

INFLUÊNCIA DA IDADE DE CULTIVO DE *Khaya* spp. NA ESTRUTURA E FERTILIDADE DO SOLO EM AMBIENTE DE CERRADO

Marya Clara Oliveira Peres¹, Ryan Rodrigues da Silva², Sybelle Barreira³

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. maryaclara@discente.ufg.br

²Engenheiro florestal, mestrando em Agronegócio, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

³Engenheira florestal, Doutora em Recursos Florestais, Professora Titular na Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

Recebido em: 15/11/2025 – Aprovado em: 15/12/2025 – Publicado em: 30/12/2025
DOI: 10.18677/EnciBio_2025D7

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar duas áreas de cultivo de mogno africano em diferentes idades e uma área de mata nativa utilizada como controle, sob os aspectos de fertilidade e compactação do solo. O estudo foi realizado no município de Nova Veneza-GO, abrangendo duas áreas plantadas com mogno: uma com 18,97 hectares e 4,5 anos de idade (A), outra com 16,3 hectares e 15 meses de idade (B), além de uma área de vegetação nativa (C). A compactação do solo foi avaliada por meio de um penetrômetro em dois períodos distintos — chuvoso e seco — totalizando 120 pontos de amostragem. Na primeira observação em campo, juntamente com a coleta de dados, verificou-se que a área B apresentou maior resistência à penetração, indicando maior compactação. Também foi realizada a análise de fertilidade do solo nas três áreas. A área A apresentou pH de 4,7, caracterizando-se como ácida, porém com elevada capacidade de troca catiônica (CTC) e alta saturação por bases, o que sugere uma ciclagem de nutrientes eficiente. Já na área B, o histórico anterior de cultivo de sorgo possivelmente influenciou os resultados, considerando tratar-se de uma cultura anual de alta exigência nutricional e manejo intensivo. A área nativa (C) apresentou pH ácido e altos teores de matéria orgânica. Dessa forma, espera-se que a área mais velha de mogno esteja promovendo um ambiente edáfico semelhante ao de áreas nativas, considerando os aspectos ecossistêmicos do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Compactação, Fertilidade, Idade do plantio.

INFLUENCE OF *Khaya* spp. CULTIVATION AGE ON SOIL STRUCTURE AND FERTILITY IN CERRADO ENVIRONMENT

ABSTRACT

This study aimed to analyze two African mahogany cultivation areas of different ages and a native forest area used as a control, regarding soil fertility and compaction aspects. The study was conducted in the municipality of Nova Veneza-GO, covering

two areas planted with mahogany: one with 18.97 hectares and 4.5 years old (A), another with 16.3 hectares and 15 months old (B), and a native vegetation area (C). Soil compaction was assessed using a penetrometer in two distinct periods — rainy and dry seasons — totaling approximately 120 sampling points. In the first field observation, along with data collection, it was found that area B showed greater penetration resistance, indicating higher compaction. Soil fertility analysis was also performed in all three areas. Area A presented a pH of 4.7, characterized as acidic, but with high CEC and high base saturation, suggesting efficient nutrient cycling. In area B, the previous cultivation history of sorghum possibly influenced the results, considering it is an annual crop with high nutritional requirements and intensive management. The native area (C) showed acidic pH and high organic matter content. Therefore, it is expected that the older mahogany area is promoting an edaphic environment like native areas, considering soil ecosystem aspects.

KEYWORDS: Compaction, Fertility, Planting age.

INTRODUÇÃO

A gestão sustentável dos recursos naturais tornou-se uma prioridade global diante dos desafios ambientais e socioeconômicos enfrentados pelo mundo contemporâneo. Nesse contexto, as florestas plantadas vêm se consolidando como uma alternativa cada vez mais relevante no mercado, por serem legalizadas e possibilitarem uma utilização racional dos recursos (SOUZA, 2012; CASAROLI *et al.*, 2018). Além disso, são essenciais para reduzir a escassez florestal, proteger os remanescentes nativos e contribuir para o sequestro de carbono da atmosfera (RIBEIRO *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012; CASAROLI *et al.*, 2018). O estoque de carbono na biomassa de espécies vegetais é de interesse mundial, considerando a importância desse processo para a mitigação da mudança do clima (SILVA *et al.*, 2021).

Nessas circunstâncias, o mogno africano (*Khaya* spp.) destaca-se como uma espécie de madeira nobre de grande interesse econômico, além de apresentar potencial para a recuperação de áreas degradadas. Essa relevância se deve, sobretudo, à sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas brasileiras e à elevada susceptibilidade do mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King) ao ataque da broca-do-ponteiro (*Hypsipyla grandella* (Zeller) em cultivos homogêneos e densos. As espécies do gênero *Khaya* pertencem à família meliaceae e são originárias de diversos países da costa oeste africana, como Benim, Camarões, Costa do Marfim, Gana, Nigéria e Togo (KLEIN *et al.*, 2016). Em condições naturais, o mogno africano ocorre em altitudes de 0 a 450 m, geralmente em locais úmidos. Tais regiões apresentam condições edafoclimáticas semelhantes às encontradas em determinadas áreas do Brasil, o que contribui para a boa adaptação da espécie em território nacional (BRITO; LEITE, 2018).

Nesse sentido, o mogno africano se adapta às condições de solo e clima brasileiros, especialmente no bioma Cerrado (CAMPELO; COELHO, 2023). A análise detalhada do solo desempenha papel fundamental nesse processo, uma vez que compreender as características edáficas das áreas de cultivo é essencial para assegurar a viabilidade a longo prazo dos plantios e minimizar impactos negativos sobre o ambiente. A análise edafoclimática — que integra as relações entre planta, solo e clima — é imprescindível tanto para a seleção das variedades de *Khaya* spp mais adequadas quanto para o planejamento do manejo florestal (CASAROLI *et al.*, 2018).

A compactação do solo, por sua vez, é um fator determinante para o desenvolvimento radicular. O preparo adequado do solo favorece o crescimento do sistema radicular e o estabelecimento das florestas (REIS *et al.*, 2019). O uso do penetrômetro constitui uma ferramenta prática e eficiente para medir a resistência do solo à penetração em diferentes profundidades, permitindo relacionar esses valores à elongação radicular (MATOS; BASSACO, 2023).

Neste estudo, são exploradas as variações na fertilidade do solo, e os níveis de compactação em três áreas distintas de plantio de mogno africano. A análise desses parâmetros buscou identificar padrões capazes de influenciar a produtividade das plantações, a saúde do ecossistema circundante e as estratégias de manejo.

Dessa forma, a pesquisa contribuirá não apenas para o avanço do conhecimento científico sobre o mogno africano, mas também para subsidiar práticas silviculturais e de conservação orientadas à sustentabilidade.

MATERIAIS E METODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

A área de estudo está localizada no município de Nova Veneza, Goiás, e compreende duas áreas de plantio de mogno africano: uma com 18,9 hectares e 4,5 anos de idade (A) (Figura 1), outra com 16,3 hectares e cinco meses de idade (Figura 2), além de uma área de controle composta por espécies nativas do Cerrado (Figura 3).

FIGURA 1. Área de Mogno africano (A).



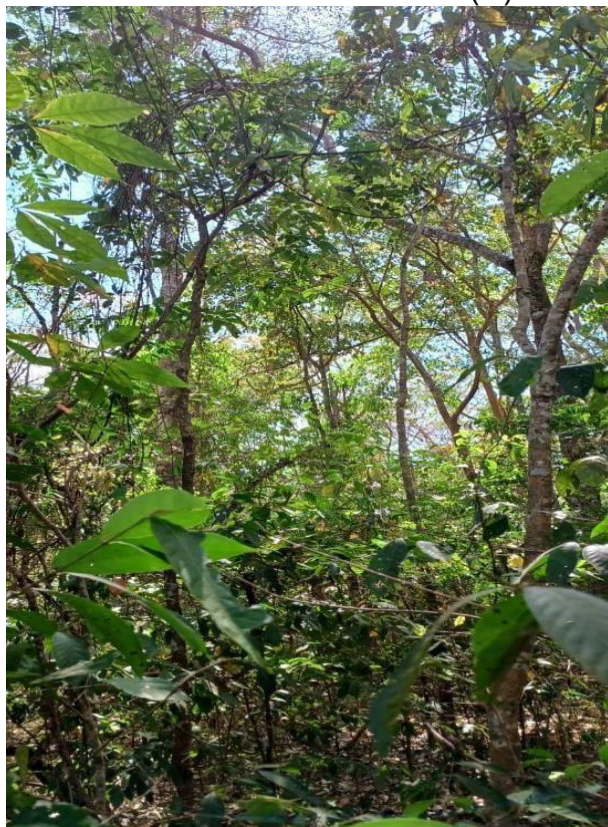
Fonte: Autores (2025).

FIGURA 2. Área de Mogno africano(B).



Fonte: Autores (2025).

FIGURA 3. Área de mata nativa (C).



Fonte: Autores (2025).

Estrutura do solo

As análises de compactação do solo foram realizadas com um penetrômetro de impacto de Stolf (Figura 4). O uso desse equipamento é um método prático e eficiente para medir a resistência do solo à penetração em diferentes profundidades, sendo amplamente utilizado para relacionar os fatores de resistência do solo com a elongação radicular. O princípio de funcionamento do penetrômetro baseia-se na resistência oferecida pelo solo à penetração de uma haste, sobre a qual é aplicada uma força proveniente da queda de um peso, em uma distância previamente determinada, normalmente de 40 cm (MATOS; BASSACO, 2023).

FIGURA 4. Avaliação de compactação do solo com auxílio do penetrômetro.



Fonte: Autores (2025).

Em cada área foram analisados 40 pontos distribuídos aleatoriamente, totalizando 120 pontos em duas épocas distintas, chuvosa, de novembro a abril, e seca, de maio a agosto.

O procedimento adotado seguiu a seguinte sequência: com o penetrômetro posicionado verticalmente sobre o solo, verificava-se a penetração inicial da haste; em seguida, o peso de 4 kg era elevado até a altura determinada pelo instrumento e, então, solto. A leitura da haste graduada foi registrada após alguns impactos consecutivos, repetindo-se o procedimento até atingir a profundidade máxima de 60 cm (Figura 5).

FIGURA 5. Penetrômetro.



Fonte: Autores (2025).

Após a coleta de dados em campo e a obtenção dos resultados de compactação em cada área, foi traçada a curva de resistência do solo à penetração da haste, expressa em megapascal (MPa), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$R \text{ (MPa)} = 0,0980665 * \text{kgf.cm}^2$$

Em que:

R: resistência do solo em megapascals.

Fertilidade do solo

As coletas de solo, destinadas à análise de fertilidade, foram realizadas em dois períodos distintos — estação seca e estação chuvosa — abrangendo as três áreas ao longo de 12 meses. O procedimento de amostragem seguiu as recomendações da Embrapa (2018).

A análise de solo é um procedimento utilizado para avaliar a fertilidade do solo. O processo tem início com a coleta de amostras e em cada área, foram coletados cinco pontos em zigue-zague, em diferentes épocas e nas profundidades recomendadas. As amostras foram posteriormente homogeneizadas, formando uma amostra composta, devidamente identificada e encaminhada aos laboratórios.

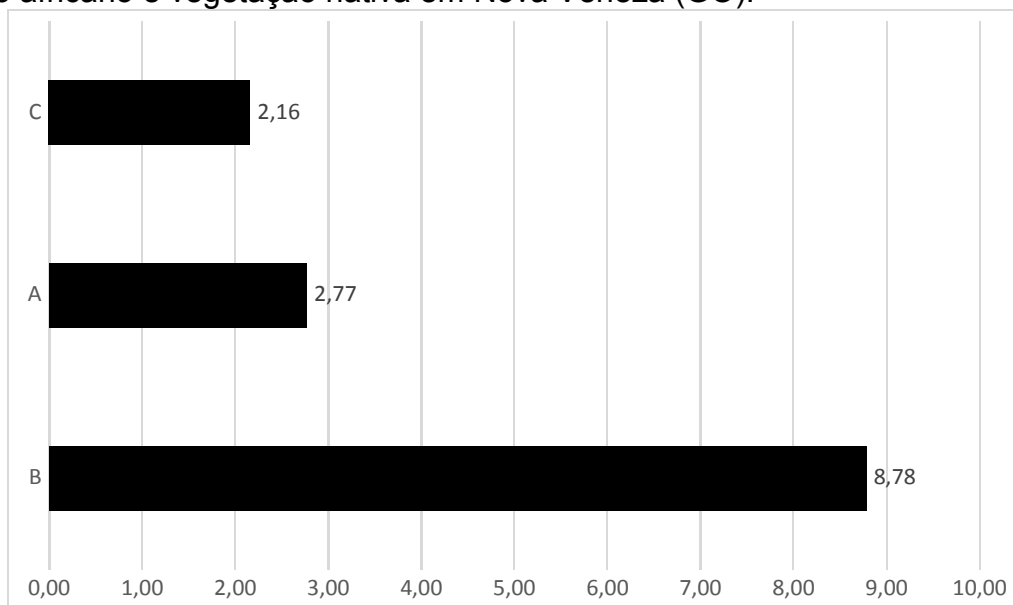
As determinações laboratoriais foram conduzidas em duas instituições: a primeira no Laboratório de Análises de Solos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG) e a segunda no laboratório Terra análises para agropecuária. Nessas análises, foram quantificados os parâmetros físicos e químicos do solo, incluindo os teores de argila, silte e areia; os micronutrientes cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn); além dos macronutrientes fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Também foram avaliados o alumínio trocável (Al^{3+}), a acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$), a capacidade de troca catiônica (CTC), a saturação por bases (V%), o teor de matéria orgânica (M.O.) e o pH.

Essas análises permitiram avaliar a fertilidade e a acidez do solo, bem como compreender as diferenças edáficas entre as áreas de diferentes idades de plantio e a área de vegetação nativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as médias da compactação de solo obtidas das três áreas de estudo, é evidente que existem diferenças marcantes entre as áreas e são apresentadas no Gráfico 1 por meio dos valores obtidos pela resistência à penetração. A área B apresentou a maior média, de 8,78 MPa, destacando-se em relação às demais. Esse resultado pode ser explicado pelo histórico de uso do solo, que anteriormente era ocupado por uma cultura agrícola de sorgo.

GRÁFICO 1. Média geral da resistência do solo à penetração (MPa) nas áreas de mogno africano e vegetação nativa em Nova Veneza (GO).



Fonte: Autores (2025)

O preparo da área para o cultivo, aliado ao intenso tráfego de máquinas, são fatores reconhecidamente responsáveis pelo aumento da densidade do solo e da resistência à penetração em camadas superficiais e subsuperficiais (MACHADO *et al.*, 2023). Essa dinâmica tende a ser ainda mais acentuada em solos argilosos, que possuem maior suscetibilidade à compactação, redução da porosidade e formação de camadas adensadas (MATOS; BASSACO, 2023).

O valor médio de 8,78 MPa encontrado na área B de mogno africano está muito acima dos limites críticos estabelecidos na literatura. De acordo com o USDA (1993), valores superiores a 2 MPa já representam forte restrição ao crescimento radicular em muitas culturas anuais, constituindo, portanto, um critério físico limitante para o desenvolvimento das plantas.

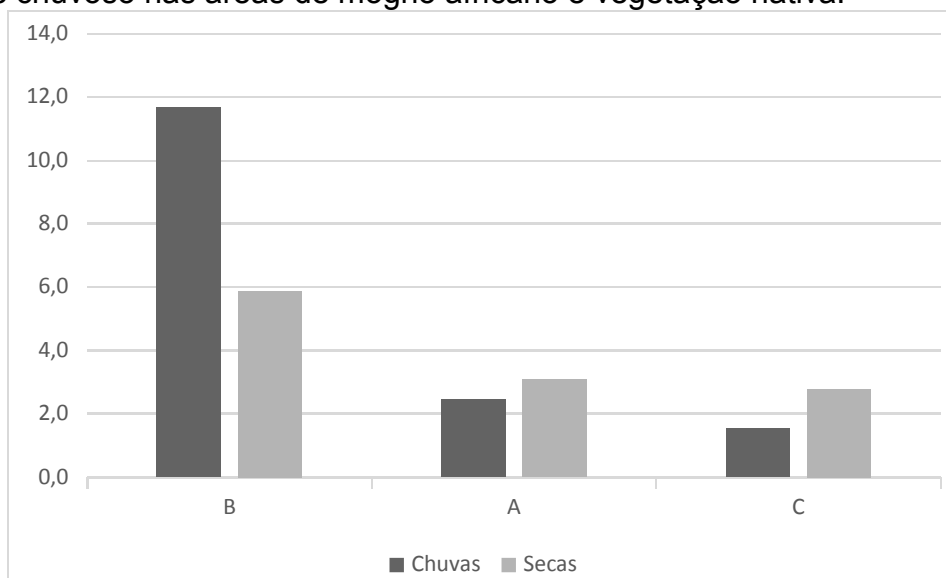
Nas áreas C e A, os valores médios foram semelhantes. No caso da área A, o resultado pode ser associado ao maior tempo de implantação do povoamento, o que possibilitou a recuperação de processos ecológicos naturais, como a ciclagem de nutrientes. A decomposição da matéria orgânica, juntamente com a ação das raízes, favorece o rearranjo das partículas do solo e aumenta a estabilidade dos agregados (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

Como esperado, a área de controle apresentou a menor média, refletindo a condição natural do solo sob vegetação nativa. Nessa situação, a ausência de mecanização agrícola, aliada à diversidade de espécies vegetais e à presença de raízes em diferentes profundidades, contribui para a manutenção de uma estrutura menos compactada e mais equilibrada entre macroporos e microporos (LOPES; GUILHERME, 2016).

No Gráfico 2, foram avaliadas as médias de resistência do solo à penetração entre os períodos de seca e chuva e os resultados indicam que, durante o período chuvoso, a média de resistência foi de aproximadamente 5,22 MPa, superior à observada no período seco, de 3,92 MPa. Esse comportamento está relacionado à umidade do solo, um fator determinante na resistência à penetração da haste. Em

condições de maior umidade, a água presente nos poros reduz a coesão entre as partículas, mas, simultaneamente, aumenta a dificuldade de penetração mecânica devido à geração de pressões internas (MACHADO *et al.*, 2023).

GRÁFICO 2. Variação da resistência do solo à penetração (MPa) entre os períodos seco e chuvoso nas áreas de mogno africano e vegetação nativa.



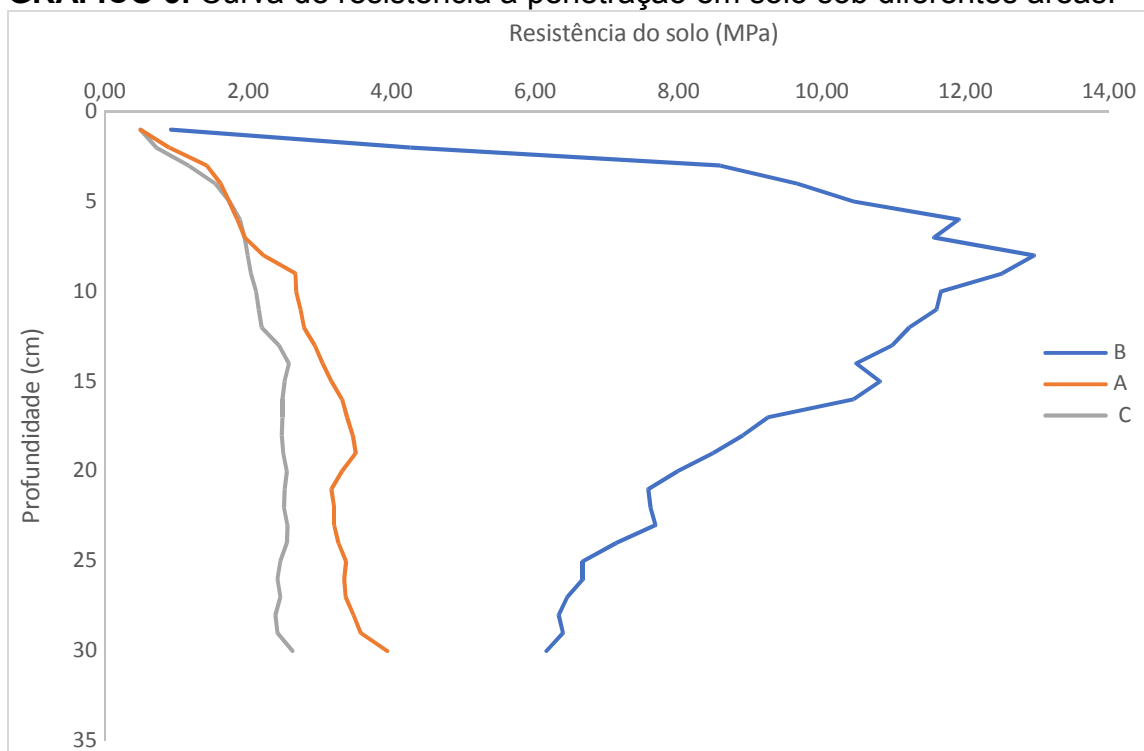
Fonte: Autores (2025).

No período seco, a penetração do equipamento é facilitada em algumas camadas superficiais; entretanto, em solos muito secos e argilosos, a resistência pode aumentar devido ao endurecimento estrutural. No presente estudo, os valores médios mais baixos sugerem que a compactação se mostrou mais evidente no período úmido, possivelmente em função do maior peso específico aparente decorrente da água e do tráfego de máquinas sobre solos úmidos — um fator reconhecidamente crítico para o aumento da compactação (REICHERT *et al.*, 2007).

A diferença entre os períodos reforça a importância de considerar a dinâmica hídrica do solo na avaliação da compactação, uma vez que a resistência à penetração depende não apenas da densidade e do arranjo estrutural, mas também do teor de água presente ((MACHADO *et al.*, 2023).

Ao organizar os dados para análise estatística, foram considerados intervalos de 2 cm, abrangendo profundidades de 0 a 60 cm, totalizando 30 níveis de profundidade. O gráfico resultante compara a resistência do solo, expressa em megapascals (MPa), nas três áreas estudadas. A área C apresentou a menor resistência em todas as profundidades, servindo como referência para um solo minimamente compactado. Em contrapartida, a área B exibiu resistência moderadamente um pouco maior, mas menor do que a área C refletindo a compactação natural que ocorre ao longo do tempo em solos cultivados.

GRÁFICO 3. Curva de resistência à penetração em solo sob diferentes áreas.



Fonte: Autores (2025).

O aspecto mais relevante observado foi na área B, que apresentou a maior resistência do solo, especialmente entre 5 e 15 cm de profundidade. Esse pico acentuado de resistência indica a provável formação de uma camada compactada, possivelmente decorrente de práticas recentes de manejo e preparo do solo.

Análise de solo

A comparação das análises de solo entre os períodos seco e chuvoso evidenciou variações significativas nos atributos químicos (Tabelas 1 e 2). O pH manteve-se ácido em todas as áreas, variando entre 4,4 e 5,0, enquanto os teores de matéria orgânica foram maiores na estação seca, apresentando redução durante o período chuvoso. A capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases diminuíram na estação chuvosa, especialmente na área de A, indicando perdas de nutrientes. O alumínio trocável apresentou aumento no período úmido, intensificando a acidez do solo.

TABELA 1. Atributos físicos e químicos do solo no período chuvoso de 0 a 20 cm de profundidade. Nova Veneza, 2024.

Amostra	Argila	Areia	Silte	M.O.	V	M
	%					
A	42	47	11	2,3	50,2	0
B	50	43	7	2,5	44,8	10,6
C	42	53	5	3,4	38,3	15,6
Amostra	Zn	P _{meh}	K	Cu	Fe	Mn

-----mg dm ⁻³ -----						
A	1,7	2,1	68	2,0	94,5	37,1
B	1,0	3,0	55	1,1	72,6	24,9
C	0,4	1,8	55	0,6	62,8	41,5

Amostra

Mg²⁺ H+Al Al CTC Ca²⁺ pH

-----cmolc dm ⁻³ -----						CaCl ₂
A	0,9	3,5	0,0	7,0	2,4	4,7
B	0,8	3,1	0,3	5,6	1,5	4,6
C	0,8	3,5	0,4	5,7	1,2	4,5

Em que: MO – matéria orgânica; Cu – cobre; Fe – ferro; Mn – manganês; Zn – zinco; P_{meh}

– fósforo (Mehlich); K – potássio; Ca²⁺ – cálcio; Mg²⁺ – magnésio; Al³⁺ – alumínio; H+Al –

acidez potencial; CTC – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio; pH – potencial hidrogeniônico.

TABELA 2. Atributos físicos e químicos do solo no período seco de 0 a 20 cm de profundidade. Nova Veneza, 2025.

Amostra	Argila	Areia	Silte	M.O.	V	M
	-----%					
A	55	32	13	1,2	61	2
B	60	26	14	1,5	44	5
C	50	40	10	1,7	30	13
	Zn	P _{meh}	K	Cu	Fe	Mn

Amostra

-----mg dm⁻³-----

A	1,7	3,0	72	1,7	70	51
B	0,9	2,0	56	1,6	56	18
C	0,6	1,4	84	1,5	60	55

Amostra

Mg²⁺ H+Al Al CTC Ca²⁺ pH

-----cmolc dm ⁻³ -----						CaCl ₂
A	1,1	3,4	0,10	8,80	4,1	5,0

B	0,5	2,8	0,10	4,90	1,5	4,7
C	0,3	4,7	0,30	6,70	1,5	4,4

Em que: MO – matéria orgânica; Cu – cobre; Fe – ferro; Mn – manganês; Zn – zinco; P_{meh} – fósforo (Mehlich); K – potássio; Ca²⁺ – cálcio; Mg²⁺ – magnésio; Al³⁺ – alumínio; H+Al – acidez potencial; CTC – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio; pH – potencial hidrogeniônico.

Considerando os elevados teores de argila (entre 50 e 60%), as amostras apresentaram textura variando de argilosa a muito argilosa. De acordo com os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), enquadram-se no grupo dos Latossolos. Segundo a Embrapa (2018), esses solos caracterizam-se por serem profundos, bem drenados e altamente intemperizados, predominantes em regiões de relevo suave a ondulado, exigindo, portanto, práticas adequadas de correção e adubação para o uso agrícola e florestal.

A comparação das análises de solo entre os períodos seco e chuvoso evidenciou variações significativas nos atributos químicos. O pH manteve-se ácido em todas as áreas, variando entre 4,4 e 5,0, enquanto os teores de matéria orgânica foram maiores na estação seca, apresentando redução durante o período chuvoso.

A capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases diminuíram na estação chuvosa, especialmente na área de mogno velho, indicando perdas de nutrientes. O alumínio trocável apresentou aumento no período úmido, intensificando a acidez do solo.

A análise conjunta dos dois períodos avaliados demonstra que o teor de matéria orgânica (MO) apresentou redução expressiva do período seco (2024) para o período chuvoso (2025) em todas as áreas estudadas. Essa diminuição não indica necessariamente perda efetiva de carbono, mas resulta da interação entre processos físicos e biológicos: (i) maior umidade e menor densidade do solo no período chuvoso, diminuindo a proporção relativa de MO na massa seca analisada; e (ii) intensificação da decomposição e mineralização microbiana em condições de maior disponibilidade hídrica, sobretudo nas áreas com maior aporte de serapilheira (A e C). Essa dinâmica afeta diretamente a disponibilidade e o comportamento dos macronutrientes no solo.

No caso do fósforo (P), os teores mantiveram-se baixos e relativamente estáveis entre os anos, refletindo a forte adsorção em óxidos de Fe e Al característica de solos do Cerrado. A redução da MO no período chuvoso pode ter contribuído para diminuir a complexação orgânica e liberar parte do P adsorvido, explicando pequenas variações entre áreas – especialmente em A, onde o aumento da CTC e da saturação por bases sugere maior ciclagem e disponibilização relativa de P na presença de raízes mais desenvolvidas.

O potássio (K), por sua vez, demonstrou leve aumento na área A no período chuvoso, comportamento coerente com a liberação de K pela decomposição acelerada da serapilheira sob maior umidade. Em áreas B e C, os valores se mantiveram ou aumentaram moderadamente, indicando que a dinâmica de mineralização da MO também exerce papel importante sobre esse macronutriente de elevada mobilidade no solo. A menor MO observada na chuva não impede a liberação de K, pois a decomposição microbiana sob alta umidade gera pulsos de disponibilidade, fenômeno bem descrito em ecossistemas tropicais.

Em relação ao cálcio (Ca²⁺) e ao magnésio (Mg²⁺), observa-se que seus teores aumentam principalmente na área A no período chuvoso, refletindo maior

ciclagem biogeoquímica promovida pelo povoamento de mogno mais estabelecido. A queda da MO em 2025 não comprometeu a capacidade de retenção desses nutrientes, o que se confirma pelo incremento da CTC e da saturação por bases nessa área. Esse comportamento reforça que, em sistemas florestais jovens, a MO mais lábil decompõe-se rapidamente durante a estação chuvosa, disponibilizando Ca e Mg para troca e absorção pelas plantas. Já as áreas B e C exibiram comportamentos mais conservadores, coerentes com menor aporte de resíduos vegetais (B) e maior estabilização da MO em complexos organominerais (C).

Portanto, conclui-se que a variação sazonal da matéria orgânica exerce influência direta sobre a dinâmica dos macronutrientes, modulando processos de liberação, adsorção e retenção ao longo das estações. No período chuvoso, a combinação de umidade elevada, maior atividade microbiana e decomposição acelerada da serapilheira favorece a disponibilização de K, Ca e Mg, ainda que a porcentagem de MO diminua nas análises laboratoriais. Assim, a área A, em estágio mais avançado de desenvolvimento do mogno, apresenta comportamento mais próximo do controle nativo em termos de ciclagem biogeoquímica, indicando melhoria gradual da qualidade do solo com o avanço do povoamento e maior eficiência na conservação e disponibilização dos macronutrientes.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que a idade de cultivo do mogno africano influencia diretamente a estrutura e a fertilidade do solo no ambiente de Cerrado. A área A, com 4,5 anos de implantação, apresentou melhor equilíbrio dos atributos químicos, com maior CTC, elevada saturação por bases e sinais de recuperação da estrutura, aproximando-se das condições observadas na área nativa. Esse comportamento indica que o povoamento mais consolidado favorece processos naturais de ciclagem de nutrientes, incremento de agregação do solo e melhoria gradual da qualidade edáfica.

Em contraste, a área B, mais jovem e com histórico recente de cultivo agrícola, apresentou maior resistência à penetração, atingindo valores superiores ao limite crítico de restrição radicular, e menor estabilidade química, evidenciando efeitos persistentes do manejo anterior e da menor incorporação de matéria orgânica.

A sazonalidade também exerceu impacto relevante, já que no período chuvoso, observou-se redução nos teores de matéria orgânica e nos valores de CTC, acompanhada de aumento do alumínio trocável. Tais alterações resultam tanto da intensificação da decomposição microbiana sob maior umidade quanto do efeito físico de diluição do solo úmido, influenciando a dinâmica dos macronutrientes.

De modo geral, conclui-se que o mogno africano, quando estabelecido e conduzido adequadamente, contribui para a melhoria das condições físicas e químicas do solo.

No entanto, áreas recém-implantadas ou com manejo anterior intensivo demandam maior atenção quanto ao preparo do solo e à mitigação da compactação, a fim de garantir o pleno desenvolvimento do povoamento e a sustentabilidade do sistema produtivo.

REFERÊNCIAS

BRITO, D. S.; LEITE, E. F. Análise do uso e ocupação da terra aplicada ao diagnóstico físico-conservacionista-DFC-da Bacia Hidrográfica do Rio Água Suja, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.22 n.54; p. 138 2025

Tocantins-Brasil. **Revista Sítio Novo**, v. 2, n. 1, p. 5-22, 2018.

CAMPELO, N. R.; COELHO, G. T. C. P. Mogno africano (*Khaya grandifoliola*) no Brasil: uma revisão de literatura. **Revista Maestria**, v. 18, p. 59-66, 2023.

CASAROLI, D.; ROSA, F. de O.; JÚNIOR, J. A.; EVANGELISTA, A. W. P.; BRITO, B. V.; *et al.* Aptidão Edafoclimática para o Mogno-africano no Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 357–368, jan. 2018.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. ampl. Brasília, DF: **Embrapa**, 2018. 356 p.

FERREIRA, D. A.; BARROSO, D. G.; SILVA, M. P. S.; SOUZA, J. S.; FREITAS, T. A. S., *et al.* Influência da posição das miniestacas na qualidade de mudas de cedro australiano e no seu desempenho inicial no pós-plantio. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 715-723, 2012.

KLEIN, D. R.; ANDRADE, M. M.; DEENGOSKI, J. A.; DUARTE, E.; KREFTA, S. M., *et al.* Aspectos gerais e silviculturais de *Cordia americana*, *Aspidosperma polyneuron*, *Toona ciliata* e *Khaya spp.* **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 2016. DOI:10.5965/223811711522016155
https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/223811711522016155/pdf_34

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. S. G. A career perspective on soil management in the cerrado region of Brazil. **Advances in Agronomy**, v. 137, p. 1-72, 2016.

MACHADO, T. M.; SOUZA, C. M. A.; ARCOVERDE, S. N. S.; CHAGAS, A.; OLSZEWSKI, N.; *et al.* Níveis de compactação e sistemas de preparo sobre atributos físicos do solo e componentes de produção da soja. **Agrarian**, v. 16, n. 56, p. e17037, 2023.

MATOS, W. M. N.; BASSACO, M. V. M. Análise da compactação do solo sob diferentes usos e manejos. **Observatório de la economia latino-americana**, [S. l.], v. 21, n. 7, p. 7552–7571, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n7-096. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/983>. Acesso em: 10 nov. 2025.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S.; REINERT, D. J. **Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação**. Tópicos Ci. Solo, v. 5, p. 49-134, 2007.

REIS, C. A. F.; OLIVEIRA, E. B. de; SANTOS, A. M. (Ed.). **Mogno-africano (*Khaya spp.*): atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 378 p. ISBN 978-85-7035-923-0. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1112698>>. Acesso em: 25 ago.2025.

RIBEIRO, A. O.; MORI, F. A.; MENDES, L. M. Características das dimensões das ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.22 n.54; p. 139 2025

fibras e análise do ângulo microfibrilar de *Toona ciliata* cultivada em diferentes localidades. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 47-56, 2011.

SILVA, A. T. da S.; SIQUEIRA, R. S.; MARIANO, D. de C.; OKUMURA, R. S.; SILVA, K. J. S.; KOHLER, S. V.; EBLING, A. A. Acúmulo de carbono na biomassa de plantas de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) em área de reflorestamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 07, p. 51070-51082, 2021.

SOUZA, F. M. **Caracterização socioeconômica e ambiental de produtos florestais não madeireiros de famílias agroextrativistas, em quatro municípios de Goiás**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

USDA. **Soil Survey Manual**. Soil Survey Division Staff, 1993. Washington DC USA.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J.; Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 743–755, jul. 2009.