



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

MAYARA KÉZYA DA SILVA CASTRO

**FERTILIZANTE MINERAL MISTO NA TUBERIZAÇÃO E QUALIDADE
COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM REGIÃO SEMIÁRIDA**

MOSSORÓ-RN

2025

MAYARA KÉZYA DA SILVA CASTRO

**FERTILIZANTE MINERAL MISTO NA TUBERIZAÇÃO E QUALIDADE
COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM REGIÃO SEMIÁRIDA**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Lindomar Maria da Silveira,
Profa. Dra.

Co-orientador: Antonio Gideilson Correia
da Silva, M.e.

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

C355f Castro, Mayara Kézya da Silva.
FERTILIZANTE MINERAL MISTO NA TUBERIZAÇÃO E
QUALIDADE COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM REGIÃO
SEMIÁRIDA / Mayara Kézya da Silva Castro. - 2025.
42 f. : il.

Orientadora: Lindomar Maria da Silveira.
Coorientador: Antônio Gideilson Correia da
Silva .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2025.

1. Ipomoea batatas. 2. raízes comerciais. 3.
micronutrientes. 4. nutrição mineral. I. da
Silveira, Lindomar Maria, orient. II. da Silva ,
Antônio Gideilson Correia , co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MAYARA KÉZYA DA SILVA CASTRO

**FERTILIZANTE MINERAL MISTO NA TUBERIZAÇÃO E QUALIDADE
COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM REGIÃO SEMIÁRIDA**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 05/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Lindomar Maria da Silveira, Prof^a. Dra. (UFERSA)
Presidente

Antonio Gideilson Correia da Silva, M.e. (UFERSA)
Membro Examinador

João Everthon da Silva Ribeiro, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Ivan Euzébio da Silva, M.e. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda sabedoria e força, pela luz em meu caminho, pelo dom da vida e por me sustentar em cada etapa desta jornada. A Ele, toda a minha gratidão por nunca me deixar desistir diante dos desafios;

À minha família, base sólida do meu crescimento, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por acreditarem em mim em todos os momentos. Aos meus amigos, que me acompanharam, ouviram, animaram e foram presença essencial ao longo dessa caminhada acadêmica;

À minha orientadora, Prof^a Dra. Lindomar Maria da Silveira, pela paciência, dedicação e por compartilhar seus conhecimentos com tanta generosidade. Seu exemplo e orientação foram fundamentais para a realização deste trabalho;

Ao coorientador Antonio Gideilson Correia da Silva e ao Prof. Dr. João Everthon da Silva Ribeiro, pelo suporte técnico, incentivo e contribuições valiosas que enriqueceram este estudo;

À Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), pela oportunidade de formação e crescimento profissional, e por proporcionar o ambiente e os recursos necessários para o desenvolvimento deste trabalho;

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Produção Agrícola e Recursos Genéticos Vegetais (GEPPARG), pelo acolhimento, aprendizados e experiências compartilhadas ao longo do percurso.

Aos amigos que fiz na UFERSA, por tornarem essa trajetória mais leve, divertida e significativa. Levo comigo não só os conhecimentos adquiridos, mas também as memórias que construí com cada um de vocês;

A todos, meu sincero e profundo agradecimento.

"Entregue seus caminhos ao Senhor, confie nele, e o mais Ele fará."

(Salmo 37:5)

RESUMO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) é amplamente cultivada no Brasil e, apesar de ser uma cultura rústica, responde bem à adubação, apresentando elevada demanda por potássio, nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio, destacando-se pela eficiente absorção de fósforo. Micronutrientes como zinco, ferro e manganês são fundamentais para seu desenvolvimento, e a adubação foliar auxilia no suprimento dessas necessidades, elevando o valor nutricional e contribuindo para a segurança alimentar. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar doses de um fertilizante mineral misto sobre a tuberização e qualidade comercial da batata-doce cultivada em região semiárida. O experimento foi conduzido na Horta Didática do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN, utilizando a cultivar de batata doce “Campina”. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos consistiram em cinco doses de fertilizante mineral misto (0, 6, 9, 12, 15, 18 L ha⁻¹), sendo aplicado via foliar aos 60 dias após o plantio. Após a colheita, realizada aos 152 DAP, foram avaliadas as seguintes variáveis: número de raízes comerciais (NRC), número de raízes não comerciais (NRNC), número total de raízes (NTR), massa fresca de raízes comerciais (MFRC), massa fresca de raízes não comerciais (MFNC), massa fresca total de raízes (MFTR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes (MSRT). Foram consideradas raízes comerciais aquelas com peso superior a 80 g. A aplicação de doses crescentes do fertilizante mineral misto promoveu acréscimos em NRC, NTR, MFRC e MFTR, com destaque para a dose de 18 L ha⁻¹, que resultou nos maiores valores dessas variáveis. Houve redução de NRNC e MFNC nas doses entre 6 e 12 L ha⁻¹, indicando menor produção de raízes indesejáveis nesse intervalo. Para MSPA e MSRT, os efeitos foram discretos, com variações pouco expressivas entre as doses.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas*; raízes comerciais; micronutrientes; nutrição mineral.

ABSTRACT

Sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.) are widely cultivated in Brazil and, despite being a rustic crop, respond well to fertilization, with high demand for potassium, nitrogen, phosphorus, calcium, and magnesium, standing out for their efficient absorption of phosphorus. Micronutrients such as zinc, iron, and manganese are essential for its development, and foliar fertilization helps to meet these needs, increasing nutritional value and contributing to food security. Thus, the objective of this study was to evaluate doses of a mixed mineral fertilizer on the tuberization and commercial quality of sweet potatoes grown in a semi-arid region. The experiment was conducted at the Didactic Garden of the Department of Agronomic and Forest Sciences, Center for Agricultural Sciences of the Federal Rural University of the Semi-Arid Region, in Mossoró/RN, using the sweet potato cultivar "Campina." The experimental design used was randomized blocks, with six treatments and four replicates, totaling 24 plots. The treatments consisted of five doses of mixed mineral fertilizer (0, 6, 9, 12, 15, 18 L ha⁻¹), applied via foliar application 60 days after planting. After harvest, carried out at 152 DAP, the following variables were evaluated: number of commercial roots (NRC), number of non-commercial roots (NRNC), total number of roots (NTR), fresh mass of commercial roots (MFRC), fresh mass of non-commercial roots (MFNC), total fresh mass of roots (MFTR), dry mass of the aerial part (MSPA), and dry mass of roots (MSRT). Commercial roots were considered to be those weighing more than 80 g. The application of increasing doses of mixed mineral fertilizer promoted increases in NRC, NTR, MFRC, and MFTR, with emphasis on the dose of 18 L ha⁻¹, which resulted in the highest values for these variables. There was a reduction in NRNC and MFNC at doses between 6 and 12 L ha⁻¹, indicating lower production of undesirable roots in this range. For MSPA and MSRT, the effects were modest, with insignificant variations between doses.

Keywords: *Ipomoea batatas*; commercial roots; micronutrients; mineral nutrition.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Análise do solo da área onde foi desenvolvido o experimento para avaliar doses de fertilizante mineral misto na tuberização e qualidade comercial da batata-doce em região semiárida. Mossoró-RN, 2025.	21
--	----

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura máxima e mínima do ar (°C) (A), umidade relativa máxima e mínima (%) (B), radiação solar (W m ²) (C) e precipitação (mm) (D), durante a condução do experimento. Mossoró-RN, 2025.	20
Figura 2 - Número de raízes comerciais (NRC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	24
Figura 3 - Número de raízes não comerciais (NRNC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	25
Figura 4 - Número total de raízes (NTR) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	26
Figura 5 - Massa fresca de raízes comerciais (MFRC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	27
Figura 6 - Massa fresca de raízes não comerciais (MFNC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	28
Figura 7 - Massa fresca total de raízes (MFTR) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	29
Figura 8 - Massa seca da parte aérea (MSPA) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	30
Figura 9 - Massa seca das raízes (MSRT) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Importância socioeconômica e agronômica da batata-doce.....	12
2.2. Aspectos agronômicos e culturais	14
2.3. Adubação da batata-doce	16
2.4. Fertilizantes minerais mistos.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), pertencente à família Convolvulaceae, é uma das hortaliças mais antigas cultivadas pelo ser humano. Ainda que não haja consenso absoluto quanto à sua origem, a hipótese mais aceita é de que tenha se originado na América Central e no norte da América do Sul, o que explica sua baixa tolerância a temperaturas frias (EMBRAPA, 2021). Evidências arqueológicas relatadas por Ugent e Peterson (1988) apontam para a presença de raízes e tubérculos em cavernas peruanas com cerca de 10 mil anos, indicando seu uso alimentar anterior ao desenvolvimento formal da agricultura.

Atualmente, a batata-doce é amplamente cultivada e consumida no Brasil e em diversos países (LEBOT, 2020), destacando-se por sua rusticidade e pela capacidade de se desenvolver em solos de baixa fertilidade e em regiões com poucas chuvas. Contudo, seu potencial produtivo é maximizado quando se adota um manejo adequado, com adubação equilibrada e irrigação eficiente (ECHER, 2021).

Essa hortaliça se destaca pela versatilidade alimentar: as folhas são ricas em proteínas, enquanto as raízes armazenam carboidratos, vitaminas, minerais e, em cultivares de coloração roxa, antocianinas com propriedades antioxidantes (ECHER, 2021). Com o crescimento do interesse comercial pela batata-doce, a adoção de práticas nutricionais eficazes, especialmente relacionadas à adubação mineral, tornou-se ainda mais importante.

A adubação foliar representa uma estratégia eficiente para o suprimento de nutrientes em fases de maior exigência pelas plantas. A aplicação de doses reduzidas diretamente nas folhas favorece a absorção rápida de macro e micronutrientes, promovendo respostas imediatas e permitindo correções pontuais de deficiências nutricionais do solo (SANTOS *et al.*, 2019). Além disso, essa prática auxilia no desenvolvimento do sistema radicular e estimula a absorção de nutrientes presentes na solução do solo (HAYTOVA, 2013).

A batata-doce possui um sistema radicular amplo, ramificado e profundo, o que favorece a eficiente absorção de nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta (FILGUEIRA, 2008). Essa característica, aliada à elevada demanda nutricional da cultura, torna imprescindível o manejo adequado dos nutrientes para maximizar a produtividade. As quantidades de nutrientes absorvidas variam conforme a cultivar, o

tipo de solo, o clima, o ciclo da cultura e, principalmente, o potencial produtivo (MONTES, 2013; RÓS *et al.*, 2015). Como outras culturas tuberosas, a batata-doce apresenta maior exigência nutricional no início do ciclo, devido à alta taxa de crescimento e ao ciclo relativamente curto (SBCS, 2004).

Segundo Gonçalves *et al.* (2025), a falta de tecnologias adequadas de adubação compromete o rendimento da batata-doce. Assim, o uso de adubações balanceadas é essencial para garantir o bom desempenho agrônomo da cultura, principalmente em regiões com condições edafoclimáticas desafiadoras. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar doses de fertilizante mineral misto sobre a tuberização e a qualidade comercial da batata-doce cv. 'Campina', cultivada em região semiárida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância socioeconômica e agrônômica da batata-doce

A batata-doce é uma das principais hortaliças cultivadas no mundo, sendo importante para a segurança alimentar, sobretudo nos países em desenvolvimento (FAOSTAT, 2020). Essa importância está relacionada não apenas ao seu valor nutricional, mas também à ampla diversidade varietal encontrada, com cultivares classificadas conforme formato, tamanho, precocidade e coloração de folhas, flores, casca (epiderme) e polpa. Quanto à coloração das raízes, são comuns variedades com polpa e casca brancas, amarelas, alaranjadas, vermelhas ou roxas (SANCHEZ *et al.*, 2020).

Observa-se uma ampla distribuição geográfica da cultura em diferentes continentes. Conforme dados da ScienceAgri (2023), a China lidera a produção global com mais de 46 milhões de toneladas em 2022. Além da China, outros países de maior produção que se destacam são: Malawi, Tanzânia, Nigéria e Angola, como sendo os maiores em volume de produção de raízes (FAO, 2023). No Brasil, a produção de batata-doce em 2023 foi estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 925.618 toneladas, distribuídas em 61.205 hectares de área plantada, dos quais 60.984 hectares foram efetivamente colhidos (IBGE, 2024).

No Nordeste, os principais estados produtores são o Ceará (8.093 ha), a Paraíba (5.492 ha), o Rio Grande do Norte (5.271 ha) e Pernambuco (4.585 ha), com destaque ainda para o município de São Benedito (CE), que cultivou 4.400 hectares em 2023. Na região Sul, o Rio Grande do Sul lidera com 11.058 hectares destinados à cultura. Já no Sudeste, São Paulo aparece como principal produtor, com uma área cultivada de 9.029 hectares (IBGE, 2024).

A composição nutricional da batata-doce é influenciada por diversos fatores, como a região de cultivo, as características do solo e as condições climáticas locais (HOU *et al.*, 2020). Essa variabilidade contribui para a versatilidade da cultura, que é empregada tanto na alimentação animal quanto como matéria-prima para as indústrias de alimentos, fármacos, têxteis, papel e cosméticos, além de ser utilizada na produção de biocombustíveis (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2012; LAFIA *et al.*, 2020; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2020).

Além das raízes, outras partes da planta também possuem valor significativo. As folhas da batata-doce, por exemplo, são ricas em compostos fenólicos, como flavonoides e ácidos fenólicos (cafeico, clorogênico e dicafeoilquínico), que conferem potente atividade antioxidante (ISLAM, 2014). Dumitriu *et al.* (2015) acrescentam que esses compostos antioxidantes inibem espécies reativas de oxigênio, ativam enzimas protetoras e regulam processos inflamatórios. As cascas, frequentemente descartadas em processos domésticos e industriais, também representam uma fonte promissora de fitoquímicos (BORGES *et al.*, 2019; BASÍLIO *et al.*, 2020), reforçando o potencial de aproveitamento integral da cultura.

Essa rica composição bioativa confere à batata-doce diversas propriedades funcionais e medicinais. Segundo José *et al.*, (2015), trata-se de um recurso natural renovável com potencial terapêutico, tradicionalmente utilizado como alternativa alimentar saudável. Tanto as raízes quanto as folhas demonstram elevada atividade funcional, com propriedades antioxidante, antimicrobiana, anticancerígena, antidiabética, antiulcerogênica, anti-inflamatória, hepatoprotetora, neuroprotetora e antiobesidade, além de contribuírem para a saúde intestinal (VIDAL *et al.*, 2018; ALAM, 2021). Além da composição bioativa, estas raízes possuem alto teor de água, são nutritivas e consideradas uma opção de baixo custo para o controle de diabetes tipo 2 e obesidade (ALAM, 2021).

A batata-doce também se destaca como uma alternativa valiosa na alimentação animal. Em estudo conduzido por Parente *et al.* (2014), avaliou-se a utilização do resíduo de batata-doce em dietas para frangos de crescimento lento. Os resultados constataram que a farinha de batata-doce, contendo 24,64% de proteína bruta e 2732 kcal/kg de energia metabolizável aparente, pode ser incorporada em níveis de até 10,41% sem comprometer o desempenho produtivo dos animais.

Além de seu potencial para outros usos, a batata-doce é, acima de tudo, um alimento de grande importância para a alimentação humana. Suas raízes tuberosas concentram elevados teores de carboidratos complexos, fibras, betacaroteno (precursor da vitamina A), vitaminas C, E e do complexo B, além de minerais como potássio, ferro e cálcio. A presença de açúcares simples, como sacarose, frutose e glicose, resultantes da degradação do amido, é responsável pelo sabor adocicado característico das raízes (VIDAL *et al.*, 2018).

Essas variações nutricionais, influenciadas por cultivares e modo de preparo, refletem-se diretamente em seu valor para a saúde. Vital e Messias (2023) reforçam

o potencial da batata-doce como alimento funcional, destacando a riqueza em carotenoides, fenólicos e antocianinas. As cultivares de polpa alaranjada, por exemplo, são ricas em betacaroteno, enquanto as de polpa roxa concentram antocianinas. Além disso, as variedades de polpa branca demonstraram efeito positivo na redução da glicemia pós-prandial e na melhora da sensibilidade à insulina. Vizzotto *et al.* (2018) estimam que o consumo de 200 g de batata-doce é capaz de fornecer mais de 28% da necessidade diária de magnésio para crianças e cerca de 20% para gestantes.

As raízes podem ser consumidas de diversas formas, como cozidas, assadas ou fritas, além de servirem como matéria-prima para produtos processados, como purês, doces, chips, farinhas, sobremesas e até macarrão (ECHER, 2021). O autor também destaca que o crescimento da demanda por esse alimento no Brasil tem sido impulsionado pela valorização da alimentação saudável, o incentivo ao consumo por influenciadores digitais, o aumento da adesão a dietas vegetarianas e veganas, e o fortalecimento da agricultura familiar e de produtos locais.

Portanto, a batata-doce se estabelece como uma cultura de amplo potencial, com suas raízes, folhas e resíduos oferecendo múltiplas possibilidades de aproveitamento alimentar, funcional, medicinal e agroindustrial. Essa diversidade de aplicações reforça a importância de estratégias integradas para seu uso sustentável e valorização no contexto da agricultura familiar e da segurança alimentar.

2.2. Aspectos agronômicos e culturais

O cultivo da batata-doce exige o entendimento de aspectos agronômicos e culturais que influenciam desenvolvimento, rendimento e qualidade dos tubérculos. Conhecer esses elementos é fundamental para técnicas eficientes e adaptadas, visando maximizar a produtividade e preservar recursos (ASSOCIAÇÃO DOS JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL, 2017).

A batata-doce adapta-se bem a diferentes condições climáticas no Brasil, mas apresenta desenvolvimento ideal em regiões de clima quente, com temperaturas médias superiores a 24 °C. Temperaturas abaixo de 10 °C devem ser evitadas, pois comprometem o crescimento e reduzem a produtividade (RIBEIRO *et al.*, 2017;

SILVA, 2021). Quanto à exigência hídrica, a cultura deve ser implantada em áreas com pluviosidade anual entre 750 e 1.000 mm, sendo cerca de 500 mm necessários durante a fase de crescimento (RIBEIRO *et al.*, 2017).

De acordo com Braga (2021), a irrigação é uma etapa essencial no cultivo da batata-doce, especialmente nos primeiros dias após o plantio, quando o solo deve permanecer levemente úmido para garantir o enraizamento das ramas. Ele explica que as irrigações podem ser espaçadas conforme a planta se desenvolve. O autor também detalha que, embora o sistema radicular atinja mais de 70 cm de profundidade, o manejo eficaz é até 30 cm, permitindo um maior intervalo entre as irrigações. Recomenda-se, em geral, irrigar duas vezes por semana nas primeiras semanas, reduzindo gradualmente até a colheita. A quantidade de água varia conforme o clima e o estágio da planta, podendo ser estimada por coeficientes de cultura (K_c).

Castro e Santos (2021) enfatizam que os tratos culturais, apesar de simples, são cruciais para o crescimento e a qualidade das raízes da batata-doce. As práticas essenciais incluem o controle de plantas daninhas, mais crítico entre 15 e 45 dias após o plantio, e a manutenção das leiras (amontoa), que veda rachaduras, protege contra pragas, e resguarda as raízes de danos físicos e exposição solar. Para áreas infestadas, os autores sugerem preparar o solo semanas antes do plantio com rotação de culturas supressoras e, se necessário, o uso controlado de herbicidas, sempre respeitando as normas técnicas. A rotação de culturas também contribui significativamente para o controle de patógenos e pragas, além de favorecer a recuperação da matéria orgânica, da fertilidade do solo e da estrutura física, reduzindo a erosão (LEBOT, 2020).

Segundo Pilon (2021), a colheita da batata-doce, sem ponto único de maturação, deve ocorrer ao atingir o tamanho comercial. Em climas frios, colheitas devem ser feitas antes que a temperatura do solo caia abaixo de 12,5 °C, para evitar perdas no armazenamento. A colheita, seja manual ou mecanizada, exige cuidado devido à casca fina que facilita lesões. Para minimizar danos, recomenda-se o uso de caixas plásticas, sombreamento imediato e transporte em horários frescos. Após a colheita, a cura é vital para cicatrizar ferimentos, sendo feita sob temperatura controlada (cerca de 29 °C) e alta umidade por até sete dias, o que reduz perdas e melhora os compostos aromáticos para o cozimento (PILON, 2021).

Além disso, embora a batata-doce seja cultivada em áreas de baixa fertilidade

por sua rusticidade, estudos indicam que ela pode apresentar resposta significativa ao manejo nutricional adequado, especialmente em solos pobres. A aplicação equilibrada de nutrientes como nitrogênio e potássio, o uso de adubos orgânicos e verdes, e o conhecimento da marcha de absorção de nutrientes são estratégias eficazes para melhorar a produtividade e a qualidade das raízes tuberosas. Práticas como essas, quando orientadas por diagnósticos do solo e adaptadas às condições locais, contribuem para um sistema de cultivo mais eficiente e sustentável (NASSER *et al.*, 2017).

Dessa forma, a adoção de práticas de adubação mais criteriosas pode contribuir para elevar a produtividade da batata-doce de maneira sustentável. Investir em estudos que aprofundem a compreensão sobre a fitotecnia, a fisiologia vegetal e a nutrição da cultura é essencial para aprimorar o manejo e garantir maior eficiência na produção (NASSER *et al.*, 2017).

2.3. Adubação da batata-doce

Segundo Ribeiro *et al.* (2017), embora haja diretrizes gerais sobre a adubação mineral da batata-doce, é importante considerar que essas recomendações ainda carecem de maior consolidação científica, especialmente diante da ampla variabilidade de cultivares e das diferentes condições de cultivo. Os autores destacam que a adubação deve ser baseada na análise de solo, respeitando os teores já presentes de nutrientes. Em suas observações, os nutrientes mais exigidos pela cultura são potássio (K), nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).

Ainda conforme os autores, em solos com deficiência nutricional, o uso de adubos multinutrientes pode ser uma alternativa viável. Para o fornecimento de fósforo, recomenda-se o superfosfato simples (que também contém cálcio e enxofre) ou fontes orgânicas, como a farinha de osso, que possui de 5% a 7% de nitrogênio, além de pequenas quantidades de magnésio e potássio.

A aplicação do fósforo deve ser feita integralmente no plantio, enquanto as doses de nitrogênio e potássio devem ser parceladas entre o plantio e cerca de 40 a 45 dias após a semeadura. Essas recomendações, no entanto, devem ser adaptadas às condições específicas de cada cultivo, considerando a diversidade de cultivares e ambientes. A necessidade de mais pesquisas ainda é evidente para ajustar essas

práticas com maior precisão (RIBEIRO *et al.*, 2017).

Nesse contexto, Oliveira *et al.* (2017) destacam que a batata-doce, embora apresente boa adaptação a solos de baixa fertilidade, responde de forma variável à adubação mineral, tornando o manejo nutricional um tema ainda controverso. Os autores recomendam evitar doses superiores a 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio, que deve ser aplicado de forma fracionada (33% no plantio, 33% aos 30 dias e 33% aos 60 dias após o plantio), limitar o fósforo a no máximo 200 kg ha⁻¹ e utilizar de 1 a 2 kg ha⁻¹ de boro em solos com baixa disponibilidade desse micronutriente.

Segundo Filgueira (2008), a resposta da batata-doce à adubação nitrogenada é baixa e variável, podendo ser negativa. Além disso, pode causar sombreamento excessivo, diminuindo a fotossíntese e favorecendo doenças. A adubação com nitrogênio deve ser feita apenas diante de sintomas de deficiência, especialmente em folhas mais velhas. Em solos com alta disponibilidade de nutrientes, ocorre o elevado crescimento vegetativo em detrimento da formação das raízes, reduzindo o teor de açúcares (CHAVES; PEREIRA, 1995).

O potássio (K) é essencial para a batata-doce por favorecer a translocação de carboidratos, melhorar a eficiência no uso da água e potencializar a adubação nitrogenada, contribuindo para a qualidade das raízes (MARSCHNER, 1995). A deficiência de N e K reduz a produtividade, o acúmulo de amido e a qualidade comercial das raízes (CHAVES; PEREIRA, 1995). A aplicação equilibrada de ambos os nutrientes aumenta a eficiência mútua e pode elevar significativamente o rendimento de raízes comerciais (CANTARELLA, 2007; FOLONI *et al.*, 2013).

A adubação com micronutrientes também desempenha papel essencial no desenvolvimento da batata-doce, embora existam poucos estudos específicos sobre o tema no Brasil. Em solos de baixa fertilidade, a aplicação de boro (B) e zinco (Zn) tem se mostrado eficaz para aumentar a produtividade de raízes tuberosas (ABD EL-BAKY *et al.*, 2010; ECHER; CRESTE, 2011).

Complementarmente à adubação via solo, a adubação foliar se destaca como uma técnica eficaz para fornecer nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo e potássio. Dessa forma, é possível reforçar o fornecimento de nitrogênio por meio da aplicação foliar de aminoácidos, que reduzem a necessidade de transformação química do nitrogênio e passam a atuar rapidamente no metabolismo vegetal, como se fossem produzidos pela própria planta (GAZOLA *et al.*, 2014)

Entre as principais vantagens da adubação foliar, destacam-se a rápida

correção de deficiências, o uso eficiente dos nutrientes e a possibilidade de superar limitações impostas pelo solo, permitindo ainda aplicações em doses menores, sobretudo de micronutrientes. Entretanto, é fundamental adotar certos cuidados, como a escolha de produtos apropriados, o ajuste do pH e a realização das pulverizações em horários mais amenos, a fim de evitar perdas e problemas de fitotoxicidade. Tecnologias como os quelatos têm contribuído para favorecer a absorção dos nutrientes, mas é importante ressaltar que o uso excessivo pode ocasionar danos às folhas (MORAES, 2020).

Além disso, trata-se de uma alternativa economicamente acessível e ambientalmente mais sustentável, pois possibilita a utilização de menores quantidades de fertilizantes e em momentos mais oportunos. Isso reduz os impactos negativos decorrentes da lixiviação e ainda diminui os custos com a aquisição de insumos destinados à adubação (NIU *et al.*, 2021).

Convém destacar, contudo, que a eficiência da adubação foliar está diretamente relacionada a processos fisiológicos vinculados à interação solo-água-planta, os quais podem ser afetados por diversos fatores internos e externos à planta, comprometendo a absorção e o transporte dos nutrientes. Em razão disso, muitas vezes torna-se necessário realizar aplicações repetidas, visto que os nutrientes aplicados podem ser removidos pela ação das chuvas (FAGERIA *et al.*, 2009; FERNÁNDEZ & EICHERT, 2009).

Por fim, ressalta-se que a adubação foliar não substitui a adubação via solo, devendo ser sempre considerada como uma prática complementar, inserida em um programa nutricional equilibrado para a batata-doce. Quando bem planejada, essa estratégia pode resultar em incrementos significativos na produtividade, assegurando o adequado desenvolvimento vegetativo e o enchimento das raízes tuberosas.

2.4. Fertilizantes minerais mistos

O uso de fertilizantes minerais no Brasil teve crescimento expressivo a partir da década de 1970, impulsionado pelo avanço tecnológico na agricultura, que incluiu o uso intensivo de defensivos, máquinas e materiais genéticos (MARINHO e CARVALHO, 2004; GASQUES *et al.*, 2022). Esse processo foi apoiado por instituições de pesquisa, extensão rural e sistemas de crédito agrícola, facilitando a

adoção desses insumos (VIEIRA FILHO e FISHLOW, 2017).

Para garantir a qualidade e segurança desses produtos, a legislação brasileira define fertilizantes minerais como produtos de natureza mineral, naturais ou sintéticos, que fornecem nutrientes essenciais às plantas (BRASIL, 2004). Em comparação com fertilizantes orgânicos e biofertilizantes, os fertilizantes minerais apresentam teores de nutrientes mais estáveis e garantidos por lei, o que facilita o manejo e a eficiência agrônômica (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020).

A qualidade física dos fertilizantes minerais sólidos é regulamentada pela Instrução Normativa nº 39/2018, que estabelece critérios rigorosos para granulometria e formato dos produtos, avaliados por peneiras padronizadas. Essas classificações — granulado, mistura de grânulos, microgranulado e pó — garantem uniformidade e eficiência na aplicação agrícola (MAPA, 2018). Já para os fertilizantes fluidos, como soluções e suspensões, a avaliação da qualidade considera parâmetros como granulometria, consistência, fluidez e densidade, que influenciam diretamente na aplicação e desempenho do produto no campo (DIAS, 2006).

Dentro desse contexto, destacam-se os fertilizantes minerais mistos, produzidos pela combinação física de dois ou mais fertilizantes simples, proporcionando uma oferta balanceada de macro e micronutrientes (REETZ, 2017). Essa combinação promove uma absorção mais eficiente e rápida dos nutrientes pelas plantas, favorecendo seu crescimento e desenvolvimento vigoroso (CHEMICAL, 2014). Além disso, esses fertilizantes possibilitam a inclusão de micronutrientes em diferentes formas químicas e físicas, como fontes inorgânicas, quelatos sintéticos e óxidos silicatados, que apresentam variações em biodisponibilidade e custo (ZONTA et al., 2021).

Um estudo realizado por Janini *et al.* (2022) avaliou o efeito do tratamento de sementes de milho com doses crescentes de fertilizante mineral misto (FMM), destacando que a dose de 8 mL/kg proporcionou aumento significativo no crescimento e desenvolvimento dos órgãos vegetativos, o que resultou em maior produtividade da cultura. O trabalho também constatou melhorias em parâmetros como comprimento das raízes, altura das plantas, diâmetro do colmo, número de grãos por espiga, massa verde e rendimento final em sacas por hectare. Esses resultados indicam que a aplicação via tratamento de sementes pode ser uma estratégia eficaz e econômica para promover o desenvolvimento inicial e o desempenho produtivo do milho (JANINI *et al.*, 2022).

De modo geral, a formulação dos fertilizantes minerais mistos visa otimizar o manejo e a logística de aplicação, permitindo a entrega simultânea dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento das culturas, garantindo eficiência técnica e econômica na produção agrícola (ZONTA et al., 2021).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta Didática do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró-RN, entre março e julho de 2023. Mossoró está situada nas coordenadas geográficas 5° 11' 16" de latitude Sul e 37° 20' 38" de longitude Oeste, a uma altitude de 18 metros.

O clima da região é classificado como BSh, segundo a classificação de Köppen-Geiger proposta por Alvares *et al.* (2013), caracterizando-se como semiárido quente, com chuvas irregulares e escassas ao longo do ano, precipitação média anual de 555 mm e temperatura média de 27,8 °C (CLIMATE-DATA, 2025). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura arenosa, conforme Santos *et al.* (2018). Os dados médios de temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa máxima e mínima, radiação solar e precipitação foram monitorados durante a condução do experimento e estão representados na figura 1.

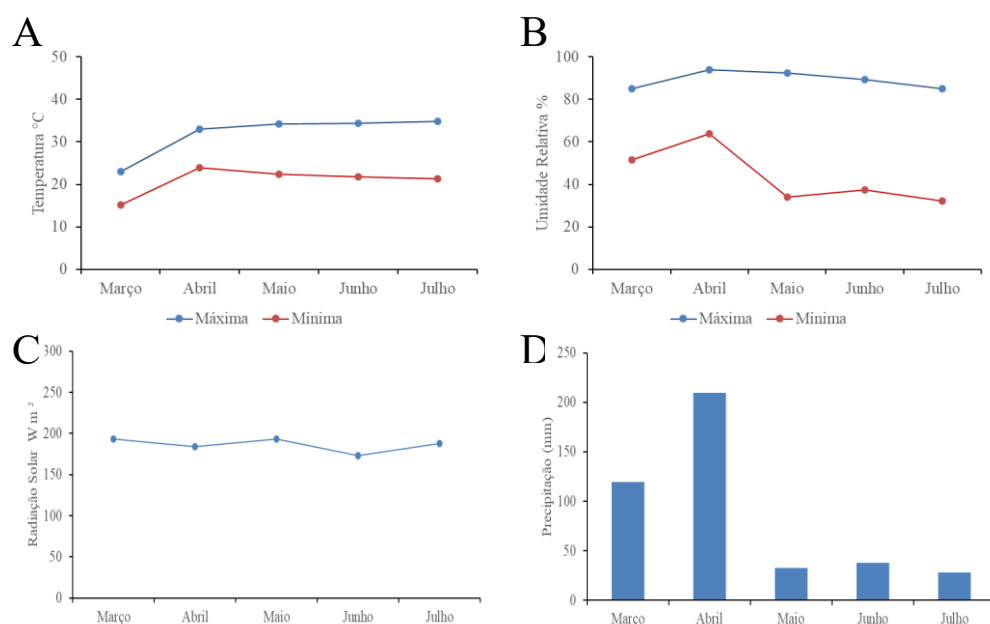


Figura 1 - Temperatura máxima e mínima do ar (°C) (A), umidade relativa máxima e mínima (%) (B), radiação solar (W m²) (C) e precipitação (mm) (D), durante a condução do experimento. Mossoró-RN, 2025.

A condução inicial do experimento consistiu na limpeza do terreno, seguida de aração, gradagem e levantamento das leiras. Antes da instalação, foi realizada uma análise química do solo, cujos resultados encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise do solo da área onde foi desenvolvido o experimento para avaliar doses de fertilizante mineral misto na tuberação e qualidade comercial da batata-doce em região semiárida. Mossoró-RN, 2025.

pH	CE	M.O	N	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	PST
água	dS/m	g/kg			mg/dm ³				cmolc/dm ³			%
8,70	0,17	1,69	0,34	101,8	48,6	100,8	3,40	0,70	4,66	4,66	100	9

A cultivar utilizada foi a batata-doce ‘Campina’, que se destaca pela pele roxa, polpa de coloração creme, plantas vigorosas de porte rasteiro, folhas de coloração verde intensas e raízes uniformes (OLIVEIRA *et al.*, 2021). Em estudo conduzido no semiárido paraibano, Suassuna (2019) avaliou o desempenho produtivo dessa cultivar sob diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação nitrogenada. Os resultados demonstraram que a ‘Campina’ apresenta bom potencial de adaptação às condições da região, com incremento significativo na produtividade quando submetida à adubação com nitrogênio.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Os tratamentos consistiram em doses crescentes do fertilizante, aplicadas via foliar aos 60 dias após o plantio (DAP): 0 (controle), 6, 9, 12, 15 e 18 L ha⁻¹.

Foi utilizado um fertilizante mineral de aplicação foliar, composto por extratos vegetais e micronutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta. Sua composição inclui boro (13,5 g L⁻¹), cobre (6,7 g L⁻¹), manganês (13,5 g L⁻¹) e zinco (20,2 g L⁻¹), todos solúveis em água e quelatados com EDTA, o que proporciona maior estabilidade e absorção. Em sua formulação também apresenta 67,5 g L⁻¹ de carbono orgânico total solúvel em água, além de matérias-primas como ácido bórico, quelatos de cobre, manganês e zinco, melaço de cana-de-açúcar e extrato de algas. Sua natureza física é fluida (solução verdadeira), com pH de 7,7 (em solução de CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹), densidade de 1,35 kg L⁻¹ a 20°C, solubilidade total em água, condutividade elétrica de 4,7 mS cm⁻¹ (1%) e índice salino de 40,5.

Cada parcela experimental foi composta por quatro fileiras, com dimensões de 4,0 m de comprimento por 2,1 m de largura (8,4 m²), totalizando 28 covas (56 plantas), com espaçamento de 1,0 × 0,3 m e duas ramas por cova, resultando em uma densidade de plantio aproximada de 66.667 plantas por hectare. Foi realizada adubação de plantio com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) conforme as recomendações para a cultura (IPA, 2008). As fontes utilizadas para o fornecimento desses macronutrientes foram: ureia, com 46% de N; fosfato monoamônico (MAP), contendo 52% de P e 12% de N; e um produto comercial com 55% de óxido de potássio (K₂O), como fonte de potássio.

Além disso, foi aplicada um dose complementar de 60 kg ha⁻¹ de potássio aos 60 DAP, com o objetivo de atender à elevada demanda nutricional da cultura durante a fase de enchimento dos tubérculos, favorecendo o acúmulo de reservas nas raízes e a qualidade comercial da produção, visto que, segundo Echer *et al.* (2015), entre os 40 e os 80 dias, ocorre um intenso crescimento das ramas e o início do desenvolvimento das raízes tuberosas.

A irrigação foi conduzida por sistema de gotejamento, com gotejadores espaçados a cada 0,30 m e vazão de 1,7 L h⁻¹. A aplicação da lâmina foi mantida diariamente até os 60 DAP. A partir dessa data até os 118 DAP, o intervalo de irrigação passou a ser de três dias. Após os 118 DAP, a irrigação foi suspensa até a colheita, realizada aos 152 DAP, com o objetivo de interromper o crescimento vegetativo da planta e favorecer o acúmulo de reservas nas raízes, melhorando o teor de matéria seca e a qualidade comercial da batata-doce. Capinas manuais foram realizadas sempre que necessário para o controle de plantas daninhas, visando à boa condução do experimento.

Após a colheita, foram avaliadas as seguintes características: número de raízes comerciais (NRC), número de raízes não comerciais (NRNC), número total de raízes (NTR), massa fresca de raízes comerciais (MFRC), massa fresca de raízes não comerciais (MFNC), massa fresca total das raízes (MFTR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes totais (MSRT).

Para a obtenção da MFRC, MFNC e MFTR, expressa em toneladas por hectare (t ha⁻¹), as amostras de quatro plantas da área útil de cada parcela foram colhidas e separadas em parte aérea e raízes. Cada fração foi inicialmente pesada e, posteriormente, submetida à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante, expressando-se os resultados em porcentagem (%), conforme

metodologia descrita por Oliveira (2013), Para então ser determinada as MSPA E MSRT, expressas em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$).

O NTR, bem como o NRC e NRNC, foi obtido por contagem direta das raízes na área útil de cada parcela, e a unidade de medida para essas variáveis é mil raízes por hectare (mil raízes ha^{-1}). Para a classificação, consideraram-se como raízes comerciais aquelas com peso superior a 80 g, enquanto raízes não comerciais foram aquelas com peso inferior a 80 g, de formato muito fino ou apresentando danos, seguindo critérios de Embrapa (1995) e Peixoto *et al.* (1989). Também foi utilizada a classificação proposta pela Embrapa (2008), que categoriza as raízes em: EXTRA A (301–400 g), EXTRA B (201–300 g), ESPECIAL (151–200 g) e DIVERSOS (80–150 g ou acima de 400 g).

A homogeneidade das variâncias foi verificada por meio do teste de Bartlett, enquanto a normalidade dos resíduos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As análises estatísticas foram conduzidas com o auxílio do software R (R Core Team, 2020), utilizando-se o pacote Tratamentos.ad. Posteriormente foi realizada uma análise de regressão para cada variável dependente, com o intuito de ajustar modelos de resposta em função das diferentes doses do produto aplicado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de raízes comerciais (NRC) apresentou uma resposta positiva e consistente às doses crescentes do fertilizante (Figura 2). A variável exibiu um incremento no NRC com o aumento das doses, indicando uma resposta favorável da cultura à aplicação do produto.

A relação entre as variáveis, descrita pela equação apresentada no gráfico, demonstra que o coeficiente angular, de 74,59**, é altamente significativo. Esse valor confirma o impacto positivo e mensurável do produto no aumento do NRC. Na dose de controle (0 L ha⁻¹), o NRC foi de 31 mil raízes ha⁻¹, e na dose mais alta, de 18 L ha⁻¹, atingiu 133 mil raízes ha⁻¹.

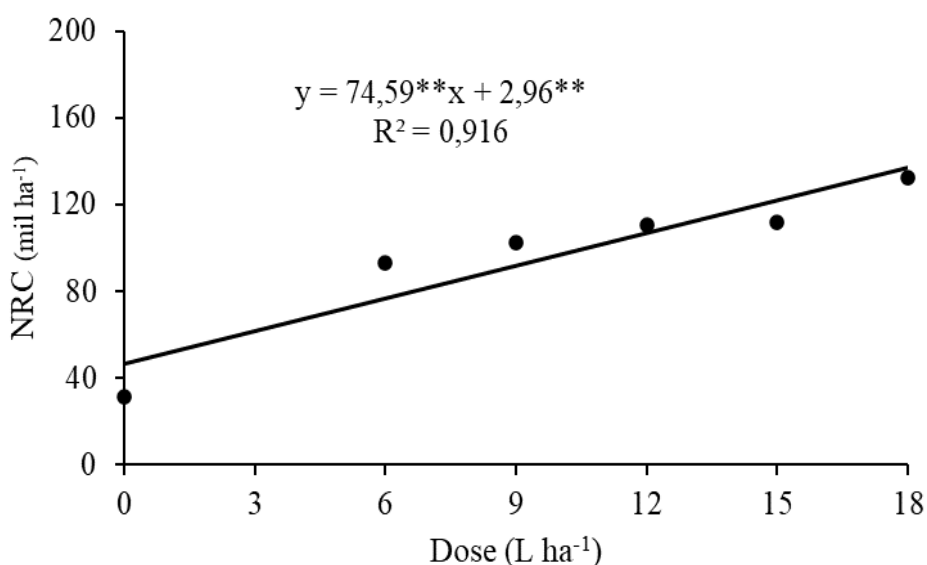


Figura 2 - Número de raízes comerciais (NRC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

A eficácia observada vai ao encontro com as constatações de autores como Vieira Filho e Fishlow (2017) e Gasques *et al.* (2022), que destacam o papel fundamental do uso de insumos tecnológicos, como fertilizantes, para o aumento da produtividade agrícola. A capacidade do fertilizante misto em fornecer de forma eficiente uma combinação de macro e micronutrientes, essenciais para uma cultura de alta demanda como a batata-doce, reforça a importância dessa tecnologia para o desempenho das culturas e para a segurança alimentar.

O número de raízes não comerciais (NRNC) variou em resposta às doses do

fertilizante aplicadas. No tratamento controle, o valor inicial foi em torno de 110 mil raízes ha^{-1} . À medida que as doses aumentaram, houve uma redução progressiva do NRNC, atingindo os menores valores entre as doses de 9 e 12 L ha^{-1} , o que indica uma possível faixa de eficiência do produto na redução da emissão de raízes fora do padrão comercial. No entanto, a partir dessas doses intermediárias, verifica-se um aumento gradual do NRNC, especialmente nas doses mais altas, como 18 L ha^{-1} , sugerindo que aplicações excessivas podem comprometer o efeito desejado ou promover efeitos inversos.

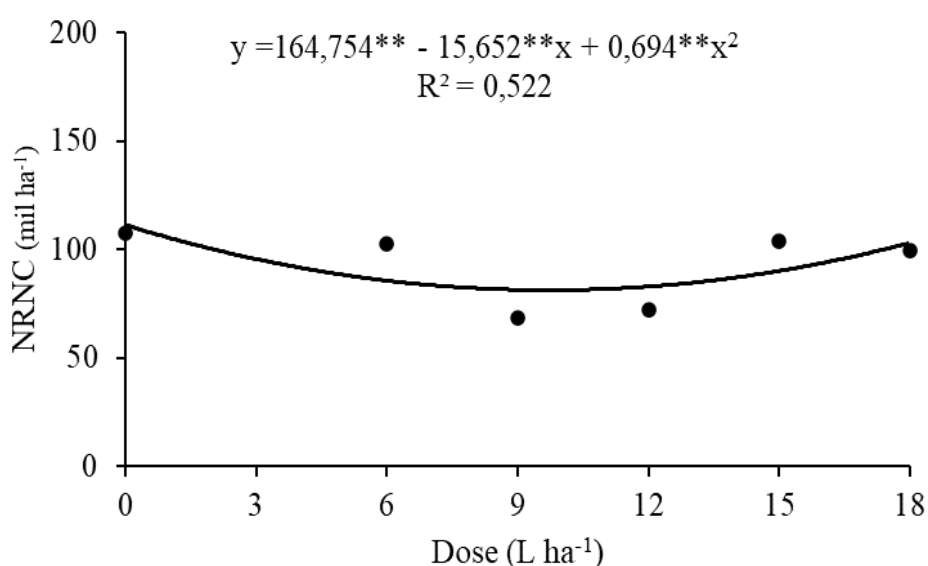


Figura 3 - Número de raízes não comerciais (NRNC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

Esse comportamento indica a importância da definição de uma dose ótima, capaz de maximizar a qualidade da produção por meio da redução de raízes não comerciais. A diminuição do NRNC nas doses intermediárias sugere que o fertilizante, em concentrações adequadas, pode favorecer processos fisiológicos que direcionam melhor o desenvolvimento radicular. No entanto, o aumento observado nas doses mais altas indica que o excesso pode comprometer esse equilíbrio, levando à formação de raízes fora do padrão desejado. Esses resultados reforçam a necessidade de um manejo criterioso para evitar perdas na qualidade da produção.

A análise do número total de raízes (NTR), apresentada na Figura 4, reflete a soma dos componentes (raízes) comerciais e não comerciais. O NTR no controle foi

de 139 mil raízes ha^{-1} e atingiu seu valor máximo na dose de 18 L ha^{-1} .

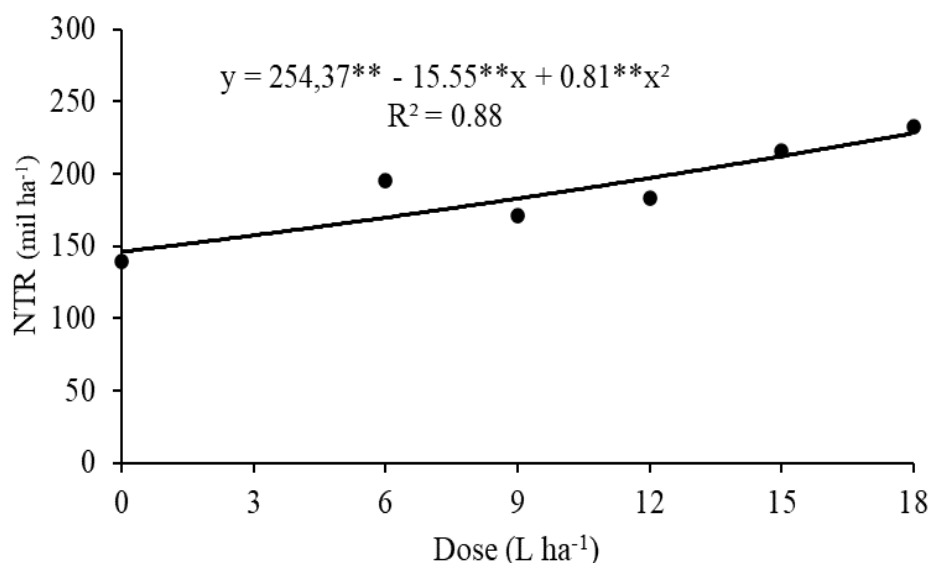


Figura 4 - Número total de raízes (NTR) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

Apesar do aumento no NTR, o comportamento do NRNC foi distinto, com uma curva quadrática que apresentou um ponto de mínimo. A combinação desses dois padrões sugere que o produto promoveu um aumento do número de raízes em geral, mas com um efeito seletivo que favoreceu a formação de raízes comerciais, especialmente em doses mais elevadas.

Corroborando os dados de número, a massa fresca de raízes comerciais (MFRC), demonstrada na Figura 5, exibiu uma relação altamente significativa com as doses do fertilizante. A MFRC no controle foi de 4,3 t ha^{-1} e atingiu 16,7 t ha^{-1} na dose máxima de 18 L ha^{-1} . Este valor representa um aumento de aproximadamente 288% em comparação com o controle, validando o potencial do fertilizante mineral misto em otimizar o enchimento das raízes. Este resultado é de fundamental importância agrônômica, pois indica um ganho direto na produtividade de raízes economicamente relevantes.

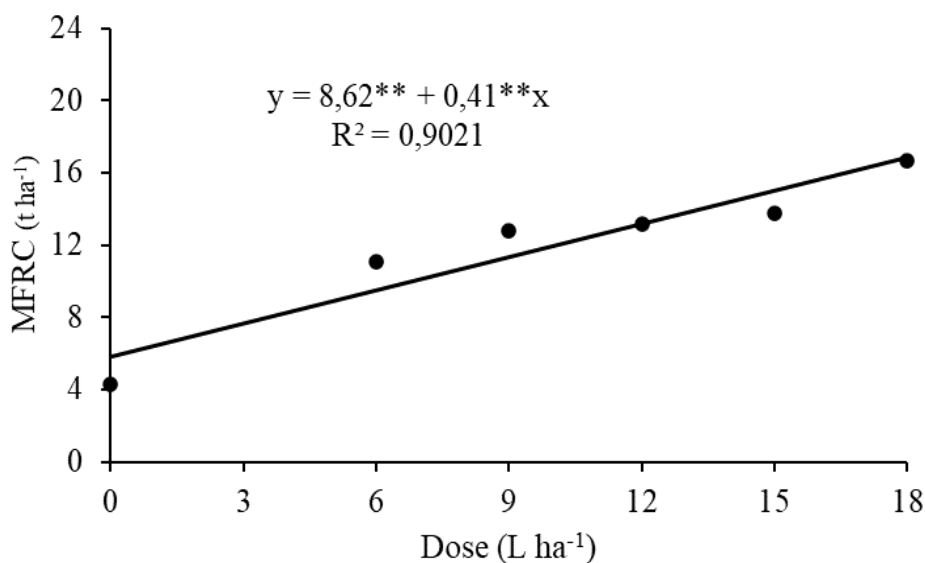


Figura 5 - Massa fresca de raízes comerciais (MFRC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

O incremento substancial e linear na MFRC em resposta ao aumento das doses do fertilizante, aponta para uma resposta fisiológica da cultura. Tal resultado pode ser atribuído à ação de componentes bioativos presentes no fertilizante, como extratos de algas, que, segundo Nardi *et al.* (2016) e Halpern *et al.* (2015), são conhecidos por induzir a proliferação radicular e otimizar o metabolismo vegetal. Essa ação modulatória dos fito-hormônios presentes nos extratos pode ter estimulado a formação de raízes mais vigorosas ou com maior capacidade de absorção, resultando no aumento da massa fresca da parte economicamente relevante da planta e, consequentemente, da produtividade aparente da cultura.

A massa fresca das raízes não comerciais (MFNC) apresentou uma resposta com um ponto de máximo às doses do fertilizante mineral (Figura 6). O valor de MFNC no controle foi de 3,8 t ha⁻¹. Com o aumento das doses, a MFNC inicialmente cresceu até atingir seu maior ponto na dose de 6 L ha⁻¹. Posteriormente, o aumento das doses do produto promoveu uma redução, retornando a valores próximos aos do controle na dose de 18 L ha⁻¹.

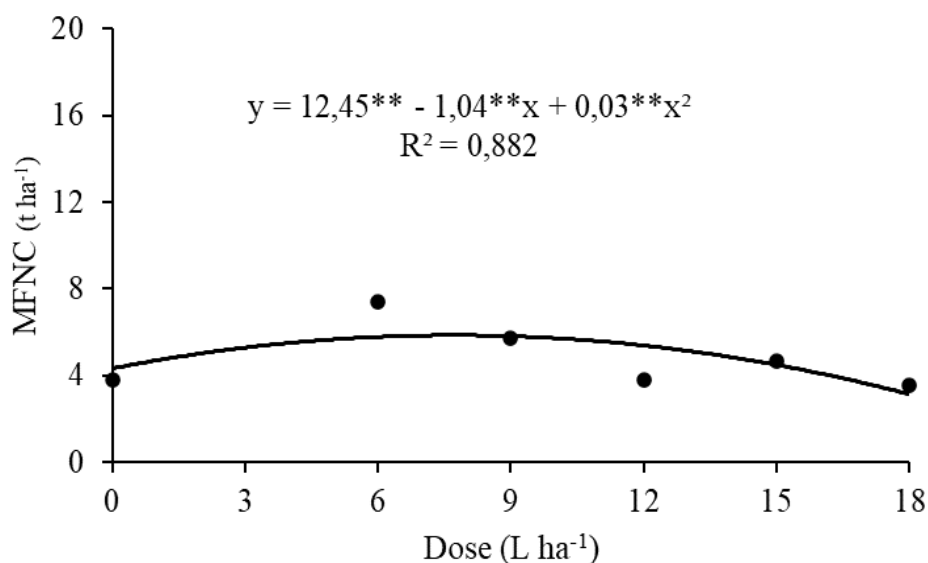


Figura 6 - Massa fresca de raízes não comerciais (MFNC) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

Esse comportamento indica uma aparente priorização da planta em alocar recursos para o crescimento das raízes comerciais, que são a parte economicamente relevante. A redução na MFNC, ao mesmo tempo em que a MFRC cresce, sugere uma competição por recursos que favoreceu o órgão de armazenamento principal de interesse comercial. Esse comportamento é agronomicamente vantajoso, pois sugere uma modulação na alocação de água, o que aumenta o peso do produto final, otimizando a colheita e o potencial produtivo da cultura.

A massa fresca total de raízes (MFTR), representada na Figura 7, apresentou aumento significativo em relação ao controle, que foi de 8,2 t ha⁻¹. O maior valor observado foi de aproximadamente 20 t ha⁻¹ na dose de 18 L ha⁻¹, com incremento mais expressivo nas doses iniciais. A partir de 9 L ha⁻¹, verificou-se uma tendência de estabilização, indicando que doses superiores podem não proporcionar ganhos substanciais adicionais na MFTR.

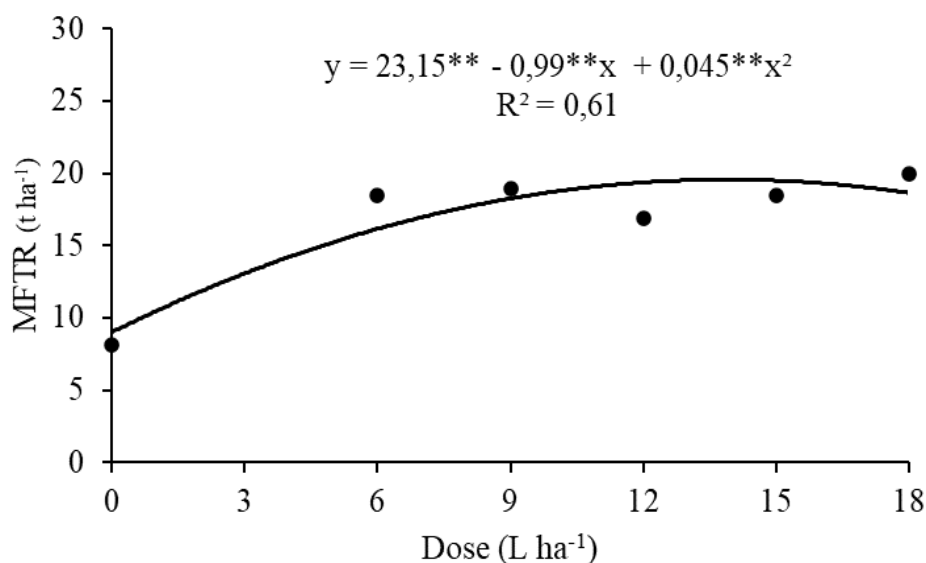


Figura 7 - Massa fresca total de raízes (MFTR) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

Este comportamento reflete diretamente o padrão de crescimento de suas frações: o aumento consistente da MFRC foi compensado pela redução da MFNC, conforme analisado anteriormente. Essa resposta sugere possível modulação na alocação de recursos para a formação da porção de interesse comercial. O crescimento contínuo da MFRC, mesmo quando a MFTR já demonstrava estabilidade, é um comportamento agronomicamente vantajoso. Ele indica que o fertilizante não apenas eleva a produtividade geral, mas também concentra o peso na fração comercializável, melhorando a qualidade da colheita.

A MSPA (Figura 8) e a MSRT (Figura 9) apresentaram um comportamento relativamente estável, sem variação significativa em função das diferentes doses do fertilizante aplicado. Observa-se que a MSPA manteve-se em um patamar de valores entre 0,18 t ha⁻¹ na dose de controle e 0,20 t ha⁻¹ na dose máxima de 18 L ha⁻¹, enquanto a MSRT também registrou valores constantes, com médias próximas a 0,34 t ha⁻¹. Em ambas as análises, a aplicação das doses de 0 a 18 L ha⁻¹ não resultou em um padrão de aumento ou redução na massa seca, indicando uma ausência de resposta da cultura em termos de acumulação de biomassa nos órgãos aéreos e nas raízes tuberosas.

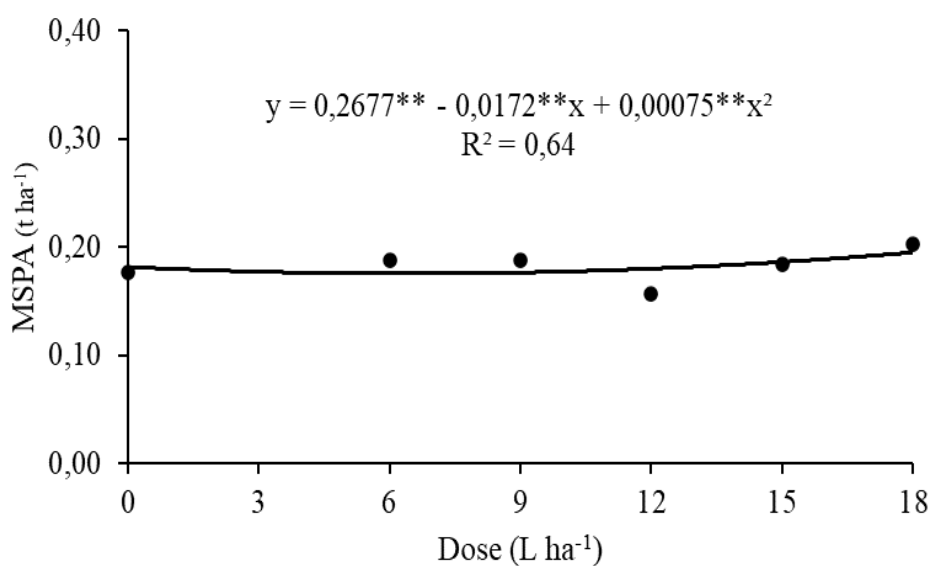


Figura 8 - Massa seca da parte aérea (MSPA) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

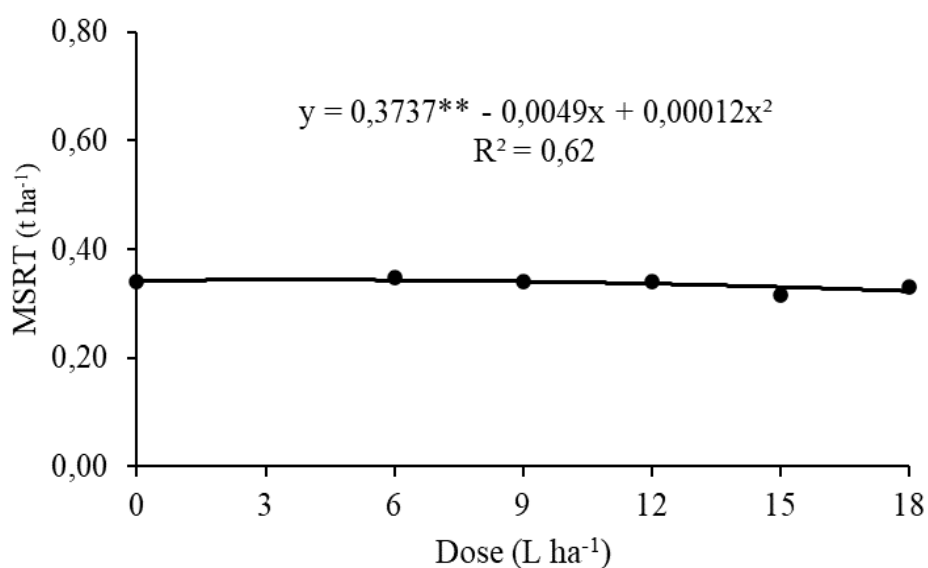


Figura 9 - Massa seca das raízes (MSRT) de batata-doce em resposta a doses crescentes de fertilizante mineral misto aplicadas via foliar, em cultivo conduzido em regiões semiáridas.

Essa estabilidade na massa seca é um ponto relevante para a análise da partição de biomassa. Embora a MFRC tenha apresentado aumento, a ausência de incremento significativo na massa seca sugere que o ganho observado pode estar associado a maior teor de água nos tecidos, e não a um acúmulo adicional de matéria

orgânica nas raízes. Isso difere do padrão fisiológico descrito por Marschner (2012), no qual a planta, quando suprida nutricionalmente, tende a alocar mais fotoassimilados para órgãos de armazenamento.

Padrões de priorização fisiológica da raiz foram relatados por Conceição *et al.* (2005) para cultivares de batata-doce, indicando que, em condições ideais, o crescimento radicular é favorecido. No entanto, a resposta observada neste estudo não evidenciou essa tendência com a mesma intensidade, já que a MSRT manteve-se estável. Assim, o suprimento nutricional promovido pelo fertilizante não se traduziu em um aumento expressivo da biomassa radicular, sugerindo uma modulação mais acentuada na retenção de água do que na partição de assimilados.

5. CONCLUSÕES

A aplicação do fertilizante mineral misto apresentou efeitos distintos sobre a produtividade e a qualidade comercial da batata-doce cv. 'Campina' em região semiárida. A dose de 18 L ha⁻¹ foi a mais eficaz, resultando em maior quantidade de raízes comerciais e massa fresca, além de reduzir a proporção de raízes não comerciais em doses intermediárias. Por outro lado, a massa seca das raízes e da parte aérea manteve-se estável, sem variações significativas entre as doses.

Do ponto de vista prático, o uso do fertilizante mostra-se vantajoso para produtores que comercializam por peso, pois o aumento na produção de massa fresca pode representar maior retorno econômico. Em termos de custo-benefício, o incremento no peso comercial tende a compensar o custo da aplicação, tornando a prática viável. Entretanto, em mercados que valorizam a qualidade nutricional ou o teor de matéria seca, o ganho proporcionado pelo insumo pode ser limitado. Assim, recomenda-se que cada produtor realize uma análise de custo-benefício adaptada à sua realidade, considerando o preço do insumo e as demandas do mercado local.

REFERÊNCIAS

- ABD EL-BAKY, M.M.H., AHMED, A.A.; EL-NEMR, M.A.; ZAKI, M.F. Effect of potassium fertilizer and foliar zinc application on yield and quality of sweet potato. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, v.6, p.386-394, 2010.
- ALAM, M. K. A comprehensive review of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam): Revisiting the associated health benefits. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 115, p. 512–529, 2021.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; SPAROVEK, G. Koopen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-778, 2013.
- ASSOCIAÇÃO DOS JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL (AJAP). Manual de boas práticas para culturas emergentes: a cultura da batata-doce. Lisboa: AJAP, 2017. 44 p. ISBN 978-989-8319-23-4. Distribuição gratuita.
- BASÍLIO, L. S. P. et al. Potential of colored sweet potato genotypes as source of bioactive compounds. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, no. 21 (2), 2020.
- BORGES, C. V.; BELIN, M. A. F.; AMORIM, E. P.; MINATEL, I. O.; MONTEIRO, G. C.; GOMEZ GOMEZ, H. A.; MONAR, G. R. S.; LIMA, G. P. P. Bioactive amines changes during the ripening and thermal processes of bananas and plantains. *Food Chemistry*, vol. 298, p. 125020, 2019.
- BRAGA, Marcos Brandão. Sistema de produção de batata-doce. In: EMBRAPA Hortaliças. Sistema de produção de batata-doce. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. p. 27. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155447/1/Sistema-de-Producao-de-Batata-Doce.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.
- BRASIL. Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004. Altera o Anexo ao Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, que aprova o Regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, ou biofertilizantes, remineralizadores

e substratos para plantas destinados à agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, 15 jan. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 39, de 8 de agosto de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, 10 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020. Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, 15 jul. 2020.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: 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: SBCS, 2007. p. 376-470.

CASTRO, Raphael Augusto de; SANTOS, Francisco Herbeth Costa dos. Sistema de produção de batata-doce. In: EMBRAPA Hortaliças. Sistema de produção de batata-doce. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. p. 28. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155447/1/Sistema-de-Producao-de-Batata-Doce.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.

CONCEIÇÃO, Melissa K. da; LOPES, Nei F.; FORTES, Gerson R. de L. Partição de matéria seca entre órgãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cultivares Abóbora e Da Costa. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1190-1196, nov./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/964>. Acesso em: 11 ago. 2025.

CHAVES, L. H. G.; PEREIRA, H. H. G. Nutrição e adubação de tubérculos. Campinas: Fundação Cargill, 1995. 97 p.

CHEMICAL AGROINDUSTRIAL. Linha Agrícola. Fertilizantes Minerais Mistos. All Rights Reserved 2014. Disponível em: <https://www.chemical.agr.br>. Acesso em: Setembro de 2021.

CLIMATE-DATA. Clima: Mossoró. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-norte/mossoro-4448/>. Acesso em: 6 ago. 2025.

DA SILVA JÚNIOR, D. F. et al. Manejo de insetos fitófagos na cultura da Batata-Doce *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 1, p. 4050–4056, 2020.

DE ANDRADE JÚNIOR, V. C. et al. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. *Horticultura Brasileira*, v. 30, p. 584–589, 2012.

DIAS, Victor Pina; FERNANDES, Eduardo. Fertilizantes: uma visão global sintética. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, set. 2006.

DUMITRIU, D.; PEINADO, R. A.; PEINADO, J.; LERMA, N. Grape pomace extract improves the in vitro and in vivo antioxidant properties of wines from sun light dried Pedro Ximénez grapes. *Journal of Functional Foods*, v. 17, p. 380-387, 2015.

ECHER, F.R.; CRESTE, J.E. Adubação com boro em batata-doce: efeito das fontes, doses e modos de aplicação. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, p.1831- 1836, 2011.

ECHER, F. R., CRESTE, J., ; DE LA TORRE, E. J. R. Nutrição e adubação da batata-doce. *Presidente Prudente: Universidade do Oeste Paulista*. 94p, 2015

ECHER, Fábio Rafael. Sistema de produção de batata-doce. In: *EMBRAPA Hortaliças. Sistema de produção de batata-doce*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. p. 2-5. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155447/1/Sistema-de-Producao-de-Batata-Doce.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2008, 20 de março. *Cultura da batata-doce. Sistemas de produção, versão eletrônica*. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/cultivares/batdoce.htm>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. *Cultivo da batata-doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)*. 3. ed. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária, 1995. (EMBRAPA-CNPH. Instruções Técnicas, 7).

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema de Produção de Batata-Doce. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/batata-doce/cultivares>. Acesso em: 29 maio 2025.

EMBRAPA Hortalças. Sistema de produção de batata-doce. Brasília, DF: Embrapa Hortalças, 2021. 66 p. (Sistemas de Produção, 9). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155447/1/Sistema-de-Producao-de-Batata-Doce.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.

FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M. P.; MOREIRA, A.; GUIMARAES, C. M. Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, v. 32, p. 1044-1064, 2009.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT: Crops and livestock products. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 17 jul. 2025.

FERNÁNDEZ, V.; EICHERT, T. Uptake of hydrophilic solutes through plant leaves: current state of knowledge and perspectives of foliar fertilization. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 28, n. 1-2, p. 36-68, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV. cap. 21. p. 371-377, 2008.

FOLONI, J. S. S.; CORTE, A. J.; CORTE J. R. N.; ECHER, F. R.; TIRITAN, C. S. Adubação de cobertura na batata-doce com doses combinadas de nitrogênio e potássio. *Semina, Londrina*, v. 34, n. 1, p. 117-126, 2013.

GASQUES, J. G. et al. Produtividade total dos fatores na agricultura: Brasil e países selecionados. Brasília: Ipea, 2022. 22 p.

GAZOLA, Diego; ZUCARELI, Claudemir; SILVA, Raphael; FONSECA, Inês. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 7, p. 700–707, 2014.

GONÇALVES, Lilian Fernanda Sfindrych et al. Desenvolvimento de batata-doce (Ipomoea batatas) BRS Amélia em diferentes doses de fertilização mineral. In: Livro 3 – Ciências Agrárias e Meio Ambiente. Santa Catarina: AmoLer, 2025. p. 8–35. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/393793388_DESENVOLVIMENTO_DE_BATATA_DOCE_IPOMOEIA_BATATAS_BRS_AMELIA_EM_DIFERENTES_DOSES_DE_FERTILIZACAO_MINERAL. Acesso em: 7 ago. 2025.

Halpern, M.; Bar-Tal, A.; Ofek, A.; Levy, A.; Frenkel, I.; Keren, M.; Schuldiner, D.; Wolfstein, Z.; Eyal, Y. The Use of Biostimulants for Enhancing Nutrient Uptake, Use Efficiency and Tolerance to Abiotic Stress in Plants. *Advances in Agronomy*, v. 130, p. 141-174, 2015.

HAYTOVA, D. A review of foliar fertilization of some vegetables crops. *Annual Research & Review in Biology*, v. 3, n. 4, p. 455-465, 2013.

HOU, F.; MU, T.; MA, M.; BLECKER, C. Sensory evaluation of roasted sweet potatoes influenced by different cultivars: A correlation study with respect to sugars, amino acids, volatile compounds, and colors. *Journal of Food Processing and Preservation*, vol. 44, no. 9, p. e14646, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Tabela 5457 - Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes: batata-doce – Brasil – 2023. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 26 jul. 2025.

ISLAM, S. Nutritional and medicinal qualities of sweet potato tops and leaves. Fayetteville: Cooperative Extension Service, University of Arkansas, 2014.

JOSÉ, A. E.; CHAVES CARVALHO, H. H.; WUEST, J. M. Avaliação do efeito antibacteriano de extratos de folhas de batata-doce (Ipomoea batatas L.) frente a bactérias de interesse em alimentos e correlação com os compostos fenólicos. *Revista Ceres*, v. 62, n. 5, 2015.

LAFIA, A. T. *et al.* Composição nutricional de biscoitos biofortificados com farinha de batata-doce. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 66846–66861, 2020.

LEBOT, V. Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids. Wallingford: CABI, 2020. 543-544 p. (Crop Production Science in Horticulture).

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 39, de 8 de agosto de 2018. Dispõe sobre as regras de produção, registro, comercialização e inspeção dos fertilizantes minerais destinados à agricultura. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-39-2018-fert-minerais-versao-publicada-dou-10-8-18.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2025..

MARINHO, E.; CARVALHO, R. M. Comparações inter-regionais da produtividade da agricultura brasileira - 1970-1995. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 34, n. 1, 2004.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MARSCHNER, H. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2012. 651 p.

MORAES, Michelly. Adubação foliar: conheça os princípios e cuidados! 2020. Disponível em: <https://agropos.com.br/adubacao-foliar/>. Acesso em: 02 jul. 2025.

MONTES, S.M.N.M Cultura da batata-doce: do plantio à comercialização. Campinas. Instituto Agrônômico, 80.p, 2013.

Nardi, S.; Pizzeghello, D.; Schiavon, M.; Ertani, A. Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 73, n. 1, p. 18-23, 2016. DOI: 10.1590/0103-9016-2015-0006.

NASSER, M. D.; OLIVEIRA, F. S.; SILVA, P. N. L. Manejo da nutrição e adubação da batata-doce. *Revista Mirante, Anápolis (GO)*, v. 10, n. 1, p. 246–261, jun. 2017.

NIU, J.; LIU, C.; HUANG, M.; LIU, K.; YAN, D. Effects of foliar fertilization: a review of current status and future perspectives. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 104-118, 2021.

OLIVEIRA, A. M. S. Produção de clones de batata-doce em função do ciclo de cultivo. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

OLIVEIRA, Raucha Carolina de; SILVA, Patrícia Ferreira da; MOREIRA DE MATOS, Rigoberto; DANTAS NETO, José; SABOYA, Luciano Marcelo Fallé; FARIAS, Maria Sallydelândia Sobral de. CRESCIMENTO E FITOMASSA DE BATATA-DOCE IRRIGADA COM ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA. *IRRIGA, [S. l.]*, v. 1, n. 1, p. 97–109, 2021. DOI: 10.15809/irriga.2021v1n1p97-109. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/4245>. Acesso em: 6 ago. 2025.

OLIVEIRA, L. O. F. de; SOARES, E. R.; QUEIROZ, S. F. de; MARTÍNEZ, E. O.; SILVA, M. S. da; NOGUEIRA, A. E.; FERREIRA, E. S.; VEZZARO, A. de F. G. da S. Adubação e nutrição da batata-doce: uma revisão. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, [S. l.]*, v. 8, n. 2, p. 70–90, 2017. DOI: 10.31072/rcf.v8i2.569. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/569>. Acesso em: 28 jul. 2025.

PARENTE, I. P. *et al.* Características nutricionais e utilização do resíduo de batata-doce em dietas de frangos de crescimento lento. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador*, v. 15, n. 2, p. 470–483, jul./dez. 2014. DOI: 10.1590/S1519-99402014000200012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000200012>. Acesso em: 11 jun. 2025.

PEIXOTO, N.; MIRANDA, J.E.C. de, FILGUEIRA, F.A.R.; CÂMARA, F.L.A. Avaliações de clones de batata-doce em Goiás. Goiânia, EMGOPA-DDT. 1989. 12p. (EMGOPA. Boletim de Pesquisa, 16).

PILON, Lucimeire. "Sistema de produção de batata-doce: Embrapa Hortaliças. Sistema de Produção, n. 9." Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, fev. 2021. Versão eletrônica. 66 p. ISSN 1678-880X. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1155447/sistema-de-producao-de-batata-doce>. Acesso em: 9 ago. 2025.

REETZ, H. F. Fertilizantes e o seu uso eficiente. São Paulo: ANDA, 2017. 178p.

RIBEIRO, N. P.; FERNANDES, A. M.; LEONEL, M. Batata-doce. Botucatu: CERAT/UNESP, 2017. 2 p.

RÓS, A.B.; FERNANDES, A.M.; MONTES, S.M.N.M.; FISCHER, I.H.; LEONEL, M.; FRANCO, C.M.L; Batata-doce (*Ipomoea batatas*). Em: LEONEL, M.; FERNANDES, A.M.; FRANCO, C.M.L. (Org.). Culturas amiláceas: batata-doce, inhame, mandioca e mandioquinha-salsa. 1 ed. Botucatu - SP. Indústria gráfica GR e editora Ltda. p. 15-96, 2015.

SANCHEZ, P. D. C.; HASHIM, N.; SHAMSUDIN, R.; NOR, M. Z. M. Applications of imaging and spectroscopy techniques for non-destructive quality evaluation of potatoes and sweet potatoes: A review. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 96, p. 208–221, 2020.

SANTOS, H. G. *et al.* Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, R. M.; SERRANO, L. A. L.; TANIGUCHI, C. A. K; ARTUR, A. G.; NATALE, W.; CORRÊA, M. C. M. Foliar fertilization on the production of grafted dwarf cashew seedlings. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 43, e028119, p. 1-7, 2019.

SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre, 400 .p, 2004.

SCIENCEAGRI. 10 world's biggest sweet potatoes producers. 2023. Disponível em: <https://www.scienceagri.com/2023/06/10-worlds-biggest-sweet-potatoes.html>. Acesso em: 29 maio 2025.

SILVA, Almir Dias Alves da. Batata-doce. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/atividades-economicas/cultivos/raizes-e-tuberculos/batata-doce>. Acesso em: 04 jul. 2025.

SUASSUNA, Séfora Cordeiro. Produção de cultivares de batata-doce em função de lâminas e nitrogênio. 2019. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, PB, 2019. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/19875>. Acesso em: 6 ago. 2025.

UGENT, Donald; PETERSON, L. W. Archaeological remains of potato and sweet potato in Peru. CIP Circular, Lima, n. 16, p. 3, 1988.

VIDAL, A. R.; ZAUCEDO-ZUÑIGA, A. L.; DE LORENA RAMOS-GARCÍA, M. Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 19, no. 2, 2018.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade. Brasília: Ipea, 2017.

VITAL, Aline Nataly Soares; MESSIAS, Cristhiane Maria Bazílio de Omena. Composição e aspectos nutricionais da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam): revisão de literatura. Revista Brasileira Multidisciplinar - ReBraM, v. 26, n. 3, p. 155–163, 2023. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2023.v26i3.1490.

VIZZOTTO, M. *et al.* Composição mineral em genótipos de batata-doce de polpas coloridas e adequação de consumo para grupos de risco. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 21, e2016175, 2018.

ZONTA, E.; STAFANATO, J. B.; PEREIRA, M. G. Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. In: BORGES, A. L. (Ed.). *Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá*. Brasília, DF: Embrapa, 2021. p. 263–303. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134679>

JANINI, M. A. *et al.* Avaliação do tratamento de sementes de milho com doses crescentes de fertilizante mineral misto. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v. 19, n. 40, 2022. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2022b/doses.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.