

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

**SUSTENTARE
& WIPIS2023**
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

LEVANTAMENTO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO VIABILIZANDO O CULTIVO DAS CULTURAS AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E BANANA PRATA (*Musa acuminata*), NA COMUNIDADE CARIPI NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇÚ, PARÁ.

¹SILVA JUNIOR, Ademar Corpes da; ²BASTOS, Diogo Elias; ³SOUSA JUNIOR, Pedro Moreira de; ⁴TEIXEIRA, Ourivan Maria Marques.

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, ¹corpesjunior@gmail.com; ²diogobastos.dbb@gmail.com; ³pedromjs@hotmail.com; ⁴orivan.texeira@embrapa.br

Resumo: O trabalho objetivou realizar um levantamento dos atributos químicos para viabilidade da produção das culturas de açaí (*Euterpe oleracea*) e banana prata (*Musa acuminata*) na comunidade Caripi no município de Igarapé-açú, PA. A determinação das propriedades químicas do solo foi realizada nas dependências do laboratório de solos da Embrapa Amazônia Oriental, partir de seis amostras compostas de uma área de seis (6) hectares, onde realizou-se os ensaios analíticos para a determinação de pH por método instrumental (pHmetro) utilizando a relação solo/água de 1:2,5. O alumínio trocável (Al^{3+}) foi extraído com solução de KCl 1 mol L⁻¹, e sua determinação por volumetria de neutralização. Os cátions trocáveis de cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) foram extraídos com solução de KCl mol L⁻¹ e o teores de potássio (K^{+}) e fósforo (P) disponível, foram determinados utilizando o método Mehlich-1, segundo o manual de métodos de análise de solo da Embrapa (2011). Os resultados evidenciaram baixo teor de nutrientes essenciais para o cultivo das culturas, necessitando de correção e adubação para viabilizar a produção. Resultado de que ambos os cultivos, ao serem manejados de forma inadequada, desenvolver-se com déficit nos atributos químicos.

Palavras chaves: fertilidade do solo, macro e micronutrientes.

Abstract: The aim of this work was to carry out a survey of chemical attributes for the viability of managing açaí (*Euterpe oleracea*) and silver banana (*Musa acuminata*) crops in the Caripi community in the municipality of Igarapé-açú, Pará. The determination of soil chemical properties was carried out on the premises of the soil laboratory at Embrapa, from six samples composed of an area of six (6) hectares, where the analytical tests were carried out for the determination of pH by instrumental method (pHmeter) using the soil/water ratio

of 1:2.5. The exchangeable aluminum (Al^{3+}) was extracted with 1 mol L⁻¹ KCl solution, and its determination by neutralization volumetry. The exchangeable calcium (Ca^{2+}) and magnesium (Mg^{2+}) cations were extracted with a KCl mol L⁻¹ solution and the available potassium (K^+) and phosphorus (P) contents were determined using the Mehlich-1 method, according to the manual of soil analysis methods by Embrapa (2011). The results showed a low content of essential nutrients for the cultivation of crops, requiring correction and phosphorus fertilization. As a result, both crops, when handled improperly, can develop and grow with a deficit of chemical attributes.

Keywords: soil fertility, macro and micronutrients.

1. Introdução

O crescimento acelerado da população, tem se expandido mundialmente, em virtude principalmente da elevação da taxa de natalidade e redução das taxas de mortalidade (Silva et al, 2015). Nessa perspectiva, a demanda de alimentos para suprir as necessidades nutricionais da população aumentam ao longo dos anos, com isso, a produção em pequenas agrovilas também vem aumentando. Nesse sentido, Balota et al.,(2004) afirmam que o uso do solo por ser um recurso natural e renovável desempenha um papel fundamental na produção agrícola, pois sua composição carrega nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. Com o aumento da utilização deste recurso nas atividades de plantio, uma vez que fatores remetem na qualidade do solo, como presença de nutrientes disponíveis e manejos adequados, tais fatores interferem de forma direta principalmente nos sistemas agrícolas tropicais (BALOTA et al., 2004).

Nesse cenário, o estados do Pará destaca-se por ser o maior produtor de açaí do Brasil, o açaizeiro (*Euterpe Oleracea*), pertencente à família *Arecaceae*, é uma variedade de palmeira conhecido como açaí, prevalente na região amazônica, cuja cultivo dá-se largamente em solos úmidos e nas margens de rios e lagos dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e Maranhão, com predomínio no Amapá e Pará, crescendo em média de 10 à 20 metros de altura, dando início a produção de frutos após aproximadamente quatro anos de cultivo (COHEN et al., 2011, OLIVEIRA ; SANTOS, 2012).

Do açaizeiro é possível extrair a polpa, o vinho ou o próprio açaí, que por muitos povos é consumido com outros alimentos sendo fonte de energia para essa população. É possível também ser fabricado a partir do açaí sorvetes, licores, doces e geleia que são consumidos em todo país (HOMMA et al., 2005). No Estado do Pará, se constitui como um importante alimento básico da dieta dessa população. Sua composição é caracterizada por um elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, fibras e compostos antioxidantes (CAYRES et al. 2010), fruto rico em antocianinas, apresenta efeitos satisfatórios nos níveis de glicemia e pressão arterial, previne e controla os efeitos da síndrome metabólica. As fibras presentes no açaí ajudam no trânsito intestinal, previnem o estresse oxidativo, o que torna este alimento protetor contra doenças cardiovasculares, uma vez que o baixo teor de fibras na dieta contribui para a alta incidência de câncer e doenças cardíacas (Teixeira et al., 2019).

Outra fruta importantíssima no cenário amazônico e com crescente produção em todo o estado é a banana prata (*Musa acuminata*). Segundo dados da FAO (2019), os maiores produtores de banana são a Índia produzindo 29 milhões de toneladas por ano, China 11 milhões de toneladas, Filipinas 7,5 milhões de toneladas e o Equador e Brasil produzindo uma média de 7 milhões toneladas (médias dos anos de 2010 a 2017). A banana é uma das frutas mais

consumidas pelos brasileiros perdendo apenas para laranja, consumida não apenas como sobremesa, mas também como alimento, com um consumo de 28 kg/ano por pessoa (Salomão et al. 2023).

Soto Balestero (1992), afirma que bananeira possui crescimento rápido e requer, para seu desenvolvimento e produção satisfatória, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo. A exigência de nutrientes de uma cultivar de bananeira depende do seu potencial produtivo, da densidade populacional, do estado fitossanitário do bananal, do balanço entre os nutrientes no solo, além do sistema radicular, que interferirá na absorção dos nutrientes (Soto Balestero, 1992). Tais características conferem à bananeira importância nutricional e econômica no cenário nacional e internacional.

No Brasil, a demanda elevada de fertilizantes pela bananeira deve-se não somente ao alto acúmulo e exportação de nutrientes por esta cultura, mas também ao cultivo da bananeira em solos pobres em nutrientes (Borges & Oliveira, 2000), principalmente em potássio(K), nitrogênio(N) e fósforo (P). Naturalmente, parte significativas dos solos brasileiros são pobres ou apresentam algum déficit de nutrientes, sejam eles causados pela própria natureza ou por mãos humanas. É inegável a que ao manejar o solo de forma indevida, o homem causa mudanças nos teores nutricionais, físicos e morfológico de determinada área.

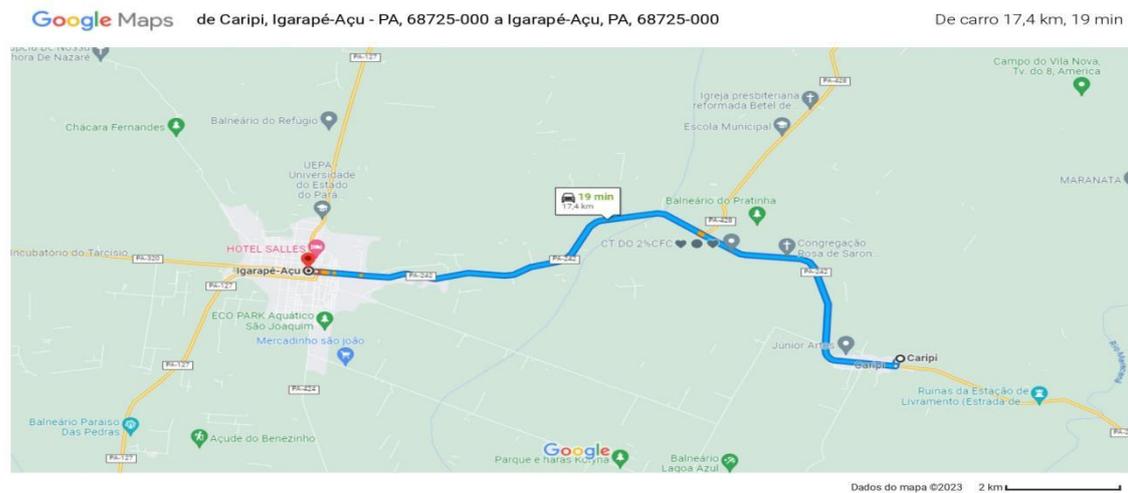
Neste contexto, se torna de prima importância o conhecimento das características químicas do solo a partir da avaliação e quantificação de nutrientes, uma vez que, grande parte destes na região Amazônica, é de baixa fertilidade natural, e mais estudos são necessários a fim de avaliar a baixa fertilidade destes, objetivando traçar estratégias para manejar de forma adequada para o bom desempenho das culturas agrícolas (SILVA et al. 2010). O trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos atributos químicos do solo para a viabilidade da produção de banana prata (*Musa acuminata*) e açaí (*Euterpe oleracea*) na comunidade Caripi no município de Igarapé-açu, Pará.

2. Metodologia

Área de estudo

Delimitou-se aos arredores da agrovila de caripi, em vários pontos da mesma, cerca de 400m de distância do centro da vila. A agrovila, situa-se no município de Igarapé-açu, localizado no estado do Pará, município esse com área territorial de 785,983 km². Pertence a região de integração Guamá e segundo a divisão geográfica regional, elaborada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município está inserido na mesorregião Nordeste Paraense e microrregião Bragantina e na região geográfica intermediária de Castanhal e na região imediata de Castanhal e está a aproximadamente 122 km de distância da capital paraense. Sua sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: uma latitude de 1° 7' 40" Sul e longitude de 47° 36' 56" Oeste (FAPESPA, 2022).

Figura 1: Localização da área de estudo, Agrovila Caripi, Igarapé-Açu, Pará.



<https://www.google.com.br/maps/dir/-1.1508651,-47.4993579/Igarap%C3%A9-A%C3%A7u,-PA,+68725-000/@-1.1254566,-47.5675823,13z/data=!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0x92a592bd1aaa1715:0x215fa51bd8bb208a2m2!1d-47...> 1/1

Fonte: Google maps, 2023.

O solo da região possui características de camadas horizontais de arenito conglomerático com matriz caolínica, contendo lentes e lençóis de conglomerado e brecha, ricos em seixos e grânulos de quartzo e/ou feldspato (CPRM, 2023). As ordens de solos identificadas no município são latossolo amarelo textura média, solos concrecionários lateríticos, solos hidromórficos indiscriminados, gleissolo e solos aluviais nas várzeas (FAPESPA, 2022).

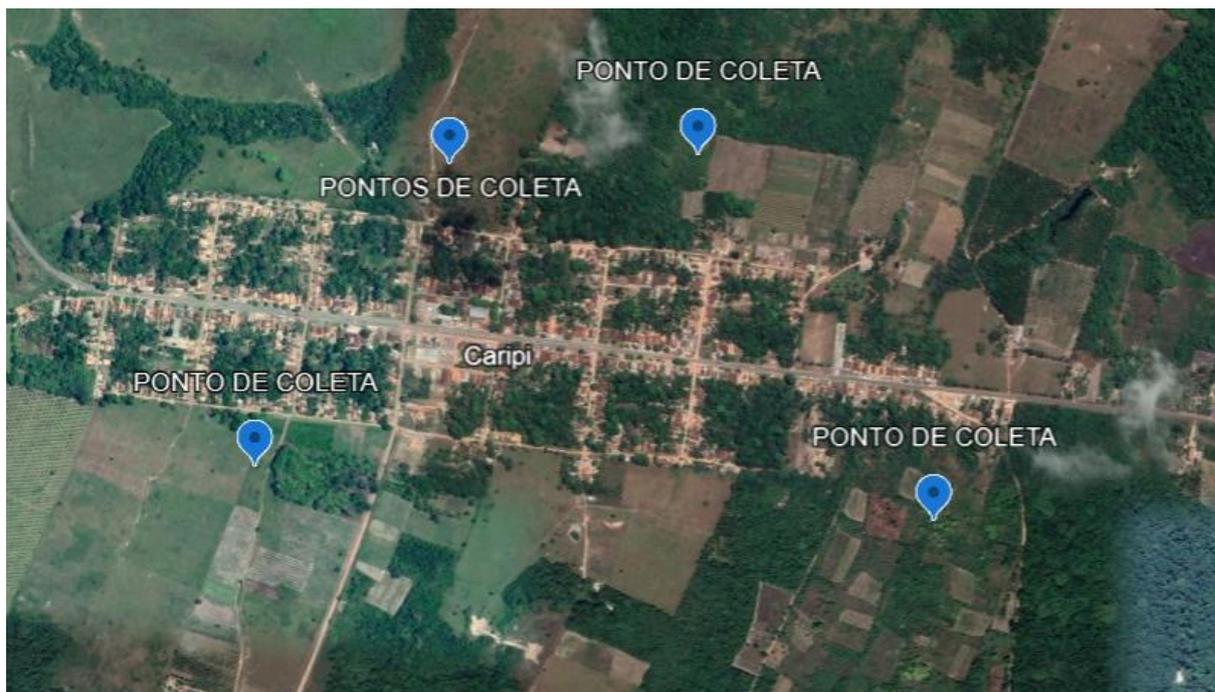
Tendo em vista tais características, os solos da região possuem naturalmente baixa fertilidade e teor de acidez consideravelmente elevado para culturas como banana (*Musa ssp.*) e açaí (*Euterpe oleraceae*).

A economia do município baseia-se na agricultura familiar e pequenas culturas permanentes e temporárias, como em outros municípios do estado do Pará que já desenvolvem a produção em larga escala das culturas supracitadas, despertou-se a possibilidade da produção das duas culturas; banana prata (*Musa acuminata*) e açaí (*Euterpe oleraceae*), essas que já são desenvolvidas de forma grosseira, sem o conhecimento e manejo técnico.

Amostragem e coleta

Seguindo a metodologia proposta por Arruda, Moreira e Pereira (2014), a amostragem foi realizada aleatoriamente na forma de zig-zague, na profundidade de 0-20 cm, constituindo 120 amostras simples onde foi gerado 6 amostras compostas. Cada amostra, contendo 300g de solo, correspondente a uma área de 6 ha de vegetação sem nenhum cultivo perene, anual ou temporário, acondicionados em sacos plásticos limpos, devidamente identificados (data de coleta, gleba, profundidade de coleta, etc.), (CARDOSO; BERGAMIM E FERNANDES, 2009), e encaminhado ao laboratório de solos da Embrapa Amazônia Oriental. As ferramentas e materiais de coletas foram balde de plástico, sacos zip e trado holandês.

Figura 2: Localização dos pontos de coletas, agrovila Caripi, Igarapé-Açu, Pará.



Fonte: <https://earth.google.com/web/search/Caripi>. Ano 2022.

Procedimentos analíticos

Os ensaios analíticos para determinação do pH, foram realizados através método de medição do potencial eletrônico por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão solo:líquido (água, KCl ou CaCl₂), 1:2,5; O alumínio trocável (Al³⁺) foi extraído com solução de KCl 1 mol L⁻¹, e sua determinação por volumetria de neutralização; Os valores para cátions trocáveis de magnésio (Mg⁺²) e cálcio (Ca⁺²), foram realizadas utilizando a extração com solução KCl 1 mol L⁻¹ e determinação complexiométrica em presença dos indicadores negro de eriochromo e murexida ou calcon (DONAGEMA Et al., 2010). Para fósforo (P) e potássio (K⁺), foram determinados sob extração com solução Mehlich1 (H₂SO₄ 0,0125 mol l⁻¹ + HCl 0,05 mol l⁻¹), (EMBRAPA, 2011). Valores para nitrogênio, foram obtidos através do método Kjeldahl por câmara de difusão, Titulação com solução de H₂SO₄ 0,005 mol L⁻¹ ou HCl 0,01 mol L⁻¹ M até a mudança da coloração roxa para rósea, utilizando-se prova em branco e calcular a quantidade de N na amostra. A matéria orgânica foi determinada pelo método de Walkley e Black (1934) modificado por Yeomans e Bremner (1988).

3. Resultados e interpretação dos dados

Segundo Novais et al. (2007), os procedimentos analíticos para fins de fertilidade do solo visam à quantificação das bases trocáveis [cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), potássio (K⁺) e sódio (Na⁺)], de fósforo (P) disponível e enxofre (S), além dos atributos ligados à acidez do solo [pH em água ou CaCl₂, alumínio trocável (Al³⁺) e hidrogênio (H⁺)], cujos resultados podem variar em função dos métodos utilizados pelos laboratórios que prestam esse tipo de serviço.

Os resultados de fósforo disponível (P), tiveram média de 3,3 mg/dm³ e cacau 2,0 mg/dm³, teor considerado muito baixo (< 10 mg/dm³), segundo Brasil; Cravo (2007). Esses teores baixos de fósforo podem ser justificados pela origem geológica dos solos do Estado do Pará, que apresentam naturalmente deficiência deste nutriente (EMBRAPA, 2007). Outro fator que provoca tais valores,

seria em virtude dos altos valores de Al^{3+} (tóxica), encontrados no perfil do solo do estado, como afirma, Broggi et al. (2010), a deficiência de fósforo em solos tropicais é devido à altos teores de Al^{3+} , uma vez que implica na redução da disponibilidade e absorção de P do solo.

Quanto aos teores de K^+ , obtiveram-se média $8,0 \text{ mg/dm}^3$, valores estes considerado muito baixo ($< 40,0 \text{ mg/dm}^3$), conforme a classe de interpretação de Brasil e Cravo (2020). Mais uma vez, possivelmente sendo uma das causas, a baixa fertilidade natural dos solos da região nordeste do Pará.

Os íons de Ca^{2+} Mg^{2+} teve a concentração de $0,6 \text{ cmolc/dm}^3$, mantendo-se a característica muito baixo (Brasil e Cravo, 2020). Valores para cálcio (Ca^{2+}), manteve-se na concentração muito baixo; $0,4 \text{ cmolc/dm}^3$. O (Ca^{2+}), fortalece as plantas, regula nutrientes e controla a transpiração. Magnésio (Mg^{2+}) é essencial para a fotossíntese e ativa enzimas, onde ambos são fundamentais para o crescimento e resistência das plantas (MELO, 2021).

O nitrogênio total (N), apresentou valor de $0,04 \text{ g/kg}$, considerado baixo segundo Prezotti e Martins (2013); Brasil e Cravo (2020). O nitrogênio em solos tropicais está praticamente ligado à matéria orgânica, baixos teores dessa matéria provocam sua liberação após o uso agrícola, por exemplo.

Tabela 1: macronutrientes.

Parâmetros	Unidade	Valor	Interpretação
P	mg/dm^3	2	Muito baixo
K	mg/dm^3	8	Muito baixo
Ca^{2+}	cmolc/dm^3	0,4	Muito baixo
$Ca^{2+} Mg^{2+}$	cmolc/dm^3	0,6	Muito baixo
N	g/kg	0,04	Baixo

Fonte: Prezotti e Martins (2013), Brasil e Cravo (2020).

Os valores médios de pH foram de 5,3, sendo enquadrados como acidez média (5,0 – 5,9) ou interpretados como bom, de acordo com a classe de interpretação de Prezotti e Martins (2013). Ainda segundo estes autores, a faixa de pH ideal para a maioria das culturas é entre 5,5 a 6,5. Cabendo mencionar, que o pH é um indicativo da fertilidade do solo, uma vez que influencia no desenvolvimento das plantas, aumentando ou diminuindo a disponibilidade de nutrientes e micronutrientes (FREITAS et al. 2015).

Com relação aos teores de Al^{3+} obtiveram obtievram valor de $0,7 \text{ cmolc/dm}^3$, valores estes considerados muito baixo muito ou bom, conforme Prezotti e Martins (2013). Ainda segundo estes autores, o pH do solo pode influenciar paulatinamente as formas de alumínio, ou seja, o alumínio na forma solúvel Al^{3+} (tóxica) e forma insolúvel $Al(OH)_3$. Altos de teores de Al^{3+} são nocivos ao bom desenvolvimento das culturas, haja vista que a sua toxidez pode causar inibição do crescimento radicular das culturas, bem como influenciar na disponibilidade de outros nutrientes (SOBRAL et al. 2015)

Os teores de H^+ Al tiveram média $2,81 \text{ cmolc/dm}^3$, valor este considerados médio (2,5 – 5,0 cmolc/dm^3), conforme a classe de interpretação de Prezotti e Martins (2013). De acordo com Meurer (2004), esse resultado médio de acidez potencial pode estar relacionado aos teores de matéria orgânica presentes no solo, liberados pela vegetação nativa, que possivelmente estão relacionados com o H^+ liberado pela própria matéria orgânica.

Tabela 2: Ácidez ativa e ácidez potencial.

Parâmetros	Unidade	Valor	Interpretação
Ph	-	5,3	bom
Al ³⁺	cmolc /dm ³	0,7	muito baixo
H+Al	cmolc/dm ³	2,81	médio

Fonte: Prezotti e Martins (2013), Brasil e Cravo (2020).

A MO (Matéria orgânica) obteve média de 9,55 g/kg, sendo considerado um valor muito bom, seguindo a proposta de Alavares et al. 1999. Por estar relacionada com os aspectos químicos, físicos e microbiológicos do solo a matéria orgânica (MO) do solo é formada pelos resíduos da parte aérea e radicular das plantas, de micro-organismos e exsudados de raízes. É constituída basicamente por C, H, O, N, S e P. Os autores Prezotti e Martins (2013), afirmam que o teor de matéria orgânica do solo é um indicativo do seu potencial produtivo, pois solos com maior teor de MO apresentam maiores valores de T e maior capacidade de fornecimento de nutrientes às plantas, quando comparados a solos com menores teores de MO. Em solos tropicais, a MO é a principal responsável pela geração de cargas negativas do solo, contribuindo com até 80% das cargas negativas do solo. Com a mineralização da MO no solo, há liberação de bases que se encontravam imobilizadas nas cadeias carbônicas dos tecidos vegetais, que promovem aumento do pH e da disponibilidade de nutrientes. Ocorre também a complexação do Al³⁺ do solo pelas moléculas orgânicas liberadas, o que contribui para reduzir a toxidez desse elemento e elevar o pH. Prezotti e Martins (2013).

Tabela 3: Matéria orgânica

Parâmetros	Unidade	Valor	Interpretação
MO	g/kg	9,55	Muito bom

Fonte: Alvarez V. et al. (1999).

4. Conclusões

Os resultados obtidos, no presente levantamento dos atributos químicos, na comunidade de Caripi, município de Igarapé-Açu, PA, visando o cultivo das culturas de açaí (*Euterpe oleracea*) e banana prata (*Musa acuminata*), revelou um solo com características favoráveis à introdução destas culturas. Uma vez que o nível de acidez ativa (Ph) e potencial (HI³⁺, H+Al) se mostraram acessíveis à correção e manutenção. Outro fator relevante no levantamento foi a média de N (nitrogênio), considerada baixa, porém adotando-se modelos de correção e fertilização esse nível pode ser controlado, em contrapartida, os níveis de MO (matéria orgânica) mostraram-se muito bom, com altas quantidades cuja produção é natural da própria vegetação. Os níveis dos macronutrientes essenciais à plantas (N, P, K⁺, Ca²⁺, Ca²⁺+Mg²⁺), determinaram o solo com déficit nesses atributos, esses resultados são comuns em regiões tropicais e subtropicais, seja pela ocorrência de precipitações elevadas, causando lixiviação de nutrientes, fato comum na região amazônica, seja pela ausência de minerais primários e secundários no solo, conseqüentemente, gera baixos índices de saturação por bases e alta saturação por alumínio, necessitando-se de ferramentas que promovam uma maior aptidão agrícola aos pequenos produtores rurais; primeiramente a análise de solo, pois através dos resultados dela pode-se determinar métodos para reverter esse déficit nutricional em futuras lavouras, recomendando-se adoções de práticas de conservação do solo, fertilização, calagem e adubação.

5. Agradecimentos

Agradecimento ao laboratório de solos da EMBRAPA Amazônia oriental pela análise e apoio ao levantamento dos dados.

6. Referências bibliográficas

ALMEIDA, R. F.; SANCHES, B. C. **Disponibilidade de carbono orgânico dos solos no cerrado brasileiro.** *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 13, n. 4, out./dez., p. 259-264, 2014. DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v13n4p259-264

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F. de; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. **Interpretação dos resultados das análises de solos.** In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25- 32.

ALVES, M. H. D. ; SILVA, K. W. S. ; CORRÊA, J. S.; TEXEIRA, O. M. ; SOUSA JUNIOR; P. M. **Levantamento Comparativo de Propriedades Químicas do Solo com Diferentes Culturas em Santa Isabel do Pará, Pará.** Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – V. 13, N. 2, Dez. 2018.

ARRUDA, M. R; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R. **Amostragem e Cuidados na Coleta de Solo para Fins de Fertilidade.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

BALOTA, E. L; KANASHIRO, M; COLOZZI FILHO, A; ANDRADE, D. S; DICK, R. P. Soil enzyme activities under long-term tillage and crop rotation systems in subtropical agroecosystems. **Brazilian Journal of Microbiology**, p.300-306, 2004.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação.** 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 1989. 596p.

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G. **Nutrição, adubação e calagem.** In: CORDEIRO, Z.J.M. Banana: produção e aspectos técnicos. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.47-59.

BRADY, N. C.; WEIL, R. **The nature and properties of soils.** Albuquerque: Pearson, 2013

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S.; VIEGAS, I. de J. M. **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará.** **EMBRAPA Amazônia oriental.** Brasília, DF. 2020, disponível em: <https://www.embrapa.br/en/buscadepublicacoes//publicacao/1125022/recomendacoesde-calagem-e-adubacao-para-o-estadodo-para>.

BROGGI, F; FREIRE, F. J; FREIRE, M. B. G. S; NASCIMENTO, C. W. A; OLIVEIRA, A. C. Avaliação da disponibilidade, absorção e níveis críticos de fósforo em diferentes solos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 2, p. 247-252, 2010.

CAYRES, C.A.; PENTEADO, K.S.; SOARES, C.M. Avaliação microbiológica de polpa de açaí congelada comercializada na cidade do Rio de Janeiro. I Congresso do Instituto Nacional de Frutos Tropicais e II Simpósio em Ciência e tecnologia de alimentos, p.1016 a 1019, 2010.

COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S.; GUARÇONI, R.C.; MARTINS, A. G.; PREZOTTI, L. C. **Valores orientadores de qualidade de solos: bacia hidrográfica de Santa Maria da Vitória.** In: **Valores orientadores de qualidade de solos no Espírito Santo**, Edition: 1, Chapter: 7, Publisher: Incaper, Editors: Adelaide de F.S. da Costa, Aureliano Nogueira da Costa, pp.25, 2015.

COHEN, K.O.; MATTA, V.M.; FURTADO, A.A.L.; MEDEIROS, N.L.; CHISTÉ, R.C. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.5, n.2, p.524-530, 2011.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1979. 271p.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará.** Belém, PA, p. 19-130, 2007.

FREITAS, F. C; PRESOTTO, R. A; GENÚNCIO, G. C; SOBRINHO, N. M. B. A; ZONTA, E. pH, sódio, potássio, cálcio, magnésio e alumínio em solos contaminados com fluido de perfuração de poços de petróleo após ensaios de lixiviação. **Ciência Rural**, v. 45, n. 8, p. 1418-1423, 2015.

Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) **Estatísticas Municipais Paraenses: igarapé-açu.** / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2022 Semestral, n. 2, nov. 2022

Food and Agriculture Organization of the United Nations. Cultivares de banana. Disponível em: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/bananafacts/en/#.XbDXjjYrnE> Acesso em: 17 Set.2019.

HOMMA, A.K.O.; MÜLLER, A.A.; MÜLLER, C.H.; **Acai Production Systems.** In: NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIREDO, F. J. C.; MULLER, A. A. (Org.). Embrapa Amazonia Oriental -Production Systems. 1º Edição ed. Belém-PA: [s.n.], 2005. v. 4. p. 137. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD40NLINE.pdf>. Acesso em: 21/01/2022.

HOFFMANN, R. B.; MOREIRA, Évellyn E. A.; HOFFMANN, G. S. da S.; ARAÚJO, N. S. F. de. Efeito do manejo do solo no carbono da biomassa microbiana. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 168–178, 2018. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/738>. Acesso em: 11 ago. 2023.

<https://earth.google.com/web/search/Caripi,+Igarap%C3%A9+Par%C3%A1/@1.15207528,47.50096218,53.10005487a,2958.68044919d,35y,0.00000033h0t,0r/data=CigiJgokCS4QKMoe2zNAESwQKMoe2zPAGWH3tCOpSkIAIV73tCOpSknAOMKATA>

<https://www.google.com.br/maps/dir/Caripi,+Igarap%C3%A9+PA,+68725000/Igarap%C3%A9+PA,+68725000/@1.1315187,47.5523379,13z/data=!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x92a58b952d9a39d3:0x6f7bf1e607f107502m2!1d47.5056878!2d1.1526994!>

1m5!1m1!1s0x92a592bd1aaa1715:0x215fa51bd8bb208a!2m2!1d47.6218201!2d1.1281959?enry=ttu

MARCHIORI JÚNIOR, M. & MELO, W. J. **Alterações na matéria orgânica e na biomassa microbiana em solo de mata natural submetido a diferentes manejos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, p.1177-1182, 2000.

MELO, G. W. B da. Uva para o processamento. **EMBRAPA Amazônia oriental.** Brasília, DF. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/contato>.

MEURER, E. J. **Fundamentos de Química do solo.** 2a ed. Porto Alegre: Genesys, 2004.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo.** Viçosa, MG: SBCS, 2007. 1017 p.

PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. G. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar.** Vitória, ES: Incaper, 2013.

SALOMÃO, PEA; SANTOS, JC; RODRIGUES, M. F.; RODRIGUES, JPB Metodologia de implantação da bananeira prata anã com adubação orgânica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 9, n. 2, pág. e114922155, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i2.2155. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2155>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SILVA, S. A; LIMA, J. S. S; XAVIER, A. C; TEXEIRA, M. M; Variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo húmico cultivado com café. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 34, n. 1, p. 15-22, 2010.

SILVA, J. A. B., FONTANA, R. L. M., COSTA, S. S., & RODRIGUES, A. J. (2015). **Teorias demográficas e o crescimento populacional no mundo.** Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT,2(3), 113-124

SOBRAL, L. F; BARRETO, M. C. V; SILVA, A. J; ANJOS, J. L. **Guia prático para interpretação de resultados de análise de solo.** Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2015, 13 p. (Documentos, 206).

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización** 2.ed. San José: Litografia e Imprenta Lil, 1992. 674p.

TEIXEIRA, J. T. B.; LOURENÇO, V. V. C.; LEAL, E. M. , OLIVEIRA, W. S. A.; BANDEIRA, N. N. S. , ARAÚJO, M. S. **Consumo de açaí e perfil nutricional em universitários da área da saúde de Belém-PA.** Pará Res Med J. Bélem, ed.25, p.1-8, dez.2019. DOI: 10.4322/prmj.2019.025

VELOSO, C. A. C.; BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, J. E. L. F. Correção da acidez do solo. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

WALKLEY, A.; BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, v. 37, n. 1, p. 29-38, 1934.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.