

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

## ESTUDO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO EM LAVOURA DE PIMENTA-DO-REINO (*PIPER NIGRUM*) PARA A VIABILIDADE DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE NA COMUNIDADE DE SÃO RAIMUNDO DO AREIA, MÃE DO RIO, PARÁ.

Diogo Bastos Elias<sup>1</sup>, UFRA Campus Capanema, [diogobastos.dbb@gmail.com](mailto:diogobastos.dbb@gmail.com)  
Ademar Corpes da Silva Junior<sup>2</sup>, UFRA Campus Capanema, [corpesjunior@gmail.com](mailto:corpesjunior@gmail.com)  
Pedro Moreira de Souza Junior<sup>3</sup>, UFRA Campus Capanema, [pedromsj@hotmail.com](mailto:pedromsj@hotmail.com)  
Orivan Marques Teixeira<sup>4</sup>, Embrapa Amazônia oriental, [orivan.teixeira@embrapa.com](mailto:orivan.teixeira@embrapa.com)

### Resumo

Neste estudo, foi investigado os atributos químicos do solo em uma plantação de pimenta-do-reino na comunidade de São Raimundo do Areia, Mãe do Rio, Pará. A pimenta-do-reino é de grande relevância econômica na região, além de apresentar benefícios nutricionais e terapêuticos. No entanto, para otimizar a produção, compreender e gerenciar o solo são cruciais. O objetivo da pesquisa foi avaliar se o solo na área de cultivo dessa especiaria é adequado para sustentar uma produção eficiente de pimenta-do-reino. Seguindo as diretrizes da EMBRAPA, foram coletados e analisadas amostras de solo da plantação. Os resultados revelaram um pH médio de 5,5, indicando acidez moderada, onde a faixa ideal para a maioria das culturas é de 5,5 a 6,5. Os níveis de alumínio trocável estavam baixos, o que é vantajoso, pois altos teores desse elemento podem ser prejudiciais. Cálcio e magnésio estavam dentro de concentrações consideradas adequadas, desempenhando papéis vitais no crescimento das plantas. No entanto, o teor de nitrogênio estava abaixo do recomendado, sugerindo a necessidade de correções para otimizar a produtividade. A soma de bases e a capacidade de troca catiônica se encontravam dentro de faixas apropriadas, enquanto a saturação por bases estava em nível ótimo. A saturação de alumínio estava baixa, o que é benéfico para o crescimento das raízes. Esses resultados realçam a importância do manejo apropriado do solo para o cultivo sustentável da pimenta-do-reino na região. Recomenda-se a continuidade da avaliação e monitoramento do desempenho da cultura, especialmente após as correções necessárias no solo.

**Palavras-chave:** Pimenta-do-reino, Solo, Agricultura, Mãe do Rio, Sustentabilidade.

### 1. Introdução.

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) apresenta um significativo valor econômico no contexto do mercado global. Essa especiaria é originada na Índia, sendo introduzida no território brasileiro na década de 1930 com a imigração de japoneses para a região amazônica, onde nos dias atuais, as principais áreas produtoras no Brasil concentram-se no Pará, Espírito Santo e, em menor proporção, no sul da Bahia (VIDAL, 2020).

Além da importância econômica, a pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) fornece vários benefícios ao organismo, já que apresentam grande potencial como ferramentas funcionais e terapêuticas, tendo um grande auxílio na prevenção e tratamento de doenças relacionadas nos

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

processos inflamatórios crônicos e obesidade ou até em problemas relacionadas a neoplasias e no envelhecimento (FERNANDES; REGO, 2019).

No Pará, o cultivo da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), tornou-se uma prática economicamente favorável aos pequenos e grandes produtores, já que sua produção foi expandida para suprir à demanda mundial, pois nesta região, há vantagens que suprem as necessidades para uma produção eficaz, como as condições endofoclimáticas, bom preço pago aos produtores, possibilidades de recuperação da área cultivadas e pelas alternativas de adoção de sistemas consorciados ou (SAFs) (HOMMA, 2004 apud RIBEIRO et al., 2019).

Dentre as mesorregiões do estado do Pará, o nordeste paraense é líder na produção de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), onde no ano de 2015 foi registrado o total de 87% da produção do estado. Este dado destaca a importância da mesorregião Nordeste paraense para a produção da especiaria no país, pois o estado do Pará é o maior produtor de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) no Brasil. Já na microrregião, 70% dos municípios produtores do estado no ano de 2015 foram Guamá, Tomé-Açu, Cametá e Bragantina (SILVA et al., 2018). Torna-se notório a importância da pimenta do reino para o desenvolvimento econômico, já que a especiaria é capaz de manter uma boa renda aos municípios paraenses. Nesse sentido, um dos municípios paraenses que podem prover das vantagens que a especiaria fornece é Mãe do Rio, município inserido na mesorregião Nordeste paraense e microrregião de Guamá (FAPESPA 2022).

Tendo isso em vista, é de extrema importância ter o conhecimento nutricional da planta fornecido pelo solo, pois a deficiência desses nutrientes influencia na má produtividade além de prejudicar a resposta de defesa ocasionando em doenças como a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium solani* (SIMON et al., 2018). Assim, o trabalho tem como objetivo realizar um levantamento de atributos químicos do solo de uma lavoura de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) com o propósito de viabilidade de sua produção na comunidade de São Raimundo do Areia no município Mãe do Rio do estado do Pará.

## 2. Fundamentação teórica

Em razão das importâncias que a pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) oferece para os agricultores familiares do estado do Pará, torna-se necessário a realização de levantamentos químicos do solo, pois compreende o desempenho e os aspectos referentes para a produção e produtividade desta cultura (RIBEIRO et al., 2019).

Para isso, é seguido as metodologias proposta pela EMBRAPA (2020) tanto para a coleta das amostras quanto para os ensaios analíticos para a determinação dos teores de fertilidade que envolve o solo e a cultura trabalhada. Além disso, é necessário que haja interpretações indicando os teores ideais para cada resultado da análise química, onde será seguido as interpretações de Prezotti e Martins (2013) e também de Brasil e Cravo (2020), tendo o veredito dos resultados dos ensaios analíticos. Para a importância e justificativa dos parâmetros encontrados para a produção da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), os autores (CORREA et al., 2018; SILVA

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

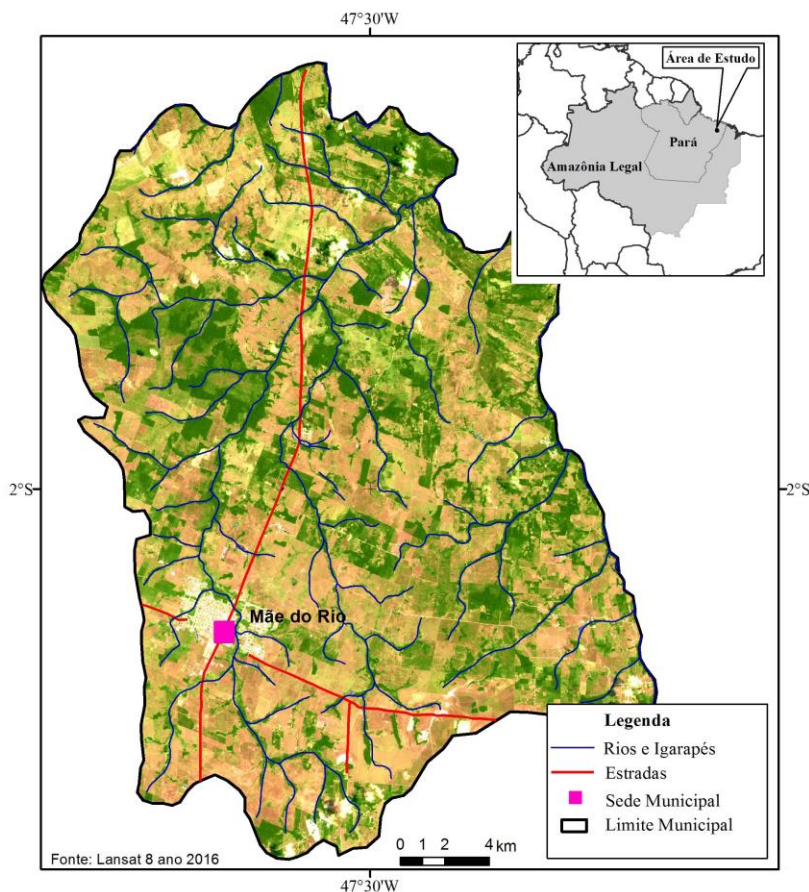
22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

et al., 2018; MELO, 2021; PREZOTTI; MARTINS, 2013; VELOSO E CARVALHO, 1999) irão abordar como estes nutrientes influenciam para a produção desta cultura na lavoura.

### 3. Metodologia

#### Área de estudo

Figura 1: Localização da área de estudo, Mãe do Rio, Pará.



Fonte: Almeida et al. (2022).

O município Mãe do Rio/PA pertence a região integral rio capim onde o município está inserido na mesorregião nordeste paraense e microrregião do Guamá e na região geográfica intermediária de Castanhal e região imediata de Paragominas. A sede municipal apresenta as seguintes coordenadas: uma latitude de 02° 02' 48" sul e longitude de 47° 33' 12" oeste (FAPESPA 2022). O município possui uma área territorial de 469,341 km<sup>2</sup> e sua população estimada é de 34.353 pessoas (IBGE 2022). Sobre a comunidade São Raimundo do Areia, o





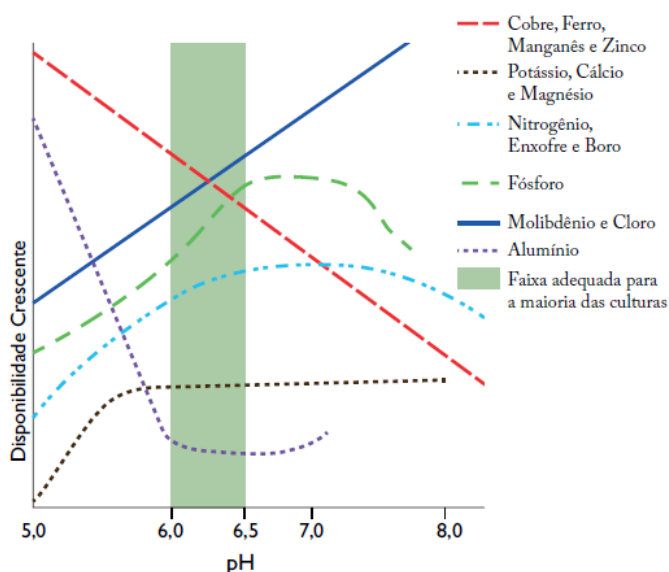
solo que prevalece é o latossolo amarelo. O Clima do município de Mãe do Rio apresenta-se no clima zonal equatorial úmido com dois meses secos, conta com índice pluviométrico em torno de 2.250mm e 2.500mm na média anual com umidade do ar em quase todo o ano, as temperaturas são elevadas e com médias anuais em torno de 25°C e conta com uma amplitude térmica baixa (FAPESPA 2022). No setor agrícola o município de Mãe do Rio se destaca em lavouras temporárias e permanentes, sendo a pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) destacada como um dos principais produtos de lavouras permanentes.

### Amostragem e Coleta

A coleta ocorreu em 2022 em uma propriedade rural na comunidade de São Raimundo do Areia em Mãe do Rio no estado do Pará, onde o uso da terra se baseia na agricultura familiar. A propriedade foi subdividida em parcelas homogêneas, seguindo critérios de cor, vegetação, textura do solo e nível de drenagem, com identificações atribuídas a cada parcela. Vinte amostras simples, cada uma com 20 cm de profundidade, foram coletadas na propriedade, a fim de criar uma amostra composta (EMBRAPA, 2020). Essas amostras foram acondicionadas em sacos com zíper e posteriormente transportadas para o laboratório da Universidade Federal da Amazônia, localizado no campus de Capanema, onde realizou-se os ensaios analíticos para a determinação do pH por método instrumental (pHmetro) utilizando a relação 1:2,5.

### Determinação analítica

Figura 2: Disponibilidade de nutrientes e alumínio em função do pH do solo.



Fonte: Prezotti e Martins (2013).

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

O alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ) foi extraído com solução de KCL  $1 \text{ mol L}^{-1}$  e os teores de potássio ( $K^+$ ) e fósforo (P) disponível, foram determinados utilizando o método de Mehlich-1 (EMBRAPA, 2020). A soma de bases (SB) (equação 1), CTC total (T) (equação 2), CTC efetiva (t) (equação 3), saturação por bases (V) (equação 4) e saturação por alumínio (m) (equação 5) foram calculadas segundo a metodologia descrita pela EMBRAPA (1997 apud LARCEDA; SILVA; ROCHA, 2022).

$$SB = K^+ + Na^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} \dots\dots\dots \text{equação 1}$$

$$CTC (T) = K^+ + Na^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} + (H+Al) \dots\dots\dots \text{equação 2}$$

$$CTC (t) = K^+ + Na^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} + Al^{3+} \dots\dots\dots \text{equação 3}$$

$$V = SB/T \times 100 \dots\dots\dots \text{equação 4}$$

$$m = Al^{3+}/t \times 100 \dots\dots\dots \text{equação 5}$$

#### 4. Resultados

Os resultados da análise química do solo estão apresentados na Tabela 1. O valor médio de pH para a lavoura de pimenta-do-reino foi de 5,5, enquadrando-se na categoria de acidez média (faixa de 5,0 a 5,9), de acordo com a classificação de Prezotti e Martins (2013 apud CORREA et al., 2018). Segundo esses autores, a faixa de pH ideal para a maioria das culturas varia de 5,5 a 6,5. É importante destacar que o pH é um indicador crucial da qualidade do solo, uma vez que influencia o desenvolvimento das plantas, afetando a disponibilidade de nutrientes e micronutrientes (Figura 2) (FREITAS et al. 2015 apud SILVA et al., 2018).

Com relação aos teores de  $Al^{3+}$ , foi obtida uma média de  $0,2 \text{ cmol/dm}^3$ . Segundo Prezotti e Martins (2013 apud CORREIA et al., 2018), valores de  $Al^{3+}$  menores que  $0,3 \text{ cmol/dm}^3$  são considerados baixos. Conforme mencionado por esses autores, o pH do solo tem o potencial de gradualmente afetar as diferentes formas de alumínio, ou seja, o alumínio que se encontra na forma solúvel  $Al^{3+}$  (tóxico) e na forma insolúvel  $Al(OH)^3$ , onde os altos teores deste  $Al^{3+}$  são nocivos para bom desenvolvimento da cultura da pimenta-do-reino, tendo em vista que a sua toxicidade pode causar problemas no crescimento radicular da cultura, onde não é o caso da lavoura (SOBRAL et al., 2015 apud CORREIA et al., 2018).

Os teores de H + Al (acidez potencial) na lavoura de pimenta-do-reino foi de  $2,31 \text{ cmol/dm}^3$ , valores considerados baixos ( $<2,5 \text{ cmol/dm}^3$ ) (PREZOTTI; MARTINS, 2023 apud SILVA et al., 2018). Conforme destacado por Meurer (2017), esses valores reduzidos podem ser associados aos níveis de matéria orgânica encontrados no cultivo de pimenta-do-reino, que estão ligados à liberação de íons de hidrogênio ( $H^+$ ) pela matéria orgânica.

Os íons de  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  teve a concentração de  $2,8 \text{ cmol/dm}^3$ , segundo os autores Brasil et al. (2020), quando os índices estão em torno de  $2,0$  a  $5,0 \text{ cmol/dm}^3$  são considerados médios. Cálcio ( $Ca^{2+}$ ) 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).



Em relação aos teores de fósforo (P) na lavoura, foram de 7 mg/dm<sup>3</sup>, onde Brasil et al. (2020) apontam uma concentração média (6 – 10 mg/dm<sup>3</sup>). O fósforo desempenha um papel essencial na construção das membranas celulares e está presente em substâncias que desempenham um papel na captura de dióxido de carbono da atmosfera e no metabolismo de açúcares (MELO, 2021).

Tabela 1: Atributos químicos do solo na lavoura de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) na comunidade de São Raimundo do Areia, no município de Mãe do Rio, Pará.

Parâmetros	Unidade	Valor	Interpretação 1
pH	-	5,5	Média
H + Al	cmolc/dm <sup>3</sup>	2,31	Baixa
Al <sup>3+</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,2	Baixa
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	cmolc/dm <sup>3</sup>	2,8	Média
P	mg/dm <sup>3</sup>	7	Média
K <sup>+</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	68	Alto
N	mg/dm <sup>3</sup>	0,07	Baixa
SB	cmolc/dm <sup>3</sup>	3,01	Média
CTC (T)	cmolc/dm <sup>3</sup>	5,32	Média
CTC (t)	cmolc/dm <sup>3</sup>	3,21	Médio
V	%	56,6	Média
m	%	6,2	Baixa

Fonte 1: Interpretação por Prezotti e Martins (2013), Brasil e Cravo (2020).

Quanto aos teores de K<sup>+</sup>, o solo da lavoura teve a concentração em torno de 68 mg/dm<sup>3</sup>. Teores entre 61 – 90 mg/dm<sup>3</sup> são considerados valores altos para a lavoura (BRASIL et al. 2020), segundo Melo (2021), O potássio é um nutriente essencial para as plantas, influenciando funções como regulação osmótica e ativação de enzimas. Encontra-se principalmente na forma iônica K<sup>+</sup> e não participa na formação de compostos orgânicos nas plantas. Já com os teores de nitrogênio (N) foram encontrados em média 0,07mg/dm<sup>3</sup>. Os autores Veloso e Carvalho (1999) afirmam que para cada 1 kg de pimenta produzida, é consumido pela planta em torno de 39gm de Nitrogênio, onde analisando o resultado da lavoura, é necessário que haja correções para uma melhor produção, já que a carência de nitrogênio resulta na diminuição da vitalidade das plantas e ocasiona no amarelecimento nas áreas amplas das folhas maduras e mais antigas (MELO, 2021).

Para calcular os teores da soma de bases (SB) da lavoura de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) obteve em média de 3,01 cmolc/dm<sup>3</sup>, considerado como uma concentração mediana



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

( $2,0 - 5,0 \text{ cmolc/dm}^3$ ), onde a soma de bases é estimada para auxiliar nos cálculos da CTC total (T), CTC efetiva (t) e saturação por bases (V) (PREZOTTI; MARTINS, 2013).

Com os teores da CTC total (T) teve o valor de  $5,32 \text{ cmolc/dm}^3$  na lavoura, segundo Prezotti e Martins este valor se encontra com o teor médio ( $4,5 - 10 \text{ cmolc/dm}^3$ ). Esses mesmos autores afirmam que teores acima de  $10 \text{ cmolc/dm}^3$  apresentam elevado poder tampão, ou seja, necessitam de maior quantidade de calcário para alterar o pH, sendo assim, a lavoura se encontra com uma concentração ótima para poupar futuros investimentos com corretivos.

A CTC efetiva (t) foi de  $3,21 \text{ cmolc/dm}^3$  na lavoura, sendo interpretado como médio ( $2,5 - 6,0 \text{ cmolc/dm}^3$ ), onde a CTC efetiva é fundamental para avaliar a fertilidade e a qualidade do solo, bem como para o manejo de nutrientes nas práticas agrícolas (PREZOTTI; MARTINS, 2013).

Já a saturação por bases (V) teve o percentual de 56,6%, sendo interpretada com a classificação mediana (50 – 70%), poupando gastos com calagem para elevação da saturação por bases. Nos teores de Saturação de alumínio (m) teve o percentual de 6,2%, com a interpretação baixa (<50%), onde para garantir o crescimento radicular saudável das plantas, é desejável que não haja a presença de Alumínio ( $\text{Al}^{3+}$ ), o que ocorre quando o pH do solo é superior a 5,3, momento onde a saturação por alumínio se iguala a zero (PREZOTTI; MARTINS, 2013).

## 5. Conclusões

Este estudo forneceu informações valiosas sobre o solo em uma plantação de pimenta-do-reino na comunidade de São Raimundo do Areia em Mãe do Rio, Pará. Os resultados mostraram que o pH do solo estava na faixa ideal para o cultivo da pimenta-do-reino. Além disso, os níveis de alumínio trocável eram baixos, e nutrientes essenciais como cálcio, magnésio e potássio estavam presentes em níveis adequados. No entanto, observamos que o solo carecia de nitrogênio, o que poderia ser corrigido para otimizar a produção.

Este artigo serve como um ponto de partida importante, onde recomendamos futuras pesquisas de longo prazo para monitorar as mudanças no solo ao longo do tempo. Além disso, sugerimos que os agricultores locais usem essas descobertas para melhorar suas práticas de cultivo e aumentar a produtividade. Ao continuar nessa direção, podemos melhorar o cultivo da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) na região, promovendo a produção de alta qualidade e garantindo a sustentabilidade do solo. Este estudo representa um passo inicial crucial para futuras pesquisas e desenvolvimentos no setor agrícola local.

## 6. Agradecimentos

Agradecimento ao laboratório de solos da EMBRAPA Amazônia oriental.

## 7. Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. S.; LAMEIRA, W. J. M.; PEREIRA, J. G.; THALES, M. C.; SALES, G. M. Potencial de pressão antrópica na região Nordeste Paraense, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

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

Maria, v. 32, n. 1, p. 01-18, 2022. DOI 10.5902/1980509834844. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509834844>

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/busca-de-publicacoes//publicacao/1125022/recomendacoes-de-calagem-e-adubacao-para-o-estado-do-para>

CORREA, J. S.; SILVA, K. W. S.; ALVES, M. H. J.; GONÇALES, A. C. S.; SOUZA JUNIOR, P. M. Levantamento dos Atributos Químicos de Lavouras de Mandioca (Manihot Esculenta) e Pimenta do Reino (Piper Nigrum) na Comunidade Boa Vista no Município de Acará, Pará. **Cadernos de Agroecologia**. V. 13, N. 2, Dez. 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/2449>

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA) Estatísticas Municipais Paraenses: Mãe do Rio. / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2022. Disponível em: [www.fapespa.pa.gov.br](http://www.fapespa.pa.gov.br)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) CENSO BRASILEIRO 2010. PARÁ: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/mae-do-rio/panorama>

LACERDA, S. M. P.; OLIVEIRA DA SILVA, J.; ROCHA, A. F. (2022). Lodo de esgoto como fonte de macronutrientes para a cultura da Gypsophila elegans e sua influência como condicionador do solo. **Conjecturas**, 22(2), 1074–1088. Disponível em: <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/788>

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>

REGO, L.S.; FERNANDES, P. O. Atividade funcional da pimenta vermelha (capsicum sp-solanacea) e pimenta do reino (piper nigrum-piperaceae). **Revista da FAESF**, v. 3, n 3, p. 33-41, jul/set. 2019. Disponível em: <https://www.faesfpi.com.br/revista/index.php/faesf/article/viewFile/94/84>

RIBEIRO, L. L. O.; CUNHA, L. do S.; do REGO, F. C.; de OLIVEIRA, F. L. da S.; do REGO, F. R. C. Produção e produtividade da pimenta-do-reino no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 36, n. 2, e26518, 2019. Disponível em: [10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26518](https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26518)



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

SILVA, L. do R.; de LIMA, L. F.; SOUZA, L. do S. F.; PEREIRA, B. W. de F. Conjuntura do mercado da pimenta-do-reino no Pará. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 36, n. 2, e26518, 2019. Disponível em: [10.31692/2526-7701.IICOINTERPDVAGRO.2017.00050](https://doi.org/10.31692/2526-7701.IICOINTERPDVAGRO.2017.00050)

SIMON, C. da P.; BRUMAT, A. C. L.; SILVA, M. B. da; OSMO, B. T.; VITÓRIA, E. L. da; FACCO, A. G. Comportamento espacial da fusariose e dos atributos do solo no cultivo da pimenta-do-reino. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 2, p. 113-117, mar/abr. 2018. Disponível em: <http://www.ufmt.br/nativa>

SILVA, K. W. S.; CORREA, J. S.; ALVES M. H. D.; SOUZA JUNIOR, P. M.; TEXEIRA, O. M. Estudo Comparativo das Propriedades Químicas em Lavouras de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e Cacau (*Theobroma cacao* L.) no Município de Rurópolis, Pará. **Cadernos de Agroecologia**. V. 13, N. 2, Dez. 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1994>

VIDAL, M. de F. Evolução do cultivo de pimenta-do-reino na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v. 5, n. 146 dez. 2020. Disponível em: [//g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/657/6/2020\\_CDS\\_146.pdf](http://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/657/6/2020_CDS_146.pdf)