



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE QUÍMICA

EVANI VITÓRIA DAMASCENO BOTELHO

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE SOLOS DE CACAU DE VÁRZEAS,
MOCAJUBA – PA.**

ANANINDEUA/PA
2023

EVANI VITÓRIA DAMASCENO BOTELHO

**AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE SOLOS DE CACAU DE VÁRZEAS,
MOCAJUBA – PA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado(a) em Química.

Orientadora: Dra. Christiene Rafaela de Matos.

Co-orientador: Dr. Lucas de Sousa Martins.

ANANINDEUA/PA

2023

EVANI VITÓRIA DAMASCENO BOTELHO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade de Química, do *Campus* Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará do *Campus* Universitário de Ananindeua, como requisitoparcial para obtenção do título de Licenciada em Química.

Data da aprovação: ____/____/____

Conceito: _____

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Christiene Rafaela Lucas de Matos – Orientadora.
Museu Paraense Emílio Goeldi.

Prof. Dr. Lucas de Sousa Martins - Co-orientador.
Universidade Federal do Pará/Campus Ananindeua.

Prof.^a Dr.^a Lorena Gomes Corumbá.
Examinador – FAQUIM – UFPA.

Prof.^a Dr.^a Janes Kened Rodrigues dos Santos.
Examinador – FAQUIM – UFPA.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, pela minha vida e por ter estado ao meu lado em todos os momentos durante esta caminhada.

Gostaria de expressar meus agradecimentos a minha mãe, Cleidiane Botelho, que mesmo estando distante não mediu esforços para que eu chegasse até este momento.

Aos meus irmãos Cleito Botelho e Aisha Botelho, que foram meu porto seguro ao longo do curso e sempre me motivaram durante a graduação.

Não posso deixar de mencionar o papel fundamental da minha família na criação das condições necessárias para o pleno desenvolvimento dos meus estudos e a realização do meu sonho. Em particular, gostaria de expressar minha gratidão às minhas tias, Nasaré Botelho e Felipa Botelho, pelo incentivo e apoio incansáveis ao longo desses anos de faculdade.

Agradeço à minha sobrinha Jamilly e à minha tia Rayssa pela amizade e companheirismo que sempre me ofereceram.

Agradeço também às minha orientadoras, Dra. Christiene e Dra. Socorro Progene, pela oportunidade da bolsa, pelo ensinamentos e empenho dedicado ao meu projeto de pesquisa. Suas orientações me permitiram aprimorar e desenvolver um trabalho de excelência.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Lucas Martins pelas pelas valorosas contribuições.

Ao projeto “Beneficiamento primário, propriedades físicas e químicas das amêndoas de cacau nativo (*Theobroma cacao*) e sistema informativo geográfico das ilhas de várzea”.

Aos meus companheiros de pesquisa Lorá Gurjão, Camila Barata, Thalia Silva, Luan Ferreira e Rayane.

Ao estimado Dr. José Berrêdo pelo apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos técnicos do MPEG que me auxiliaram na pesquisa, Paulo Sarmiento e Anderson Botelho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento e bolsa de iniciação científica.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi/MPEG pelo apoio e estrutura oferecidos

para o desenvolvimento da minha iniciação científica.

Aos meus amigos, em particular Ir. Aparecida, Bruna Rodrigues, Laura Moraes, Hugo Maia, Anderson Louzada, Beatriz Oliveira, Jaqueline Valente, Denilson Rodrigues e Ricardo Santos, minha gratidão por estarem sempre presentes e oferecerem palavras de encorajamento e força.

Agradeço à minha companheira, irmã e parceira ao longo desses anos, Renata Gabriela, pelo apoio incondicional e compreensão durante todo o período em que estive envolvido neste projeto. Você foi uma peça fundamental em todos os momentos dessa caminhada.

À Universidade Federal do Pará, em especial ao Campus Universitário de Ananindeua, pela oportunidade de fazer parte deste curso.

Ao coordenador do Campus Ananindeua Prof. Alcy Favacho pelo incentivo.

Aos funcionários desta instituição que sempre tiraram minhas dúvidas e me ajudaram: Francisco, Rodrigo, Nathalia, seu Julivan e Mauricio.

Às professoras Janes Kened e Lorena Corumbá, agradeço por sempre me ouvirem e aconselharem.

Aos ilustres e dedicados Professores da Faculdade de Química, desejo expressar meus mais profundos agradecimentos por todo o conhecimento que compartilharam comigo ao longo do meu percurso acadêmico. Sou imensamente grata por toda a dedicação e empenho.

E aos que diretamente ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho na minha formação acadêmica e realização desta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho é uma iniciação científica, no laboratório de análises químicas no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPGE), do Subprojeto CARACTERIZAÇÃO DO SOLO SOB FLORESTA DE CACAU EM ÁREAS DE ILHAS DE VÁRZEAS, MOCAJUBA-PA, orientado pela Dr^a. Chistiene Rafaela Lucas de Matos da Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia (COCTEC). Os resultados finais do trabalho foram publicados no 62º Congresso Brasileiro de Química com o título: “AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE SOLOS DE CACAU DE VÁRZEAS, MOCAJUBA-PA” o qual será apresentado em forma de trabalho apresentado em congresso para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Química da presente autora.

A apresentação neste formato atende aos pré-requisitos da Instrução Normativa nº 01/2023 - PROEG/UFPA e está em conformidade com o Art. 4º, incisos II e IV, que dispõe, de forma excepcional e temporária, sobre as diretrizes acadêmicas para a normatização e realização das atividades do Trabalho de Conclusão de Curso

- TCC, flexibilizando a sua forma de defesa, em virtude das consequências da pandemia da COVID-19.

RESUMO

Devido ao intenso uso do solo existente nas ilhas do município de Mocajuba-Pa decorrente de uma forte atividade extrativista do cacau nativo de várzea, considera-se importante avaliar o grau de fertilidade desses solos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas e nutricionais (pH em água, Al, H+Al, Ca, Mg, K e P) em três camadas (0–10, 10–20 e 20–40 cm) de solos de cacau de várzeas de Mocajuba-Pa. Em cada área, amostras de solos foram coletadas manualmente. Os quatro perfis de solos de várzeas estudados são ácidos, pH <4,3, com altas concentrações de Al trocável. No entanto, é possível constatar de média a alta fertilidade dos quatro solos de várzeas estudados em relação aos nutrientes Ca, Mg e P, e uma limitação na disponibilidade de K.

Palavras-chaves: Macronutrientes; Solos de várzea; Cacaueiro.

ABSTRACT

Due to the intense use of land on the islands of the municipality of Mocajuba-Pa resulting from strong extractive activity of native lowland cocoa, it is considered important to assess the degree of fertility of these soils. Therefore, the objective of this work was to evaluate the chemical and nutritional characteristics (pH in water, Al, H+Al, Ca, Mg, K and P) in three layers (0–10, 10–20 and 20–40 cm) of cocoa soils from the floodplains of Mocajuba-Pa. In each area, soil samples were collected manually. The four floodplain soil profiles studied are acidic, pH <4.3, with high concentrations of exchangeable Al. However, it is possible to observe an average to high fertility of the four floodplain soils studied in relation to the nutrients Ca, Mg and P, and a limitation in the availability of K.

Keywords: Macronutrients; floodplain soils; Cacao.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
4. CONCLUSÃO.....	13
5. REFERENCIAS.....	14
6. ANEXOS.	

1. INTRODUÇÃO

O Cacaueiro (*Theobroma cacao*) é uma espécie nativa da Floresta Amazônica e desempenha um papel crucial na cadeia de produção do Cacau, que é prioritária para o desenvolvimento socioeconômico do estado do Pará. O Cacaueiro é destaque na produção agroextrativista das comunidades ribeirinhas de Mocajuba-Pa. A maior parte dos Cacaueiros presentes nas comunidades ribeirinhas são plantações antigas e por isso são denominadas pelos ribeirinhos como plantas nativas (BARROSO *et al.*, 2022).

O Cacau nativo de várzea é uma das melhores alternativas agrícolas sustentáveis para a região, produzido de forma tradicional (SILVA NETO *et al.*, 2001). As áreas de várzea possuem fertilidade natural considerada de média a alta (BRITO *et al.*, 2002), conseqüentemente, o Cacau nativo caracteriza-se como um produto agrícola eminentemente orgânico decorrente da deposição natural de sedimentos em suspensão nas águas durante as inundações.

Nas ilhas de várzea de Mocajuba, a adubação das plantas de Cacau não é realizada, mas a fertilização do solo nas propriedades é feita por influência do material vegetal depositado sobre o solo oriundos da queda natural das árvores, da roçagem, capinação e podagem de Cacaueiros e de outras plantas presentes no lote. Outra forma de fertilização do solo, observado em campo, é pela decomposição das cascas de frutos de Cacau ou sementes de açaí, que são depositados no solo e quando esses resíduos são decompostos, alguns produtores utilizam para realizar “adubação natural” das plantas (BARROSO *et al.*, 2022). A determinação da composição química do solo fornece informações cruciais sobre fertilidade química dos solos, informando os parâmetros associados à acidez, teor de matéria orgânica (MO), e disponibilidade de nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio. Essa análise permite aos agricultores tomarem decisões informadas sobre quais nutrientes precisam ser adicionados ao solo para otimizar a produção agrícola ou a recuperação de sua produtividade. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as características químicas e nutricionais (pH em água, Al trocável, acidez potencial H + Al, Ca, Mg, K e P) do solo sob floresta de Cacau em áreas de ilhas de várzeas de Mocajuba-Pará, para caracterizar os níveis de fertilidades desses solos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta das amostras foi realizada em quatro ilhas de várzeas de Mocajuba-Pará em novembro de 2022. As ilhas estudadas são: Ilha Tauaré (02° 35' 8" S – 49° 30' 7" W); Ilha Costa da Santana (02°34'62" S – 49° 32' 47" W); Ilha Santaninha (02°31' 18" S – 49° 31' 54" W) e Ilha Angapijó (02° 37' 54" S – 49° 36' 45" W). Em cada ilha de estudo foi demarcada uma área amostral de 100 m x 25 m. Dentro de cada área uma trincheira (1 x 1 x 1 m) foi cavada para descrever os solos morfologicamente e posteriormente, coletar amostras. Nas paredes da trincheira, amostras de solos foram coletadas manualmente em três profundidades (0–10, 10–20 e 20–40 cm). E posteriormente acondicionadas em sacos plásticos. As amostras de solo foram encaminhadas para o Laboratório de Análises Químicas do Museu Paraense Emílio Goeldi para a caracterização química. As amostras de solos foram secas em temperatura ambiente e pulverizadas com auxílio de almofariz de ágata e pistilo. Nas amostras de solos as análises químicas foram determinadas de acordo a metodologia descrita por EMBRAPA et al. (1997).

A granulometria foi determinada pelo método da pipeta. O pH em água foi determinado em potenciômetro com eletrodo de vidro, empregando-se a relação solo: solução (v:v) 1:2,5. O carbono orgânico (depois convertido para MO) pelo método de Oxi-redução por via úmida. P e K foram extraídos por Mehlich-1. Al, Ca e Mg foram extraídos por KCl 1 mol.L⁻¹. As concentrações de Ca, Mg e K foram determinadas por espectrofotometria de absorção atômica. As concentrações de P disponível foram determinadas por espectrofotômetro. O Al foi determinado por titulometria com uma solução de NaOH 0,25 mol L⁻¹ padronizada, usando a fenolftaleína a 1% como indicador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise granulométrica, matéria orgânica (MO), pH, acidez potencial (H+Al) e macronutrientes (Al, Ca, Mg, K e P) dos perfis de solos das ilhas estudadas estão apresentados na tabela 1. As frações mais finas (argila e silte) apresentaram altos valores nas primeiras camadas dos solos (0-20 cm) estudados, principalmente em Santaninha e Costa de Santana, e têm uma tendência em diminuir com o aumento da profundidade. A fração areia foi observada em maior porcentagem nas ilhas Angapijó e Tauaré, com uma tendência em aumentar em profundidade.

Tabela 1- Análise granulométrica, matéria orgânica (MO), pH, acidez potencial (H+Al) e macronutrientes (Al, Ca, Mg, K e P) para cada camada de solo estudada.

Pontos de amostragem	Profundidade (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al
					H ₂ O	(%)	(mg dm ⁻³)	(cmolc dm ⁻³)				
Santaninha	0-10 cm	13	55	32	4,2	3,3	8,7	74,6	5,6	1,9	0,5	7,1
Santaninha	10-20 cm	7	57	36	4,2	1,5	10,1	24,8	3,9	1,9	1,4	5,7
Santaninha	20-40 cm	37	25	38	4,2	1,1	42,4	19,8	3,5	1,9	1,9	5,5
Tauaré	0-10 cm	44	38	18	4,4	2,6	29,1	38,1	3,2	1,6	0,6	4,9
Tauaré	10-20 cm	42	37	21	3,9	1,2	13,0	22,2	0,9	0,9	2,6	5,0
Tauaré	20-40 cm	51	29	20	3,9	0,7	27,4	13,1	0,3	0,6	3,4	5,1
Angapijó	0-10 cm	31	38	31	3,5	2,3	6,1	35,1	1,3	0,9	2,6	7,3
Angapijó	10-20 cm	29	39	32	3,7	1,2	12,5	17,5	0,2	0,6	4,7	8,2
Angapijó	20-40 cm	72	17	11	3,9	0,4	53,2	1,3	0,2	1,0	1,4	3,5
Costa de Santana	0-10 cm	12	25	63	4,6	4,1	16,4	76,9	12,0	4,7	0,4	7,9
Costa de Santana	10-20 cm	8	52	40	4,1	1,7	28,7	25,7	3,3	2,2	2,0	6,6
Costa de Santana	20-40 cm	16	9	75	4,3	1,4	27,4	20,1	3,5	2,6	1,9	5,4

As concentrações da MO variaram de 0,1 a 4,1%. Independente da área avaliada as concentrações da MO apresentaram-se mais altas nas primeiras camadas, provavelmente relacionadas à quantidade e qualidade da serapilheira aportadas na superfície do solo ao longo dos anos, indicando a importância da ciclagem de nutrientes (ZANELLA et al., 2011, DELARME LINDA et al., 2022). A redução da concentração da MO em profundidade é esperada, visto que ocorre um menor aporte de resíduos orgânicos nas camadas mais profundas em comparação às camadas superiores.

Os solos de várzeas estudados são ácidos com valores de pH em água variando de 3,50 a 4,55, sendo o pH < 4 nas ilhas Tauaré e Angapijó. Esse pH ácido pode ser atribuído a formação natural desses solos e por nunca ter sido corrigido sua acidez. Assim, esses solos também apresentam altas concentrações de Al trocável, variando de 0,4 a 4,7 cmolc dm⁻³, e decorrente a isto a acidez potencial (H+Al), variou de 1,2 a 8,2 cmolc dm⁻³. A partir de 0,5 cmolc dm⁻³ alerta-se para a necessidade de correção da acidez do solo (BRASIL et al. 2020).

De acordo com a tabela 1, de maneira geral, o Ca foi o nutriente de maior acúmulo no solo. A ordem de acúmulo dos macronutrientes foi $Ca > Mg > K > P$. O conteúdo de nutrientes nos quatro solos estudados mostra ampla distribuição e alta variação dentro de cada área.

As concentrações de Ca ($0,1-12,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$), Mg ($0,2-4,3 \text{ cmolc dm}^{-3}$) e K ($1,3-76,9 \text{ mg dm}^{-3}$) são altas nas primeiras camadas do perfil do solo (0-10 cm) e tendem a diminuir com o aumento da profundidade. As concentrações de fósforo disponível nos solos estudados apresentaram comportamento diferente dos demais nutrientes, variando bastante em relação a profundidade e ilha estudada, de 1,3 a 53,15 mg dm^{-3} , sendo que a ilha de Santaninha apresentou as maiores concentrações. As concentrações da MO, Ca, Mg e K estão altamente relacionadas com a textura dos solos, onde as maiores concentrações da MO, Ca, Mg e K encontram-se nos solos de textura fina, com maiores teores de silte e argila, uma vez que as frações mais finas apresentam uma área de superfície maior, o que favorece o acúmulo de MO e nutrientes. Por outro lado, as camadas dos solos mais arenosas tendem a apresentar maior perda de MO e nutrientes. Esse fator é explicado pela maior lixiviação (principalmente em ambientes com fortes chuvas), menor agregação das partículas do solo e baixa atividade das argilas. A MO é a principal responsável pela fertilização das camadas superficiais dos solos de áreas nativas (DELARMELINDA et al., 2022), a qual esta estritamente relacionada com a textura dos solos, assim a camada superficial dos solos de várzea de Santaninha e Costa de Santana que apresentaram maiores proporções de argila e silte (Tabela 1), também apresentaram maiores concentrações de MO, Ca, Mg e K. O maior teor de MO no solo atua como fonte de nutrientes para as plantas, aumentando a capacidade de troca de cátions, além de formar complexos com o alumínio, aumentando a disponibilidade de nutrientes (FONTANA et al., 2011). Percebe-se que os nutrientes da camada mais superficial podem estar diretamente relacionados à dinâmica florestal de produção e decomposição da serapilheira (PESSOA; CESÁRIO; CASTRO JUNIOR, 2012). Baseado no manual de recomendações de calagem e adubação para os solos do estado do Pará (BRASIL et al. 2020) (Tabela 2), é possível constatar que a disponibilidade de P, levando em consideração o teor de argila, apresenta-se de média a alta nas áreas estudadas.

A disponibilidade de K apresenta-se alta apenas nas camadas superiores (0-10 cm) dos solos de Santaninha e Costa de Santana, e nas demais áreas e camadas apresenta-se baixa. Os perfis de solos de Costa de Santana e Santaninha apresentaram alta fertilidade em todas as camadas em relação aos nutrientes Ca e Mg, enquanto em Tauaré e Angapijó apresentaram fertilidade de média a alta.

O nível de fertilidade foi superior nos solos de Costa de Santana e Santaninha, solos com textura mais fina. O nível de fertilidade da camada 0-10cm foi bem superior às das camadas subjacentes (Tabela 1 e 2). Estes resultados evidenciam que haveria forte gradiente

de fertilidade no perfil do solo, no qual a disponibilidade de nutrientes na camada de 0-10 cm praticamente atenderia a maior parte das exigências nutricionais do cacau. Isto demonstra a importância dessa camada na manutenção da produtividade do sistema agroflorestal com cacau. A baixa concentração de K^+ nas áreas estudadas pode ser devido à alta mobilidade deste nutriente no solo, o qual pode ser facilmente perdido por lixiviação e percolação, principalmente em ambientes com predomínio de Ca^{2+} e Mg^{2+} , pois os cátions bivalentes são atraídos com mais força pelo complexo de troca.

Tabela 2 - Classes de interpretação da fertilidade para P, K, Ca, Mg e o Al no solo de acordo com BRASIL et al. (2020). *Textura argilosa >35%, **média (15-35%)

Nutrientes	Baixa	Média	Alta
P ($mg\ dm^{-3}$)*	<5	5,0-10	>11
P ($mg\ dm^{-3}$)**	<8	9,0-15	>16
K ($mg\ dm^{-3}$)	<40	41-60	>61
Ca+Mg ($cmolc\ dm^{-3}$)	<2	2,0-5,0	>5,0
Mg ($cmolc\ dm^{-3}$)	<0,5	0,5-1,5	>1,5
Al ($cmolc\ dm^{-3}$)	<0,3	5,0-10	>1,0

4. CONCLUSÃO

Os quatro perfis de solos de várzeas estudados são ácidos, com altas concentrações de Al trocável. No entanto, baseado no manual de recomendações de calagem e adubação para os solos do estado do Pará é possível constatar de média a alta fertilidade dos quatro solos de várzeas estudados em relação aos nutrientes Ca, Mg e P, e uma limitação na disponibilidade de K. Foi verificado um aumento da fertilidade do solo paralelo ao aumento do teor de MO e da granulometria mais fina do solo. O nível de fertilidade foi superior nos solos de várzea de Costa de Santana e Santaninha, solos com maiores teores de silte, argila e MO. O nível de fertilidade da camada 0-10 cm foi bem superior às das camadas subjacentes.

REFERÊNCIAS

1. BARROSO, D. F. R. et al. Comunidades ribeirinhas e o agroextrativismo em ilhas fluviais do baixo Tocantins de Mocajuba, Pa. In: XI SIMPOSIO DE ESTUDO E PESQUISA EM CIENCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA: Desenvolvimento Sustentável e a Vida Amazônica.05-07 dez 2022, Belém V. 9. Anais... Belém: UEPA, 2022. p. 296-306.
2. BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S. VIÉGAS, I. de J.M. Interpretação dos resultados de análises de solo. In: Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará. 2. ed. – Brasília, DF : Embrapa, 2020. p. 43-47,
3. BRITO, A. M.; ALMEIDA, C. M. V. C.; MATOS, P. G. G.; SILVA, G. C. V.; ALMEIDA, L. C. A. Cultivo de cacau em várzeas amazônicas. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n. 184. 32p. 2002.
4. DELARMELINA, W. M., Caldeira, M. V. W., Gomes Junior, D. ., Godinho, T. de O., Caliman, J. P., Gonçalves, E. de O., Kunz, S. H., Pereira, M. G., & Silva, C. S. da. (2022). Atributos do solo e variabilidade espacial do estoque de carbono orgânico do solo sob Floresta Atlântica, Brasil. *Ciência Florestal*, 32(3), 1528–1551.
5. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos,. 212 p., 1997.
6. FONTANA, A. et al. Avaliação dos compartimentos da matéria orgânica em área de Mata Atlântica. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 33 p. 545-550, 2011.
7. PESSOA, F. A.; CESÁRIO, F. V.; CASTRO JUNIOR, E. A utilização de características químicas do solo na análise funcional ecossistêmica de fragmentos florestais: estudo de caso na bacia hidrográfica do bonfm, região serrana do Rio de Janeiro. *Revista Geonorte*, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 402-414, 2012.
8. SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. G.; MARTINS, A. C. S. SILVA, A. P. Sistema de Produção de cacau para a Amazônia brasileira, Belém, CEPLAC, 2001, 125p.
9. ZANELLA, A. et al. A European morpho-functional classification of humus forms. *Geoderma*, [s. l.], v. 164, n. 3/4, p. 138-145, 2011.

62º Congresso Brasileiro de
Química

Natal / RN , 31/10/2023 a 03/11/2023



CARTA DE ACEITE

Prezado(a) EVANI VITÓRIA DAMASCENO BOTELHO,

A Comissão Científica do 62º Congresso Brasileiro de Química tem a satisfação de comunicar a V.Sa., a aceitação do trabalho intitulado "**Avaliação da fertilidade de solos de cacau de várzeas, Mocajuba- Pa**".

Autor(es)	Instituição
EVANI VITÓRIA DAMASCENO BOTELHO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - CAMPUS ANANINDEUA
CHRISTIENE RAFAELA LUCAS DE MATOS	MUSEU PARENSE EMÍLIO GOELDI
JOSÉ FRANCISCO BERRÊDO	MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
MARIA DO SOCORRO PROGNE VILHENA	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Natal, 13 de Outubro de 2023.

Maria de Fátima Vitória de
Moura Presidente do 62º CBQ



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Certificado

Certificamos que **Botelho, E.V.D.; Matos, C.R.L.; Berrêdo, J.F.; Vilhena, M.S.P.** apresentou(aram) o trabalho "Avaliação da fertilidade de solos de cacau de várzeas, Mocajuba- Pa" no **62º Congresso Brasileiro de Química**, realizado de 31/10/2023 à 03/11/2023 Centro de Eventos do Praiamar Natal & Convention, em Natal, RN.

Natal, 03 de Novembro de 2023.

Maria de Fátima Vitória de Moura
Presidente do 62º CBQ