

Os valores médios da disponibilidade de cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), fósforo (P), potássio (K^{+}) e sódio (Na^{+}) ao longo do perfil do solo encontram-se na figura 4. É possível observar que, entre as áreas analisadas, as médias de todas as variáveis diminuem à medida que aumenta a profundidade de coleta, com a maior disponibilidade dos nutrientes situada nas camadas superficiais, onde predominam os maiores teores de matéria orgânica (MO). A presença de MO contribui para aumento da CTC e, consequentemente, para o aumento da fertilidade em solos com baixo conteúdo de argila, como é o caso do Neossolo Quartzarênico (Salim, 2019).

Para os valores da CTC, soma de bases e saturação por bases (V%), verifica-se que as camadas superficiais do solo, em todas as áreas coletadas, apresentaram as maiores médias para essas variáveis (Figura 3). Foram observadas médias de 2,46 cmolc/dm³ para soma de bases, 4,63 cmolc/dm³ para a capacidade de troca catiônica (CTC) e uma média de 53% para a saturação por bases na camada de 0 a 0,05 m.

Ainda, é possível observar que os teores de carbono orgânico (CO) apresentaram uma distribuição decrescente ao longo do perfil, com maiores teores concentrados na superfície onde predomina a maior porcentagem de matéria orgânica.

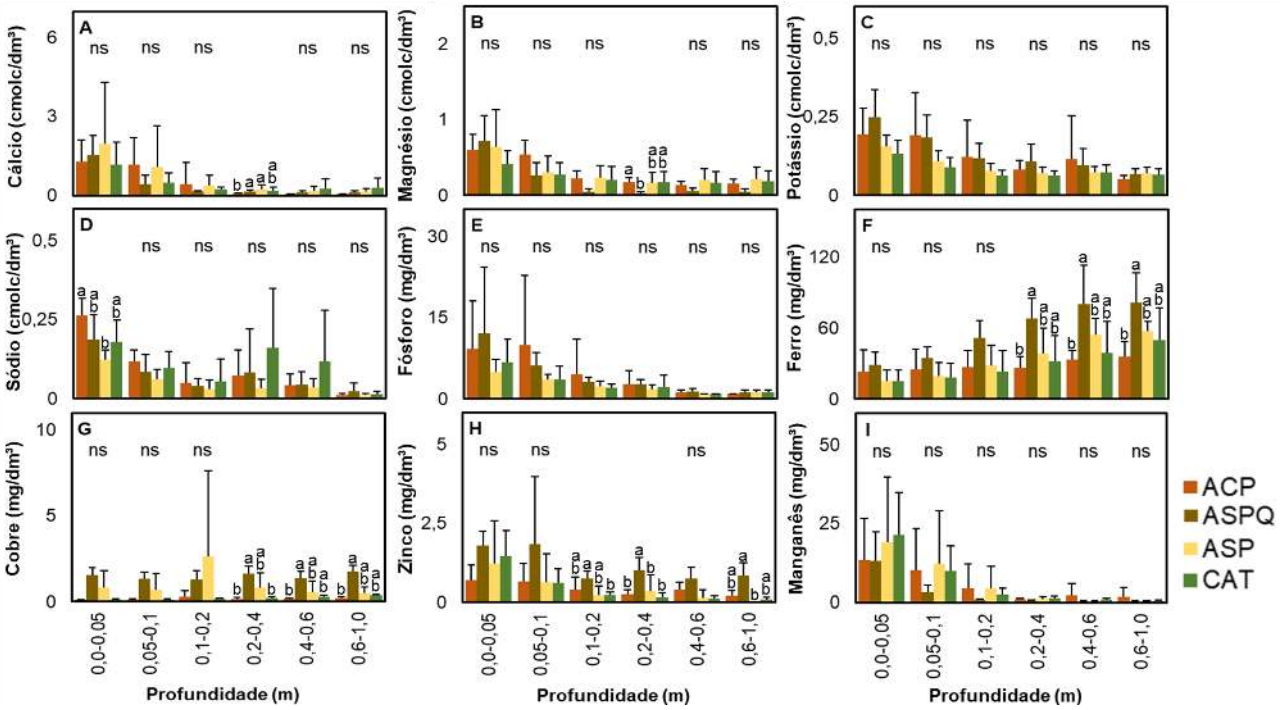
A mineralização da matéria orgânica presente na superfície do solo contribui para aumento da fertilidade e pela liberação de nutrientes como o cálcio e magnésio, que elevam a CTC e a soma de bases nessas camadas (Salim, 2019). Além disso, a presença de matéria orgânica é fundamental para a qualidade edáfica, pois está diretamente associada aos atributos

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

do solo como a densidade, armazenamento de água, aumento da capacidade de troca, disponibilidade de nutrientes e de carbono orgânico (Salomão *et al*., 2020).

Para os parâmetros cálcio e magnésio, notam-se baixos teores nas camadas analisadas, com a maior disponibilidade concentrada na profundidade de 0 – 0,05 m. Como observado na Figura 4, as médias de cálcio variam de 1,50 cmolc/dm³ para 0,15 cmolc/dm³ ao longo do perfil. Já para a variável magnésio, as médias oscilam entre 0,60 a 0,15 cmolc/dm³. Apresentando diferença significativa entre as áreas apenas na profundidade 0,2 – 0,4 m.

Figura 4 – Valores médios de cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, ferro, cobre, zinco e manganês para Caatinga (CAT); Área sem preparo e sem queima (ASP); Área sem preparo e com queima (ASPQ) e Área com preparo (ACP), em diferentes profundidades, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Oeste da Bahia. Letras minúsculas indicam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. ns: não significativo.



Fonte: Os autores, 2025.

O sódio por sua vez apresentou um padrão de declínio gradual com um leve aumento nas profundidades 0,2 – 0,4 e 0,4 – 0,6 m. Contudo, só apresentou diferença significativa na camada mais superficial onde ACP diferiu da ASPQ.

Para os valores de fósforo, nota-se que a disponibilidade do nutriente varia de 12,20 mg/dm³ para 1,20 mg/dm³ entre as camadas do solo, com a maior disponibilidade presente na área onde a vegetação nativa foi queimada, apesar de não apresentar diferença estatística (Figura 4). Salomão e Hirle (2019), avaliando as propriedades químicas de um solo, observaram maior disponibilidade de fósforo nas áreas onde houve queima da vegetação. Segundo os autores, as cinzas estão diretamente relacionadas ao aumento do pH e à liberação de nutrientes

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

como o fósforo. Os mesmos resultados podem ser vistos para os valores de potássio que decrescem ao longo do perfil.

A queima de restos vegetais, quando realizada rotineiramente, pode causar impactos negativos ao solo, que se dão pela decorrência de alterações nas suas estruturas física e química, tais como modificações na taxa de infiltração e evaporação da água, alterações na porosidade e o aumento na suscetibilidade do solo a processos de degradação (erosão hídrica e eólica), além da possibilidade das perdas de nutrientes por lixiviação e percolação, causando uma redução significativa no potencial produtivo das culturas a serem exploradas (Redin *et al*., 2011).

A presença de P orgânico é particularmente importante nesses solos tropicais, especialmente nas camadas superficiais, onde estão concentrados os sistemas radiculares das culturas. Neste sentido, a adoção de sistemas integrados de produção, a rotação ou consórcio de culturas são práticas essenciais para promover a reciclagem de nutrientes e reduzir a dependência de fertilizantes minerais, além de contribuir para a formação e preservação de agregados e a retenção de água no solo. Assim, integrar agricultura com a pecuária ou floresta contribui para o aumento da produção de alimentos, sem a necessidade de converter áreas nativas em terras de cultivo (Moreira *et al*., 2024).

Os Neossolos Quartzarênicos apresentam elevada proporção de areia que conferem baixa reatividade ao solo, ocasionando maior lixiviação das bases ao longo do perfil (Ferreira *et al*., 2024). Contudo, a presença de matéria orgânica na camada superficial proporciona o surgimento de colóides orgânicos no solo que aumentam a CTC e a quantidade de cátions trocáveis que são retidos nessa profundidade (Silva *et al*., 2021).

Na Figura 4, observa-se que as profundidades analisadas nas quatro áreas detêm valores elevados de ferro, de acordo com Alvarez *et al*. (1999), havendo diferença significativa entre elas nas profundidades 0,2 – 0,4, 0,4 – 0,6 e 0,6 – 1,0 m sendo a área ASPQ a que apresentou maiores valores. De modo geral, os solos presentes nessas áreas podem ser classificados como de boa a alta disponibilidade de ferro, por apresentarem concentrações acima de 30 mg/dm³ (Alvarez *et al*., 1999).

Para os dados de cobre nas áreas de caatinga, sem preparo e com preparo e em todas as profundidades, os níveis do micronutriente estão abaixo de 0,60 mg/dm³, o que configura solos com baixa disponibilidade para esse nutriente (Alvarez *et al*., 1999). No entanto, respostas diferentes foram encontradas na área com queima, sendo significativo nas profundidades 0,2 – 0,4, 0,4 – 0,6 e 0,6 – 1,0 m, onde é possível observar médias acima de 1,30 mg/dm³ em todas as profundidades, o que caracteriza solos com boa disponibilidade de cobre (Figura 4).

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Todavia, houve uma divergência na dinâmica dos resultados para manganês e zinco quanto aos outros micronutrientes. Nas camadas superficiais de todas as áreas, a concentração desses micronutrientes foi maior quando comparado com as camadas mais profundas do solo, constando médias gerais de 1,30 e 16,80 mg/dm³ e de 0,30 e 0,82 mg/dm³ nas profundidades 1 e 6, respectivamente. Apenas os teores de zinco apresentaram diferença significativas entre as áreas nas profundidades 0,1 – 0,2; 0,2 – 0,4 e 0,6 – 1,0 m destacando-se o ASPQ com maiores valores (Figura 4).

O manganês e zinco, assim como o cobre e o ferro, são nutrientes que apresentam baixa mobilidade no solo, de modo que o seu transporte na solução é feito pela ação da difusão (Santos *et al*., 2021; Matos *et al*., 2024). Além disso, estes micronutrientes possuem uma relação direta com os níveis de pH do solo, com maior a disponibilidade nas faixas de 5,0 a 6,5. Neste contexto, os altos valores de manganês e zinco encontrados neste trabalho nas camadas mais superficiais, estão diretamente relacionados aos valores de pH que se encontram dentro da faixa ideal para disponibilização desses nutrientes (Santos *et al*., 2021).

Carvalho *et al*. (2015), avaliando os atributos físicos e químicos de um Neossolo Quartzarênico no estado Mato Grosso do Sul, também encontraram valores semelhantes às médias das propriedades observadas neste experimento. Para os dados de cálcio e magnésio, os autores observaram médias respectivas de 1,80 e 0,70 cmolc/dm³. Para a acidez trocável e acidez potencial, foram encontrados valores 0,16 e 2,13 cmolc/dm³. Por fim, para as variáveis soma de bases e CTC os autores observaram médias de 1,76 e 2,70 cmolc/dm³ e uma saturação por bases de 55% na camada superficial do solo analisado.

Os sistemas agroflorestais destacam-se por promover maior biodiversidade nas áreas exploradas, contribuindo para o aumento da biomassa vegetal e favorecendo o acúmulo de matéria orgânica. Estes sistemas também promovem a ciclagem de nutrientes e reduzem as perdas por erosão, melhorando a qualidade do solo nessas regiões (Leite, 2017).

Além da adoção de sistemas agroflorestais em áreas com solo arenoso, a estes sistemas podem ser integradas técnicas que possibilitem contornar as limitações encontradas nesse tipo de solo. O uso de resíduos oriundos das estações de tratamento de água tem sido recomendado, pois são compostos essencialmente por minerais do tamanho de argila e silte, além de matéria orgânica e são capazes de promover a qualidade física e química do solo (Ribeiro *et al*., 2022).

Outra técnica recomendada seria o emprego de plantas de cobertura, como gramíneas e leguminosas, como estratégia para redução dos impactos ambientais da exploração do solo, pois aumentam o teor de carbono no solo e a ciclagem de nutrientes e contribuem para o aumento da produtividade das culturas nessas condições. Essas plantas de cobertura podem receber um

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

suporte por meio da inoculação de bactérias promotoras de crescimento, que favorecem o aumento da produção de matéria seca em condições adversas. Esse aumento na biomassa se justifica, pois as rizobactérias são capazes de fixar nitrogênio atmosférico e produzir alguns fitormônios como auxinas, giberelinas e citocinas que promovem o crescimento vegetal (Rocha; Silva; Echer, 2023).

CONCLUSÕES

Em todas as profundidades de coleta, os atributos físicos areia, silte e argila, além da densidade do solo, porosidade total e umidade gravimétrica não apresentaram diferenças entre as áreas com os diferentes manejos.

Para os atributos químicos, não foram observadas diferenças nos valores alumínio trocável, bases trocáveis (Ca, Mg e K) e CTC. O pH e a acidez potencial diferiram na camada mais profunda com destaque para Área sem preparo e com queima, e Sódio que diferiu apenas na camada superficial.

Houve diferença nas médias dos micronutrientes cobre, ferro e zinco com maiores valores para a Área sem preparo e com queima.

A maioria dos solos arenosos das regiões semiáridas são originalmente ácidos, com altos teores alumínio, baixa disponibilidade de nutrientes e baixa capacidade de retenção hídrica. Neste sentido, a adoção de sistemas integrados de produção, a rotação ou consórcio de culturas são práticas essenciais para promover a reciclagem de nutrientes e contribuir para a formação e preservação de agregados e retenção de água no solo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia pelo financiamento da pesquisa aos projetos 4027/2022 (PIE0004/2022) e 4189/2023 (TSC0017/2023). Agradecemos também ao Prof. Abilio Borghi pela revisão textual.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. *In*: Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V., V. H**. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ºAproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. cap. 5, p. 19-24.

ALVES, J. C.; FREITAS, H. T.; ANDRADE, G. H.; KUCIKOSKI, L.; SILVA, A. N. Desenvolvimento inicial da cultura do milho conduzidas em vasos com três diferentes tipos de solo. **Revista Nativa Americanas de Ciências, Tecnologia & Inovação**, v. 6, n. 1, p.

129-136, 2024. Disponível em: https://jiparana.emnuvens.com.br/riacti/article/view/1183/783. Acesso em: 25 nov. 2024.

AMARAL, A. J.; PÉREZ, D. V.; OLIVEIRA NTO, M. B.; HERNANI, L. C.; CUNHA, T. J. F.; MELO, A. S. Atributos de um neossolo quartzarênico sob mangueira irrigada e sob vegetação de caatinga – estudo comparativo em Petrolina, PE. In: CASTRO, S. S.; HERNANI, L. C. **Solos frágeis: caracterização, manejo e sustentabilidade**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2015. Cap. 3, p. 207-239.

CABRAL, L. J. R. S.; VALLADARES, G. S.; PEREIRA, M. G.; PINHEIRO JÚNIOR, C. R.; LIMA, A. M.; FROTA, J. C. O.; AMORIM, J. V. A. Classificação dos solos de Planície do Delta do Parnaíba, PI. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 4, p. 1466-1483, 2019. DOI: https://doi.org/10.26848/rbgf.v12.4.p1466-1483.

CARVALHO, R. P.; DANIEL, O.; DAVIDE, A. C.; SOUZA, F. R. Atributos físicos e químicos de um neossolo quartzarênico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 148-159, 2015. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237138297016. Acesso em: 25 nov. 2024.

CHALCHISSA, F. B.; KURIUS, B. K. Modeling the impacts of extreme climate scenarios on soil acidity (pH and exchangeable aluminum) in Abbay River Basin, Ethiopia. **Heliyon**, v. 10, n. 12, p. 1-15, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33448.

COMISSAL, H. P.; HLAVANGUANE, A. C.; MUTATIUA, K. J. Caracterização dos atributos morfológicos, físicos e químicos de Neossolos Quartzarênicos do distrito de Chibuto-Moçambique. **Scientific Electronic Archives**, v. 17, n. 3, p. 1-8, 2024. DOI: https://doi.org/10.36560/17320241907.

DONAGEMMA, G. K.; FREITAS, P. L.; BALIEIRO, F. C.; FONTANA, A.; SPERA, S. T.; LUMBRERAS, J. F.; VIANA, J. H. M.; ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, F. C.; ALBUQUERQUE, M. R.; MACEDO, M. C. M.; TEIXEIRA, P. C.; AMARAL, A. J.; BORTOLON, E.; BORTOLON, L. Caracterização, potencial e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1003-1020, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000900001.

FARIAS, P. K. P.; NASCIMENTO, G. S.; PORTELA, J. C.; ARAÚJO, A. G. R.; MOTA, P. J. Retenção de água no solo sob enclave úmido na região serrana de Martins, RN. *In*: XXXII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 32, 2023, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: INOVAGRI: 2023. p. 1-7. Disponível: https://icolibri.com.br/2023/public/__anais/TC2710349.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

FERREIRA, P. S. A.; ALVES, K. F.; OLIVEIRA, M. B.; SANTANA, J. S.; SANTOS VIANA, J., SILVA, A.; SILVAC. M.; SILVA, W. A.. Impacto da cobertura vegetal e simulação de chuvas na erosão hídrica em neossolos quartzarenicos no Cerrado Maranhense. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 10, e9582-e9582. 2024. DOI: https://doi.org/10.54033/cadpedv21n10-274.

FUSHIMI, M.; OLIVEIRA, R. C.; LISBOA, G. S.; FERREIRA, B. S.; SILVA, P. Z. F.; NUNES, J. O. R. Caracterização físico-química de solo raso a desenvolvido (associação neossolo quartzarênico) e solo hidromórfico (associação gleissolo háplico): o contexto ambiental da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, São Luís-Ma. **Brazilian Geographical Journal: Geoscience and Humanities Research Medium**, v. 11, n. 1, p. 4-18, 2020. DOI: https://doi.org/10.14393/BGJ-v11n1-a2020-57111.

GUO, C.; SHABALA, S.; CHEN, Z. H.; ZHOU, M.; ZHAO, C. Aluminium tolerance and stomata operation: Towards optimising crop performance in acid soil. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 210, p. 1-11, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2024.108626.

KÖPPEN, W. **Climatologia:** com um estúdio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478 p.

KUSS, G. M.; RIBEIRO, D. O.; LIMA, L. I. O.; CASTOLDI, G.; XAVIER, W. D. Atributos físicos de um neossolo quartzarênico em diferentes sistemas de uso e manejo no sudoeste goiano. *In*: LIMA NETTO, A. M. *et al* (Org.). **O desafio multidisciplinar**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2020. p. 63-74. Disponível em: https://www.editoranavegando.com/_files/ugd/35e7c6_65c01458e390437ea71b0637d78fbae8.pdf#page=75. Acesso em: 25 nov. 2024.

LEITE, D. R. Atributos químicos, físicos e biológicos de um neossolo quartzarênico sob sistemas agroflorestais biodiversos. 2017. 81f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2017. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1082939. Acesso em: 25 nov. 2024.

MACÊDO, J. M. B.; CARVALHO, C. C. N.; NUNES, F. C.; ALVES, L. J., MOURA, L. A.O.; CARMO, I. F. Reabilitação de solo: uma experiência prática em área urbana no Sertão de Alagoas. **Revista Macambira**, v. 9, p. 1-17, 2025. DOI: https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1434.

MATOS, C. H. L.; MONTENEGRO, R. A.; UCHÔA, S. C. P.; VALE JÚNIOR, J. F.; SABÓIA, V. H. C.; TAVARES, I. N. Soil micronutrients: dynamics, availability, and fertilization management. **Seven Editora**, v. 1, p. 60–79, 2024. DOI: https://doi.org/10.56238/sevened2024.008-007.

MATOS, V. C., SILVA, A. S.; RIOS, M. L. Caracterização química do solo de barragens subterrâneas nos municípios de Mirangaba e Senhor do Bonfim–BA. **Revista Macambira**, v. 6, p. 1-13, 2022. DOI: https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.502.

MOREIRA, S. G.; HOOGENBOOM, G.; NUNES, M. R.; SANCHEZ, P. A. Circular agriculture practices enchance phosphorus recovery for large-scale comercial farms under tropical conditions. **The Journal of Agricultural Science**, v. 161, p. 763-777, 2024. DOI: https://doi.org/10.1017/S0021859624000042.

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; CARNEIRO, K. A. A.; FERREIRA, K. R.; SILVA, E. S.; FERREIRA, E.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfométricas e análise da cobertura do solo da microbacia do rio bodó, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. 1-26, 2022. DOI: https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1493.

PAVAN, B. S.; MELLONI, R.; ALVARENGA, M. I. N.; FERREIRA, G. M. R. Sistema agroflorestal cafeeiro-abacateiro e seus efeitos na qualidade do solo. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 11, n. 5, p. 1917-1925, 2018. DOI: https://doi.org/10.26848/RBGF.V11.5.P1917-1925.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 25 nov. 2024.

RAMOS, H. M. M.; DUARTE, J. F. B.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; OLIVEIRA, I. M. C.; FEITOSA, D. L. Atributos físico-hídricos de um neossolo quartzarênico sob diferentes usos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 2, p. 3968-3975, 2020. DOI: https://doi.org/10.7127/rbai.v14n101147.

REDIN, M.; SANTOS, G. F.; MIGUEL, P.; DENEGA, G. L.; LUPATINI, M.; DONEDA, A.; SOUZA, E. L. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2, p. 381-392, 2011. DOI: https://doi.org/10.5902/198050983243.

RIBEIRO, P. L.; BAMBERG, A. L.; PEREIRA, I. S.; MONTEIRO, A. B.; POTES, M. L.; LIMA, C. L. R. Water treatment residuals for ameliorating sandy soils: Implications in

environmental, soil and plant growth parameters. **Geoderma**, v. 407, p. 1-15, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115537.

ROCHA, C. H.; SILVA, G. R. A.; ECHER, F. R. Applying potassium to ruzigrass prior to cotton reduces the nitrogen requirement and improves yield in a sandy soil under low water availability. **Industrial Crops and Products**, v. 198, p. 1-10, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116676.

ROSOLEM, C. A.; CORDEIRO, C. F. S. Eficiência da adubação nitrogenada combinada à calagem em sistemas com semeadura direta. **Informações Agronômicas NPCT**, n. 15, p. 1-13, 2022.

SALES, L. E. O.; CARNEIRO, M. A. C.; SEVERINO, E. C.; OLIVEIRA, G. C.; FERREIRA, M. M. Qualidade física de neossolo quartzarênico submetido a diferentes sistemas de uso agrícola. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 667-674, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000300020.

SALIM, I.S.H. Avaliação dos efeitos do fogo nas relações funcionais entre a vegetação e a fertilidade do solo em Campo Rupestre sobre quartzito. 2019. **Dissertação** (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2019. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/45710. Acesso em: 25 nov. 2024.

SALOMÃO, P. E. A.; HIRLE, R. E. W.; Estudo da influência das queimadas nas propriedades químicas e banco de sementes dos solos do vale do Mucuri. **Research, Society and Development**, vol. 8, n. 12, 2019. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1799;

SALOMÃO, P. E. A.; KRIEBEL, W.; SANTOS, A. A. dos; MARTINS, A. C. E. The Importance of Straw No-Tillage System for Soil Restructuring and Organic Matter Restoration. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e154911870, 2020. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1870.

SANTOS, F. D.; FANTINEL, R. A.; WEILER, E. B.; CRUZ, J. C. Fatores que afetam a disponibilidade de micronutrientes no solo. **TECNO-LÓGICA**, v. 25, n. 2, p. 272-278, 2021.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; 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. Brasília: Embrapa, 2018. 356p.

SILVA, P. L. F.; OLIVEIRA, F. P.; PEREIRA, W. E.; MARTINS, A. F.; ZONTA, J. H.; AMARAL, A. J.; TAVARES, D. D.; SILVA. A. J. Qualidade física de solo arenoso em ambiente semiárido sob sistema de integração lavoura-pecuária. **BIOENG**, v. 15, n. 4, p. 598-616, 2021. DOI: https://doi.org/10.18011/bioeng2021v15n4p598-616.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 575 p.

TRINDADE, A. C.; ARAÚJO, C. C.; CAMELI, L. R.; PEREIRA, L. B.; LIMA, L. S.; ARAÚJO, E. A. Caracterização e avaliação da qualidade física de Neossolo Quartzarênico em Geoambiente da Formação Cruzeiro do Sul, Acre. **Convibra**, 13 p. 2020.

ZHU, X. F.; SHEN, R. F. Towards sustainable use of acidic soils: Deciphering aluminum-resistant mechanisms in plants. **Fundamental Research**, v. 4, n. 6, p. 1-9, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.03.004.

Revista Macambira, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, Jan.-Dez., 2025
ISSN: 2594-4754 | **DOI:** https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Revista Macambira

Informações do Artigo	Article Information
Recebido em: 30/12/2024 **Aceito em**: 17/12/2025 **Publicado em**: 22/12/2025	**Received on**: 2024/12/30 **Accepted in**: 2025/12/17 **Published on**: 2025/12/22
Contribuições de autoria *Resumo*: Lucas Carvalho Paiva *Introdução*: Lucas Carvalho Paiva *Análise de dados*: Thais Luz de Souza, Murilo Cezar de Farias Lemos Serafim, Paulo Roberto Ribeiro Mesquita, Paulo Roberto de Moura Souza Filho *Discussão dos resultados*: Lucas Carvalho Paiva, Jose Augusto Amorim Silva do Sacramento *Conclusão*: Jose Augusto Amorim Silva do Sacramento *Referências*: Lucas Carvalho Paiva *Revisão do manuscrito*: Thais Luz de Souza, Murilo Cezar de Farias Lemos Serafim, Paulo Roberto Ribeiro Mesquita *Aprovação da versão final publicada*: Paulo Roberto de Moura Souza Filho	**Author contributions** *Abstract/Resumen*: Lucas Carvalho Paiva *Introduction*: Lucas Carvalho Paiva *Data analysis*: Thais Luz de Souza, Murilo Cezar de Farias Lemos Serafim, Paulo Roberto Ribeiro Mesquita, Paulo Roberto de Moura Souza Filho *Discussion of results*: Lucas Carvalho Paiva, Jose Augusto Amorim Silva do Sacramento *Conclusion*: Jose Augusto Amorim Silva do Sacramento *References*: Lucas Carvalho Paiva *Manuscript review*: Thais Luz de Souza, Murilo Cezar de Farias Lemos Serafim, Paulo Roberto Ribeiro Mesquita *Approval of the final published version*: Paulo Roberto de Moura Souza Filho
Conflitos de Interesse Os autores declaram não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.	**Interest conflicts** The authors declare that there is no personal, commercial, academic, political or financial conflict of interest regarding this manuscript.
Como Citar este artigo - ABNT PAIVA, Lucas Carvalho *et al*.. Caracterização de neossolo quartzarênico em área de expansão agrícola no Oeste da Bahia. **Revista Macambira**, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, jan./dez., 2025. https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.	**How to cite this article - ABNT** PAIVA, Lucas Carvalho *et al*.. Characterization of quartzipsamments in an area of agricultural expansion in Western Bahia. **Revista Macambira**, Serrinha (BA), v. 9, n. 1, e091024, jan./dez., 2025. https://doi.org/10.35642/rm.v9i1.1571.

Licença de Uso	Use license
A Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, mesmo que comercialmente, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.	The Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY 4.0). This license allows sharing, copying, redistributing the manuscript in any médium or format. In addition, it allows adapting, remixing, transforming and building on the material, even commercially, as long as due credit for authorship and initial publication in this journal is attributed.