

Artigo

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO EM PROPRIEDADES
AGRÍCOLAS COM INTERESSE NA PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS
EM ITAPURANGA EM GOIÁS**

**SOIL FERTILITY ASSESSMENT IN AGRICULTURAL PROPERTIES
INTERESTED IN THE PRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS IN
ITAPURANGA, GOIÁS**

**EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO EN PROPIEDADES
AGRÍCOLAS CON INTERÉS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS
MEDICINALES EN ITAPURANGA, GOIÁS**

Adriana Aparecida Ribon Ogera

Doutora em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Palmeiras de Goiás, Brasil. E-mail: adriana.ribon@ueg.br

Laís Naiara Gonçalves dos Reis

Doutora em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: laisngr@ueg.br

Laís Moraes de Oliveira Porfírio

Doutora em Biologia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: lais.oliveira@ueg.br

Marco Túlio Martins

Doutor em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: marco.martins@ueg.br

Marcelo Cardoso Monteiro

Doutor em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: marcelocardosogeo2013@hotmail.com

Taís Ferreira de Almeida

Doutora em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: tais.almeida@ueg.br

Thiago Sardinha de Oliveira

Doutor em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: thiago.sardinha@ufvjm.edu.br

Jadson Rodrigues da Silva

Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Palmeiras de Goiás, Brasil. E-mail: jadson@aluno.ueg.br

DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-270-2024>

Submitted on: 11.05.2024 | Accepted on: 11.06.2024 | Published on: 11.08.2024

Natália Jardim Ribeiro

Graduanda em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: nataliajrib@gmail.com

Silvia Luciane Corrêa

Graduanda em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: silvialcueg@gmail.com @gmail.com

Érica Alves Miranda

Graduanda em Geografia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Itapuranga, Goiás, Brasil. E-mail: ericamiranda640@gmail.com

RESUMO

Este estudo avaliou a fertilidade do solo em propriedades agrícolas de Itapuranga, Goiás, com interesse no cultivo de plantas medicinais, oferecendo diretrizes para o aprimoramento do manejo agrícola. A produção de plantas medicinais representa uma alternativa sustentável para a agricultura familiar, promovendo a diversificação de renda e o resgate de conhecimentos tradicionais. Amostras de solo de dez propriedades foram analisadas para parâmetros essenciais ao cultivo, incluindo pH, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), matéria orgânica (M.O.), capacidade de troca catiônica (CTC) e saturação por bases (V%). Os resultados mostraram que algumas propriedades apresentaram pH abaixo do ideal, comprometendo a disponibilidade de nutrientes. Recomenda-se, nesses casos, a aplicação de corretivos como calcário para equilibrar o pH. Níveis excessivos de fósforo e potássio foram observados em algumas áreas, sugerindo a necessidade de ajuste nas práticas de adubação para evitar desequilíbrios e possíveis impactos ambientais. Em propriedades com deficiência de fósforo, a adubação fosfatada é indicada. Quanto à matéria orgânica, teores baixos foram registrados em certas propriedades, afetando a estrutura do solo e sua capacidade de retenção de água. A aplicação de compostos orgânicos e cobertura vegetal pode aumentar a M.O. e melhorar a saúde do solo. Além disso, a baixa CTC em algumas áreas sugere a necessidade de práticas para melhorar a retenção de nutrientes. Conclui-se que o manejo da fertilidade deve ser adaptado às características específicas de cada propriedade. Este estudo fornece uma base para o desenvolvimento de um Arranjo Produtivo Local (APL) voltado à produção de plantas medicinais em Itapuranga, promovendo sustentabilidade e desenvolvimento econômico na região.

Palavras-chave: Fertilidade do Solo. Plantas Medicinais. Agricultura Familiar. Manejo Sustentável.

ABSTRACT

This study evaluated soil fertility in agricultural properties in Itapuranga, Goiás, with an interest in cultivating medicinal plants, providing guidelines for improving agricultural management. The production of medicinal plants represents a sustainable alternative for family farming, promoting income diversification and the preservation of traditional knowledge. Soil samples from ten properties were

analyzed for essential cultivation parameters, including pH, phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), organic matter (O.M.), cation exchange capacity (CTC), and base saturation (V%). The results showed that some properties had pH levels below the ideal, compromising nutrient availability. In these cases, applying correctives such as limestone is recommended to balance the pH. Excessive levels of phosphorus and potassium were observed in some areas, indicating the need for adjustments in fertilization practices to prevent nutrient imbalance and potential environmental impacts. Phosphate fertilization is recommended for properties with phosphorus deficiency. Regarding organic matter, low levels were recorded in certain properties, affecting soil structure and water retention capacity. Applying organic compounds and cover crops can increase organic matter and improve soil health. Additionally, low CTC in some areas suggests the need for practices to enhance nutrient retention. It is concluded that fertility management should be adapted to the specific characteristics of each property. This study provides a foundation for developing a Local Productive Arrangement (LPA) focused on medicinal plant production in Itapuranga, promoting sustainability and economic development in the region.

Keywords: Soil Fertility. Medicinal Plants. Family Farming. Sustainable Management.

RESUMEN

Este estudio evaluó la fertilidad del suelo en propiedades agrícolas en Itapuranga, Goiás, con interés en el cultivo de plantas medicinales, proporcionando directrices para mejorar el manejo agrícola. La producción de plantas medicinales representa una alternativa sostenible para la agricultura familiar, promoviendo la diversificación de ingresos y la preservación del conocimiento tradicional. Se analizaron muestras de suelo de diez propiedades para parámetros esenciales de cultivo, incluidos pH, fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), materia orgánica (M.O.), capacidad de intercambio catiónico (CTC) y saturación de bases (V%). Los resultados mostraron que algunas propiedades tenían niveles de pH por debajo del ideal, lo que compromete la disponibilidad de nutrientes. En estos casos, se recomienda aplicar correctivos como la cal agrícola para equilibrar el pH. Se observaron niveles excesivos de fósforo y potasio en algunas áreas, lo que indica la necesidad de ajustes en las prácticas de fertilización para evitar desequilibrios y posibles impactos ambientales. Se recomienda la fertilización fosfatada para propiedades con deficiencia de fósforo. En cuanto a la materia orgánica, se registraron niveles bajos en algunas propiedades, afectando la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua. La aplicación de compuestos orgánicos y cultivos de cobertura puede aumentar la materia orgánica y mejorar la salud del suelo. Además, la baja CTC en algunas áreas sugiere la necesidad de prácticas para mejorar la retención de nutrientes. Se concluye que el manejo de la fertilidad debe adaptarse a las características específicas de cada propiedad. Este estudio proporciona una base para el desarrollo de un Arreglo Productivo Local (APL) enfocado en la producción de plantas medicinales en Itapuranga, promoviendo la sostenibilidad y el desarrollo económico en la región.

Palabras clave: Fertilidad del Suelo. Plantas Medicinales. Agricultura Familiar. Manejo Sostenible.

INTRODUÇÃO

Os Arranjos Produtivos Locais (APL) representam uma estratégia importante para o desenvolvimento regional, promovendo a inovação e a integração de pequenos produtores em cadeias produtivas específicas, como a de plantas medicinais. Em Itapuranga-GO, a implementação de um APL voltado para esse setor oferece um grande potencial para dinamizar a economia local, diversificar a produção agrícola e fortalecer a participação de agricultores familiares. Através da integração das diferentes etapas da cadeia produtiva — desde o cultivo até a comercialização de plantas bioativas, fundamentais para a medicina tradicional e fitoterápica — é possível estruturar uma rede produtiva que atenda à crescente demanda por esses produtos (Brasil, 2016).

O contexto de Itapuranga-GO é marcado pela predominância da agricultura familiar, que responde por mais de 92% das propriedades rurais do município, sendo, em sua maioria, áreas com menos de 80 hectares dedicadas ao cultivo de alimentos básicos e hortaliças. No entanto, a produção de plantas medicinais vem ganhando espaço como uma alternativa sustentável para diversificar a renda dos pequenos produtores, ao mesmo tempo em que promove a preservação dos conhecimentos tradicionais e a sustentabilidade ambiental. A adoção de práticas orgânicas no cultivo dessas plantas permite atender à demanda crescente por produtos fitoterápicos tanto no mercado nacional quanto internacional (Matos; Marin, 2009).

O mercado de plantas medicinais e fitoterápicos tem se expandido significativamente no Brasil, impulsionado por políticas públicas como o Programa de Práticas Integrativas e Complementares (PIC), implementado em 2012, que incorporou a fitoterapia como uma alternativa terapêutica no Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2012). Essa conjuntura evidencia a viabilidade econômica da produção de plantas medicinais, especialmente em regiões com rica biodiversidade, como o Brasil, que possui o potencial de se tornar um fornecedor global de insumos fitoterápicos (Di Stasi *et al.*, 2002). Iniciativas

locais, como a criação do APL de plantas medicinais em Itapuranga-GO, têm o potencial de promover a sustentabilidade econômica dos pequenos produtores, além de contribuir para a preservação ambiental (Ribeiro; Luz, 2018).

A criação de um APL de plantas medicinais em Itapuranga-GO está alinhada com diversas políticas públicas que incentivam o uso sustentável dos recursos naturais e o fortalecimento da agricultura familiar. O "Programa Bioeconomia Brasil — Sociobiodiversidade" exemplifica uma dessas iniciativas, promovendo a inclusão de pequenos agricultores e comunidades tradicionais na cadeia produtiva de plantas bioativas (Brasil, 2019). O mapeamento dos produtores interessados é uma etapa importante para direcionar essas políticas, capacitar os agricultores e facilitar o acesso ao mercado consumidor, criando condições para o fortalecimento econômico das comunidades (Almeida *et al.*, 2023).

Apesar das oportunidades, os pequenos produtores enfrentam desafios significativos, como a falta de assistência técnica e a dificuldade no escoamento da produção. Além disso, a certificação e regulamentação para a comercialização de plantas medicinais ainda são barreiras que limitam o crescimento de muitos agricultores familiares (Pinto *et al.*, 2006). A coleta de dados sobre os produtores interessados na produção de plantas medicinais em Itapuranga é importante para identificar esses desafios e propor soluções viáveis, que envolvam suporte técnico e políticas públicas adequadas. Regiões como Pernambuco e Bahia têm demonstrado que, com o apoio correto, a produção de plantas medicinais pode ser uma estratégia eficaz de desenvolvimento econômico local (Almeida *et al.*, 2023).

Com base nessas premissas, foi realizado um levantamento in loco com o objetivo de identificar os produtores familiares da região de Itapuranga-GO interessados na produção e comercialização de plantas medicinais. Esse estudo permitiu mapear o interesse dos agricultores, além de revelar as motivações, desafios e lacunas de conhecimento que influenciam a adoção dessa atividade. Os dados coletados são importantes para delinear o potencial de desenvolvimento de um APL de plantas medicinais na região e para planejar ações de suporte técnico e econômico aos produtores.

Este artigo tem como objetivo principal avaliar as condições de acidez e fertilidade do solo das propriedades agrícolas envolvidas na produção de plantas medicinais em Itapuranga-GO. Estes dados fazem parte de uma pesquisa em desenvolvimento para mostrar a viabilidade técnica e econômica de arraizando produtivo de plantas medicinais na região.

METODOLOGIA

Itapuranga é um município brasileiro situado no interior de Goiás, na região Centro-Oeste do país. Localiza-se na Mesorregião do Centro Goiano e na Microrregião de Ceres, com uma extensão territorial de 1.277 km² e uma população de 26.113 habitantes, conforme dados do IBGE (2022). A produção de hortaliças em Itapuranga começou como uma atividade alternativa para os agricultores, inicialmente sem grande impacto econômico comparado às culturas tradicionais. No entanto, ao longo do tempo, a horticultura se consolidou como uma opção viável, superando desafios típicos da agricultura convencional. Os produtores, atentos às exigências do mercado, adotaram tecnologias, como sistemas de irrigação, facilitados pela topografia levemente inclinada e pela abundância de recursos hídricos (Matos; Marin, 2009).

Da mesma forma que a diversificação para a horticultura trouxe benefícios, a introdução do cultivo de plantas bioativas em Itapuranga pode ser uma estratégia para aumentar a renda dos agricultores. Embora, no início, as hortaliças não fossem economicamente significativas, a adaptação dos agricultores às demandas do mercado resultou em êxito. Analogamente, as plantas bioativas têm potencial para se tornarem uma alternativa viável e lucrativa para esses produtores.

Foram selecionadas 10 propriedades rurais em Itapuranga com o interesse em produzir plantas medicinais, a partir disso, o processo de amostragem seguiu um trajeto diagonal, com a coleta de doze pontos (subamostras) que compuseram uma amostra composta representativa da área em aptidão agrícola para este fim em cada propriedade. A coleta de solo ocorreu em outubro de 2024, a uma profundidade de 0 a 20 cm, utilizando-se um trado

Saci tipo Tai com 2 cm de diâmetro. O Quadro 1 apresenta as coordenadas geográficas das propriedades rurais onde os solos foram coletados.

Quadro 1 - Informações geográficas das propriedades rurais onde foram coletadas as amostras de solos.

| Propriedades | Coordenadas Geográficas |
|--------------|-------------------------|
| 01 | -49,92863; -15,62962 |
| 02 | -49.84347; -15.56265 |
| 03 | -49.86748; -15.54876 |
| 04 | -48,85613; -15,58913 |
| 05 | -49,88297; -51,51363 |
| 06 | -49,924121; -15,70379 |
| 07 | -49.82720; -15.54034 |
| 08 | -49,41124; -15,70491 |
| 09 | -50,02585; -15,55979 |
| 10 | -49,90226; -15,43156 |

Fonte: autores (2024).

As amostras de solo foram secas ao ar, peneiradas em malhas de 2 mm e submetidas a análises químicas de rotina, incluindo pH em CaCl_2 0,01 mol L⁻¹, acidez total (H + Al) usando solução de acetato de cálcio, e matéria orgânica (MO) pelo método espectrofotométrico. Os teores de P, Ca, Mg e K foram obtidos por extração com resina, enquanto os teores de Cu, Mn, Zn e Fe foram determinados através de uma solução extratora DTPA a pH 7,3 Além disso, os teores de enxofre (SO_4^{2-}) e boro (B) foram medidos usando o método do fosfato monobásico de cálcio e extração em água quente, respectivamente (Raij *et al.*, 2001).

Com base nos resultados da análise do solo, foram calculados os seguintes atributos de fertilidade: soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) a pH 7,0 (T) e saturação por bases (V%) A análise granulométrica (proporção de areia, silte e argila) foi realizada utilizando o método do densímetro, conforme descrito pela Embrapa (1997).

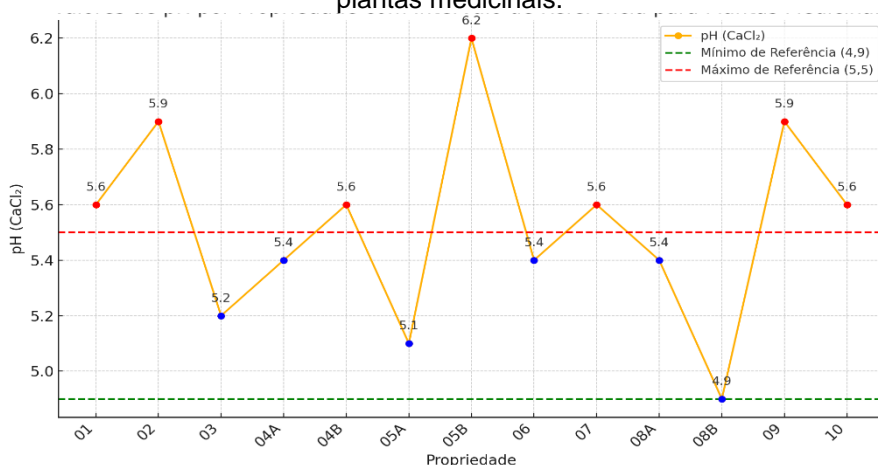
As análises de solo realizadas nas propriedades selecionadas foram interpretadas de acordo com a metodologia proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para o Bioma Cerrado (Sousa; Lobato, 2004). A análise dos parâmetros químicos do solo, como pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, matéria orgânica, CTC e saturação por bases e alumínio, pode ser classificada com base nos valores de referência estabelecidos por Sousa e

Lobato (2004), permitindo interpretar a fertilidade do solo e identificar a necessidade de correções ou adubações, assegurando um manejo adequado para promover o desenvolvimento saudável das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas propriedades das amostras 01, 04, 09 e 10, os valores de pH indicaram uma acidez excessivamente baixa, o que pode impactar negativamente a absorção de nutrientes pelas plantas. Nesses casos, recomenda-se avaliar a necessidade de correção do pH, especialmente onde a discrepância em relação ao valor ideal é mais acentuada (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Valores de acidez (pH) por Propriedade agrícola com intervalo de referência para as plantas medicinais.



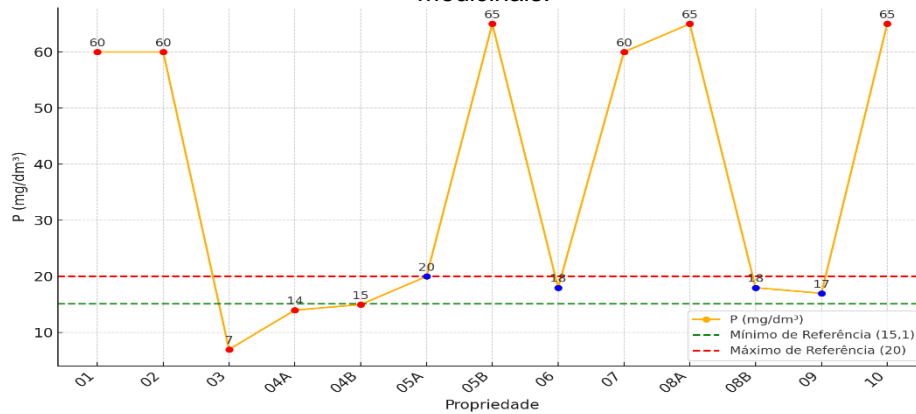
Fonte: (Autor, 2024)

As demais propriedades apresentaram pH dentro da faixa recomendada, indicando uma boa adequação quanto à acidez do solo. A acidez do solo (baixo pH) pode afetar a disponibilidade de diversos nutrientes essenciais para as plantas. Em solos muito ácidos, alguns nutrientes tornam-se menos disponíveis, enquanto outros podem se tornar tóxicos em concentrações elevadas (Raij; Cantarella, 1997).

Nas propriedades 01, 02, 05, 07, 08 e 10, os valores de Fósforo (P) foram elevados (Gráfico 2), indicando uma aplicação excessiva de fertilizantes fosfatados ou de acumulação ao longo do tempo. Embora níveis elevados de fósforo não sejam necessariamente tóxicos para as plantas, o excesso pode

prejudicar a absorção de outros nutrientes, como o zinco e o ferro, e pode ser prejudicial ao meio ambiente, aumentando o risco de poluição de corpos d'água por escoamento (Malavota, 2006). As propriedades 03 e 04 apresentaram valores abaixo do valor de referência para P, indicando uma possível deficiência, o que pode limitar o crescimento das plantas e reduzir a produção. Em solos com baixa quantidade de fósforo, recomenda-se a aplicação de fertilizantes fosfatados para melhorar a disponibilidade deste nutriente (Raij; Cantarella; Quaggio *et al.*, 1997).

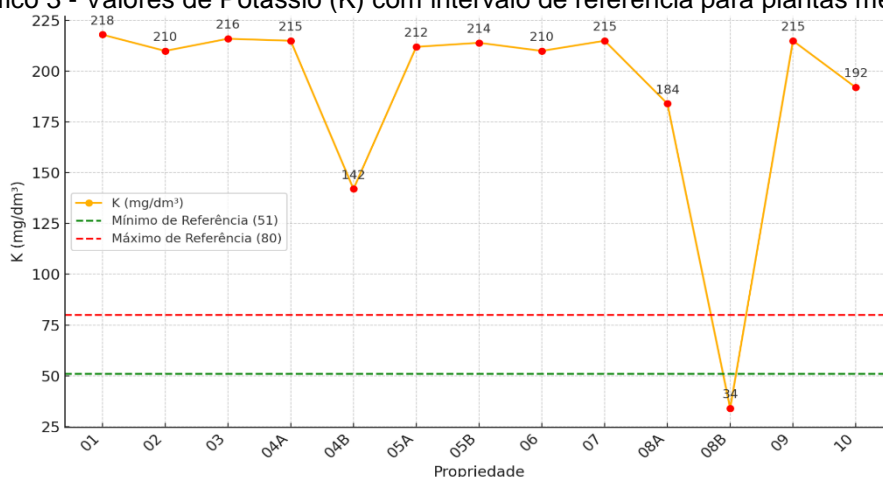
Gráfico 2 - Valores de Fósforo (P) por propriedade com intervalo de referência para plantas medicinais.



Fonte: (Autor, 2024)

Quanto ao potássio (K), todos os solos analisados apresentaram teores acima do adequado sem necessidade de aplicação adicional de adubação para este nutriente, exceto a propriedade 8, para a amostra 8B. Quando o potássio está em excesso, ele pode competir com outros nutrientes catiônicos, como cálcio (Ca) e magnésio (Mg), pela absorção nas raízes das plantas. Isso ocorre porque esses nutrientes têm cargas semelhantes, e, quando há excesso de potássio, as plantas absorvem menos cálcio e magnésio, podendo resultar em deficiências desses nutrientes. A deficiência de cálcio pode afetar a resistência estrutural da planta e a qualidade dos frutos, enquanto a deficiência de magnésio prejudica a fotossíntese, uma vez que o magnésio é essencial para a molécula de clorofila (Malavota, 2006).

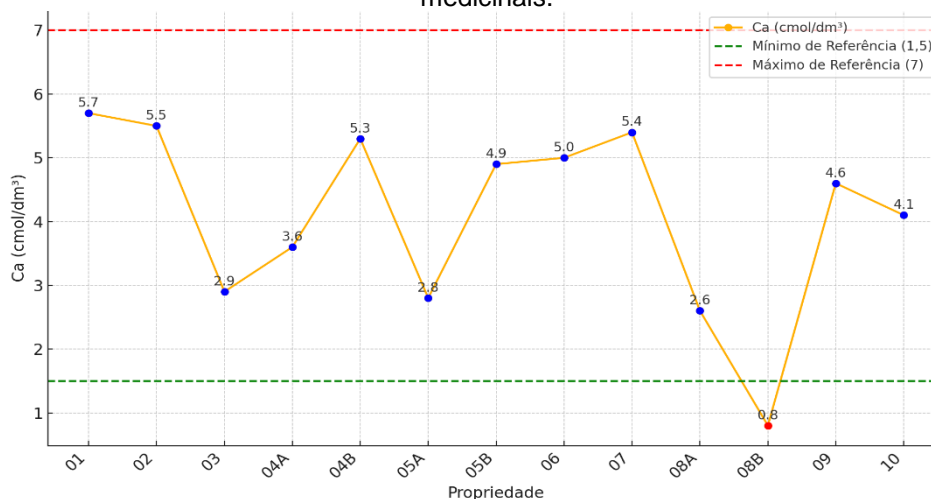
Gráfico 3 - Valores de Potássio (K) com intervalo de referência para plantas medicinais.



Fonte: (Autor, 2024)

Em relação ao cálcio (Ca), todos apresentaram-se dentro da faixa dos valores de referência, exceto a propriedade 8, na amostra 8A, que é um local próximo ao canal de drenagem e arenoso (Gráfico 4). Os principais efeitos de níveis baixos de cálcio: comprometimento da estrutura celular, redução do crescimento das raízes, problemas na absorção e mobilidade dos nutrientes. A deficiência de cálcio se manifesta nas folhas mais jovens, que podem apresentar bordas queimadas ou deformações, além de necrose (Marchner, 1995).

Gráfico 4 - Valores de Cálcio (Ca) por Propriedades com intervalo de referência para plantas medicinais.

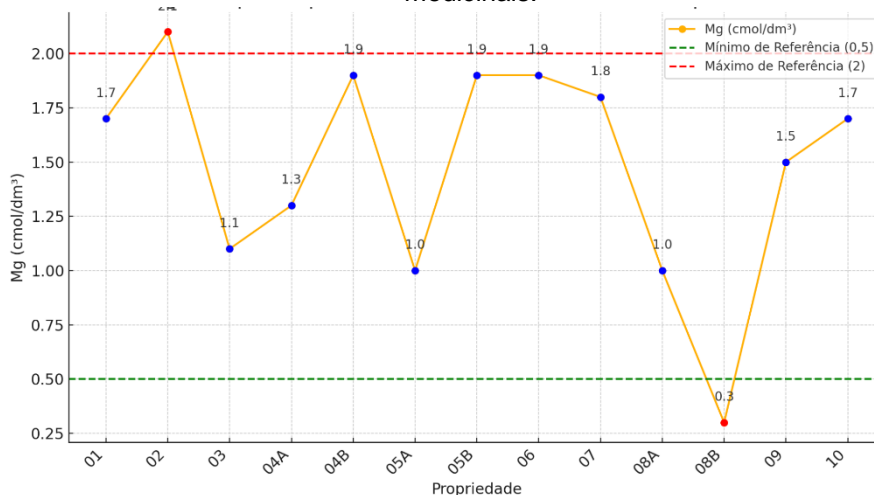


Fonte: (Autor, 2024)

Em relação aos valores de magnésio (Mg), a maioria das amostras apresentaram resultados dentro dos valores de referência (Gráfico 5). O excesso

de magnésio pode reduzir a absorção de outros nutrientes catiônicos importantes, como cálcio (Ca) e potássio (K), devido à competição entre esses nutrientes nas raízes das plantas.

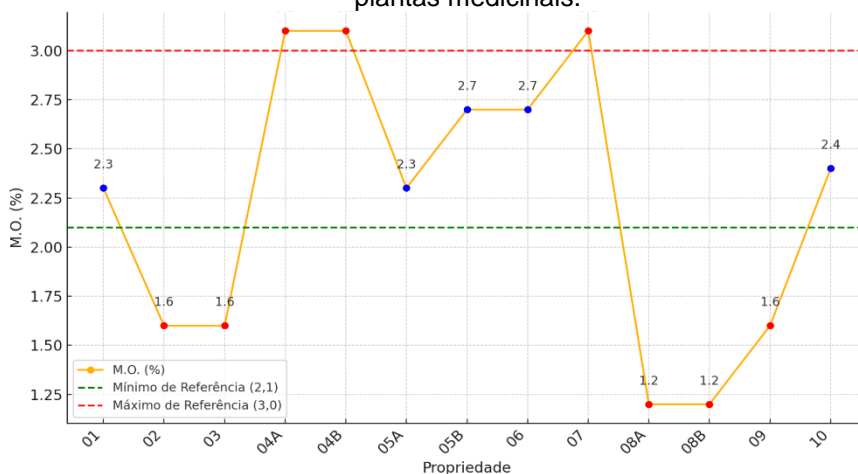
Gráfico 5 - Valores de Magnésio por Propriedades com intervalo de referência para plantas medicinais.



Fonte: (Autor, 2024)

Quanto aos níveis de matéria orgânica, apenas as propriedades 04 e 07 apresentaram níveis superiores aos valores de referência para matéria orgânica do solo - MOS (Gráfico 04). As propriedades 02, 03, 08 e 09 apresentaram valores baixos. A matéria orgânica (M.O.) desempenha um papel fundamental na saúde do solo, influenciando diretamente a disponibilidade de nutrientes, a estrutura do solo e a retenção de água. Baixos níveis de matéria orgânica podem ter diversos impactos negativos para o solo e as plantas. Os principais efeitos de solos com baixa MOS são redução da fertilidade do solo, influência sobre a capacidade de retenção de água no solo, perda de estrutura e compactação do solo, menor atividade biológica e baixa troca catiônica (Brady; Weil, 1999).

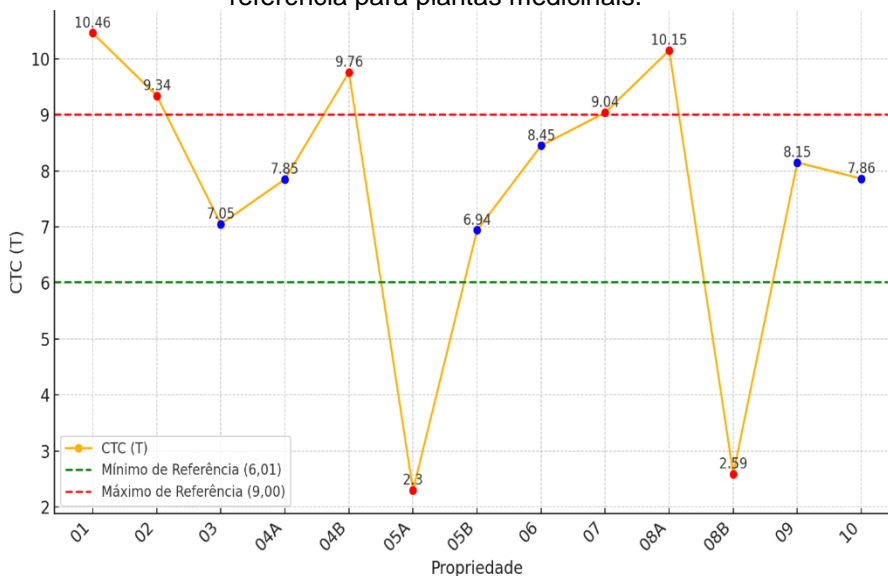
Gráfico 6 - Valores de Matéria orgânica por propriedade com intervalo de referência para plantas medicinais.



Fonte: (Autor, 2024)

Em relação à capacidade de troca catiônica (CTC), as propriedades 05 e 08, na amostra 8B, apresentam baixa CTC (Gráfico 07). A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) é uma medida da capacidade do solo de reter e liberar nutrientes catiônicos (positivamente carregados), como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), potássio (K^+) e amônio (NH_4^+). Solos com baixa CTC têm dificuldade em reter esses nutrientes, o que pode resultar em uma menor fertilidade e como manejo para melhorar a MO no solo recomenda-se aplicar substâncias húmicas, de origem animal e/ou vegetal (Lopes,1995).

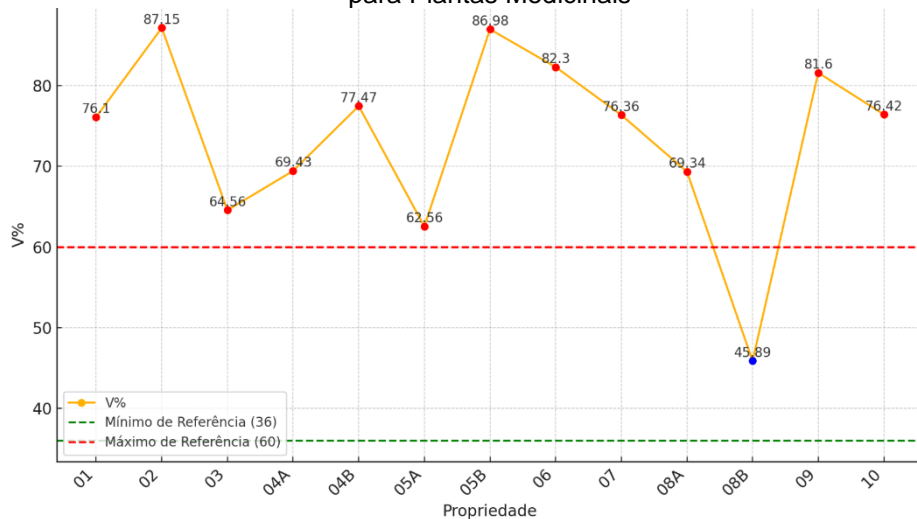
Gráfico 7 - Valores de Capacidade de Troca Catiônica por propriedade com intervalo de referência para plantas medicinais.



Fonte: (Autor, 2024)

Em relação à saturação por bases (V%), a maioria das amostras coletadas apresentaram alta saturação por bases (Gráfico 8), indicando solos férteis (Larach, 1982), no entanto desequilíbrio nutricional deve ser levado em conta quando em discrepância com valores de referência para a aptidão agrícola e produtividade, à exemplo os baixos níveis de fósforo e matéria orgânica. Por fim, a saturação por alumínio (M%) apresentou com nível baixo em todas as propriedades, eliminando a possibilidade de toxidez por alumínio para as culturas a serem implantadas.

Gráfico 8 - Valores de Saturação por Bases (V%) por propriedades com intervalo de referência para Plantas Medicinais



Fonte: (Autor, 2024)

CONCLUSÃO

As análises de fertilidade do solo realizadas nas propriedades agrícolas de Itapuranga-GO revelam um panorama diversificado, que destaca tanto o potencial quanto às necessidades de manejo específico para o cultivo de plantas medicinais na região. Observou-se que a variação dos parâmetros de acidez, teores de nutrientes e matéria orgânica requer intervenções individualizadas para otimizar o ambiente de crescimento das culturas medicinais, promovendo a produtividade e a sustentabilidade agrícola.

Em relação ao pH, algumas propriedades apresentaram acidez elevada, o que pode prejudicar a absorção de nutrientes essenciais pelas plantas. Esse quadro indica a necessidade de correção com o uso de calcário, para ajustar o

pH e melhorar a disponibilidade de nutrientes no solo. Além disso, os elevados teores de fósforo e potássio em várias propriedades sugerem uma revisão nas práticas de adubação, a fim de evitar tanto o desequilíbrio nutricional quanto o risco ambiental de lixiviação desses nutrientes para corpos d'água próximos. Por outro lado, para as áreas onde o fósforo apresentou-se em níveis baixos, a aplicação de fertilizantes fosfatados é uma medida necessária para atender à demanda nutricional das plantas medicinais.

Esses resultados evidenciam o potencial das propriedades de Itapuranga para a produção de plantas medicinais, mas apontam para a necessidade de um manejo agrícola adaptado às particularidades de cada área. O acompanhamento contínuo dos parâmetros de fertilidade, aliado a práticas de manejo que favoreçam o equilíbrio nutricional do solo, contribuirá para o desenvolvimento sustentável da produção de plantas medicinais na região. Nesse sentido, o desenvolvimento de um Arranjo Produtivo Local (APL) voltado ao cultivo de plantas medicinais pode beneficiar-se amplamente dessas informações, fortalecendo a economia local e promovendo uma agricultura mais sustentável e integrada em Itapuranga-GO.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao apoio financeiro dos Colégios Tecnológicos do Estado de Goiás (COTEC), Universidade Federal de Goiás (UFG), Centro de Educação, Trabalho e Tecnologia (CETT) da UFG, Fundação Rádio e Televisão Educativa e Cultural (FRTVE), Secretaria de Estado da Retomada (SER) e Governo do Estado de Goiás, através do Convênio nº 01/2021 - SER (Processo nº 202119222000153) pelo Edital de Pesquisa COTEC/CETT/SER Nº 03/2023.

REFERÊNCIAS

MATOS, G. R.; MARIN, J. O. B. Agricultores familiares e sistemas de produção de frutas em Itapuranga, Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 197-206, jul./set. 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS**: atitude de ampliação de acesso. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2002.

RIBEIRO, Idelmar da Silva; LUZ, Janes Socorro da. Arranjos Produtivos Locais: sua utilização como política de desenvolvimento no Estado de Goiás. **RAU/UEG – Revista de Administração da UEG**, v. 9, n. 3, p. [nº de páginas], set./dez. 2018. ISSN 2236-1197.

ALMEIDA, Anália Carmem Silva; LOPES, Geraldo Majella Bezerra; FORMIGA, Sonia Albuquerque; MEDEIROS, Maria Socorro; ALMEIDA, Felipe Carlos P. Viabilidade econômica de produção de bioenergia em áreas de assentamentos de reforma agrária no Nordeste Semiárido, PE, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 28, n. 1, e2812822023, 2023.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H. Acidez e calagem. *In*: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Org.). *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. p. 13-25.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 2nd ed. London: Academic Press, 1995

SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E. **Cerrado: Correção do Solo e Adubação**. EMBRAPA Cerrados, 2004.

BRADY, Nyle C.; WEIL, Ray R. **Elements of the Nature and Property of Soils**. [S. l.]: Prentice Hall, 1999. 559 p. ISBN 9780130144973.

LOPES, Alfredo. ed. 2. **International soil fertility manual**. Norcross, GA: Potash and Phosphate Institute, 1995.