

ANÁLISE SENSORIAL DE MANDIOCA DE MESA NA SERRA DA IBIAPABA-CE

JANAIRA MAIRA LOPES MELO¹, CÍCERO FÁBIO ALVES DA SILVA², MARIA GABRIELA DE SOUSA³, LUCAS DE LIMA PEREIRA⁴ E TONY ANDRESON GUEDES DANTAS⁵

¹Acadêmica em Bacharelado em Agronomia, IFCE, CE-187, s/n - Estádio, CEP 62320-000, Tianguá-Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7618-4721>. E-mail: janairamelo90@gmail.com

²Mestrando em Desenvolvimento Regional Sustentável PRODER UFCA, CE-187, s/n - Estádio, CEP 62320-000, Tianguá-Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2195-6259>. E-mail: fabio.alves@ifce.edu.br

³Acadêmica em Bacharelado em Agronomia, IFCE, CE-187, s/n - Estádio, CEP 62320-000, Tianguá-Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4288-1722>. E-mail: gabriela.sousa08@aluno.ifce.edu.br

⁴Acadêmico em Bacharelado em Agronomia, IFCE, CE-187, s/n - Estádio, CEP 62320-000, Tianguá-Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2620-5753>. E-mail: lucas.lima09@aluno.ifce.edu.br

⁵Prof. Doutor, Depto de Ensino, IFCE, CE-187, s/n - Estádio, CEP 62320-000, Tianguá-Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0651-7097>. E-mail: tony.dantas@ifce.edu.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade, sabor e aceitabilidade de 4 variedades de mandioca de mesa (Bom na Mesa, Crivela, Água Morna Branca e Água Morna Amarela), cultivadas no campo experimental do IFCE, campus Tianguá- CE. Para tal avaliação foi usado o tempo de cocção das variedades e uma análise sensorial por meio da escala hedônica que vai de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) com 30 provadores não treinados, para os seguintes critérios: aparência, sabor, textura e impressão global. Para o tempo de cocção, o tempo médio variou de 15 minutos (Bom na Mesa) a 46 minutos (Água Morna Branca). Para os atributos sensoriais analisados, todos tiveram a média entre 6(gostei ligeiramente) a 8(gostei muito). Para as variedades testadas, houve uma maior aceitação para variedade Bom na Mesa em três atributos (sabor, textura e impressão global). Para o atributo aparência, a variedade Água Morna Amarela apresentou a melhor nota (8,50). A variedade Água Morna Branca apresentou as piores notas nos quatro atributos analisados (aparência, sabor, textura e impressão global).

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, escala hedônica, qualidade de mandioca.

SENSORY ANALYSIS OF TABLE CASSAVA IN THE SERRA DA IBIAPABA- CE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the quality, flavor and acceptability of 4 varieties of table cassava (Bom na Mesa, Crivela, Água Morna Branca and Água Morna Amarela) cultivated in the experimental field of the IFCE, Tianguá-CE campus. For this evaluation, the cooking time of the varieties and a sensory analysis using a hedonic scale ranging from 1 (I truly disliked it) to 9 (I truly I liked it) with 30 untrained tasters for the following criteria: appearance, flavor, texture and overall impression. The average cooking time varied from 15 minutes (Bom na Mesa) to 46 minutes (Água Morna Branca). For the sensory attributes analyzed, all had an average of 6 (liked slightly) at 8 (I truly (liked)). For the varieties tested, the three attributes (flavor, texture and global impression) of the Bom na Mesa variety were most highly accepted. For the appearance attribute, the Água Morna Amarela variety presented the best score (8.50). The Água Morna Branca variety presented the worst scores for the four attributes analyzed (appearance, flavor, texture and global impression).

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz, hedonic scale, quality of cassava

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta perene arbustiva, pertencente à família Euphorbiaceae. O seu cultivo tem origem na América Latina, no Brasil, inicialmente pelos índios, e posteriormente foi amplamente difundida para os demais continentes. Segundo Souza (2017), sua origem se deu provavelmente no Brasil, sendo o produto disseminado por outros continentes, por portugueses e espanhóis, no período colonial.

Para Farias, Seixas Filho e Miranda (2019), a mandioca possui um incontestável valor histórico e cultural no Brasil, onde se produz uma gama de produtos derivados de inestimável valor social e econômico, desde do período colonial, quando começou a ganhar status nos registros por meio das cartas dos portugueses, até os dias atuais, a mandioca contribui como base de alimento para o desenvolvimento e construção do Brasil.

Segundo a FAO (2021), os maiores produtores mundiais de mandioca são a Nigéria, com 20% da produção, seguido pela República Democrática do Congo (14,5%), Tailândia (9,6%), Gana (7,2%) e o Brasil ocupando a 5ª posição da produção mundial, com uma participação de 5,7%. Atualmente, a produção brasileira de mandioca alcança quase 19 milhões de toneladas de raízes (IBGE, 2023a), sendo a região Norte, com o estado do Pará o mais produtor, produzindo 3,77 milhões de toneladas, tendo o município de Acará a maior produção, seguido do estado do Paraná, com uma produção de 3,38 milhões de toneladas e São Paulo com 1,66 milhão de toneladas. (IBGE, 2023b). O Estado do Ceará está na 7ª posição, com uma produção de raízes de 728 mil toneladas, tendo o município de Salitre como maior produtor de mandioca do estado. (IBGE, 2023c).

Segundo Feltran *et al.* (2023), a cultura da mandioca tem exigência de poucos insumos para sua produção, que dessa forma torna-se sustentável mesmo em condições de solos de baixa fertilidade e cultivos de menor

tecnologia, isso possibilita sua adaptação a sistemas de produção de baixo impacto ou mesmo ao cultivo orgânico. Por esse motivo está presente em muitos ambientes marginais, em quintais rurais e na agricultura urbana e periurbana. A planta de mandioca apresenta alta adaptabilidade a ambientes estressantes e pode ser cultivada onde outras culturas não conseguem produzir adequadamente. Isso ocorre por meio de ajustes fisiológicos no sistema de uso de água pela planta e por associações com microrganismos — micorrizas vesículo-arbusculares e bactérias diazotróficas — que garantem a absorção de fósforo (P) e de nitrogênio (N), respectivamente.

Ela é também, fonte de carboidratos, estando apenas atrás do arroz e do milho. Além do seu consumo *in natura* (cozido ou frita), ela gera subprodutos como farinha, beiju, tapioca, polvilho, tacacá, entre outros. Sendo assim, a mandioca é considerada uma cultura polivalente, servindo como alimento para famílias, ração para animais e matéria-prima para uma diversidade de produtos, gerando mais valor agregado, incluindo sua expressiva participação em produtos de alta tecnologia como cosméticos finos, farinha não refinada até gel de amido de alta tecnologia. FAO (2013).

Para o consumo humano é necessário se atentar para os teores de compostos cianogênicos (enzimas linamarase e lotaustralina) presentes na raiz, pois as mesmas liberam o ácido cianídrico, considerado tóxico. Segundo Zago *et al.* (2016) a mandioca mansa, também conhecida como mandioca de mesa, doce, aipim ou macaxeira, são aquelas que apresentam teor de ácido cianídrico (HCN) < 100mg de HCN por kg de raiz fresca. Enquanto, que a mandioca brava, chamada também de amarga e venenosa, apresenta teor de HCN > 100 mg por Kg de raiz fresca, utilizada assim, em subprodutos, como farinhas e fécula.

Para a redução dos teores cianogênicos é indicado o processamento das raízes - cozimento e temperaturas elevadas. Porém, o cozimento é menos eficiente para eliminação dos compostos cianogênicos, motivo pelos quais a mandioca de mesa necessita ter valores menores do HCN.

A região da Serra da Ibiapaba tem destaca-se com uma produção significativa da mandiocultura, principalmente para a agricultura familiar. Porém, ainda há muitas dúvidas sobre as diferenças organolépticas e potencial de cada variedade. Com isso, procurou-se com essa pesquisa demonstrar as diferenças entre aparência/cores, sabores e texturas por meio de uma apresentação e degustação das quatro variedades aqui estudadas. Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar o tempo de cocção e análise sensorial de quatro variedades de mandioca de mesa (Bom na Mesa, Crivela, Água Morna Branca e Água Morna Amarela), cultivadas na Serra da Ibiapaba-CE.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Produção Vegetal

(TPOV) e as variedades de macaxeiras foram cultivadas no setor de Olericultura do IFCE Campus Tianguá-CE, localizado na Microrregião da Ibiapaba, mesorregião Noroeste do Ceará. O clima da região é do tipo Aw' significa tropical com estação seca de inverno e chuvas de verão, com temperatura média do mês mais frio maior ou igual a 18°C e pluviosidade do mês mais seco menor que 30 mm. O município tem sua posição geográfica demarcada pelas coordenadas 03° 43' 93'' latitude sul e 41° 00 e 74'' de longitude oeste, possuindo altitude de 778 m. O solo da área experimental é de textura franca arenosa, e antes da instalação do experimento, amostras simples do solo na camada de 0-20 cm foram coletadas e transformadas em uma amostra composta para avaliação da fertilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e textura do solo da área experimental

Características químicas ¹												
Prof. ^l	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+AlSB	CTC	V	M.O	
cm	H ₂ O	mg dm ⁻³		-----cmol _c dm ⁻³ -----						%	g kg ⁻¹	
0 - 20	5,8	0,01	12	1,05	0,44	0,0	0,09	2,66	1,52	4,18	36,36	7,5
Características físicas												
Prof.	Areia	Silte	Argila	Classificação textural								
cm			%									
0 - 20	87,0	2,6	10,4	Areia franca								

¹Profundidade; Extrator de P e K, Mehlich⁻¹; Capacidade de troca de cátions (CTC); Porcentagem de saturação de bases (V); Matéria Orgânica (M.O)

Foram coletadas aleatoriamente cinco plantas de cada variedade de mandioca (Bom na Mesa, Crivela, Água Morna Branca e Água Morna Amarela) no dia 27 de janeiro de 2025, processadas no mesmo dia, aos 12 meses após plantio, na área experimental do campus IFCE, Tianguá-CE. Logo após, o material foi lavado, descascado e retirado 2 kg e submetidos ao cozimento da polpa crua em 2,5L de água fervente em panela da marca Tramontina, com 25g (1%) de sal, realizado no Laboratório de TPOV, seguindo todas as normas da Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de

Alimentação (ANVISA, 2004). Esse procedimento foi realizado nas quatro variedades de mandioca.

O tempo de cozimento foi considerado desde o momento que as raízes processadas foram inseridas em água fervente. O ponto ideal de cozimento foi feito de forma empírica, por meio da análise visual da cor, aparência e textura, utilizando um garfo para a determinação do ponto ideal de cozimento, em que se caracteriza pelo momento no qual a matéria prima não apresentava resistência à perfuração do garfo.

Para avaliação de qualidade e aceitabilidade foram cozidos 10 kg de mandioca de cada variedade separadamente e colocados para avaliação sensorial. Foram escolhidos ao acaso 30 provadores não treinados na área mista de convivência de alunos, professores e servidores do Instituto Federal do Ceará, campus Tianguá. A análise foi realizada com os provadores tendo contato com uma variedade por vez e atribuído a nota nas variáveis analisadas, utilizando a escala hedônica de 9 pontos, com notas de avaliação: 1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = indiferente; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito e 9 = gostei muitíssimo.

Cada amostra de mandioca foi identificada e analisada nos seguintes atributos: aparência, sabor, textura e impressão global. Para cada provador, foram disponibilizadas as amostras em pratos de vidro e garfos de inox, juntamente com as fichas de avaliação.

Para a comparação entre as médias foi utilizado ANOVA, com teste de Tukey a 5% de

probabilidade, e com auxílio do programa de análises estatísticas SISVAR. (Ferreira, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, encontram-se os dados do tempo de cocção de cada variedade de mandioca de mesa e suas características da cor de polpa após cocção de cada variedade. O tempo médio de cocção das raízes é referente às plantas colhidas aos 12 meses após o plantio. Dentre as médias de tempo de cozimento para as quatro variedades pesquisadas, a variedade Água Branca Morna apresentou tempo superior a 30 minutos, sendo considerado tempo insatisfatório para cultivares de mandioca de mesa. O tempo de cocção variou de 15 minutos (Bom na Mesa) a 46 minutos (Água Morna Branca). Os dados de cocção das quatro variedades mostraram que duas variedades ficaram abaixo do tempo médio geral de cozimento, que foi 29 minutos (Bom na Mesa e Crivela)

Tabela 2. Características das raízes de quatro variedades de mandioca de mesa com relação ao tempo de cozimento aos 12 meses após o plantio.

Variedades	Tempo de cocção (min)	Cor da polpa (após cocção)
Bom na Mesa	15'	Creme
Crivela	25'	Amarela
Água Morna Branca	46'	Branca
Água Morna Amarela	30'	Amarela

Quando pensamos na qualidade da mandioca de mesa, os primeiros atributos que são relevantes para aceitação das raízes são tempo de cozimento e textura. Sendo que, o cozimento mais indicado é menor que 30 minutos (15 a 20 minutos são os melhores). E a textura mais aceitável é aquela friável, considerada quebradiça e de fácil esmagamento com o garfo após cozida.

Com a utilização da escala hedônica (Tabela 3), podemos observar que o atributo Aparência, a variedade Água Morna Branca (6,93) diferiu estatisticamente das variedades Bom na Mesa (8,07), Crivela (8,30) e Água Morna Amarela (8,50). A variedade que apresentou a melhor nota segundo escala hedônica foi Água Morna Amarela, e a pior nota foi para Água Morna Branca.

Tabela 3. Resultado da análise sensorial, utilizando a escala hedônica para mandioca de mesa, com quatro atributos avaliados: aparência, sabor, textura e impressão global.

Variedade	Aparência**	Sabor**	Textura**	Impressão Global**
Bom na Mesa	8,07a	8,13a	8,23a	8,20b
Crivela	8,30a	7,30ab	7,47ab	7,63b
Água Morna Branca	6,93b	6,57b	6,83b	6,67a
Água Morna Amarela	8,50a	7,67a	7,40ab	7,63b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. ** significativo a 1 %, * significativo a 5% e ns: não significativo pelo Teste de Tukey.

O atributo Sabor, as variedades Bom na Mesa (8,13), Água Morna Amarela (7,67) e Crivela (7,30) não diferem entre si estatisticamente, assim como as variedades Crivela (7,30) e Água Morna Branca (6,57) não diferem entre si. A melhor nota apresentada foi Bom na Mesa, e a variedade que apresentou a pior nota foi Água Morna Branca. Para o atributo Textura as variedades Bom na Mesa (8,23), Crivela (7,47) e Água Morna Amarela (7,40) não diferiram entre si estatisticamente, assim como as variedades Crivela (7,47), Água Morna Branca (6,83) e Água Morna Amarela (7,40) não diferem entre si. A variedade que apresentou a melhor nota foi Bom na Mesa. E a variedade que apresentou a pior nota foi Água Morna Branca.

Para o último atributo analisado, que é Impressão Global, a variedade Água Morna Branca (6,67) difere estatisticamente das demais variedades. E as variedades Bom na Mesa (8,20), Crivela (7,63) e Água Morna Amarela (7,63) não diferem entre si. A variedade que apresentou a melhor nota foi Bom na Mesa. E a variedade que apresentou a pior nota foi Água Morna Branca.

Com relação às médias para os atributos utilizados na escala hedônica (Tabela 3), podemos observar que a variedade Bom na Mesa apresentou as melhores notas em três atributos: Sabor (8,13), Textura (8,23) e Impressão Global (8,20). E para o atributo Aparência, a variedade Água Morna Amarela apresentou a melhor nota (8,50). A variedade Água Morna Branca apresentou as piores notas

nos quatros atributos analisados: Aparência (6,93). Sabor (6,57), Textura (6,83) e Impressão Global (6,67).

As variedades de mandioca de mesa normalmente são nomes de ditos populares, com isso, não foram encontrados estudos para as cultivares estudadas neste trabalho. Em comparação com outros trabalhos de variedades de mandioca de mesa, os tempos de cozimento analisados neste trabalho foram superiores ao máximo obtido por Reis *et al.* (2022), 41,6 minutos; inferiores ao mínimo observado por Rodrigues *et al.* (2018), 17 minutos, e com tempo igual ao valor mínimo e superior ao valor máximo observados por Pedri *et al.* (2018), 15 minutos e 35 minutos respectivamente. A média geral do tempo de cocção das quatro variedades analisadas foi de 29 minutos, o que é considerado aceitável para variedade de mesa (30 minutos).

A escala hedônica mede o nível do gostar e o grau de aceitabilidade de um produto, sendo de 9 a 6 a região considerada de aceitação, e de 1 a 4 a região indicativa de rejeição. Ela é a mais utilizada por sua facilidade de compreensão. Segundo Stone e Sidel (1993) a escala hedônica é uma ferramenta utilizada para medir o gosto ou desagrado de determinado produto, sendo uma das ferramentas mais utilizadas em testes sensoriais.

Para aceitabilidade da mandioca de mesa por meio da escala hedônica, as variedades tiveram uma boa aceitação, pois no atributo impressão global houve desde ‘gostei ligeiramente’ a ‘gostei muitíssimo’.

4 CONCLUSÕES

Para a avaliação de tempo de cocção, o tempo médio variou de 15 minutos (Bom na Mesa) a 46 minutos (Água Morna Branca), considerando tempo ótimo de cozimento para as variedades Bom na Mesa (17 minutos), Crivela (25 minutos) e Água Morna Amarela (30 minutos). A variedade Água Morna Branca teve tempo insatisfatório para o tempo de cozimento, que foi de 46 minutos.

O tempo de cocção foi satisfatório para as variedades Bom na Mesa (15 minutos), Crivela (25 minutos) e Água Morna Amarela (30 minutos). A variedade Água Morna Branca teve tempo insatisfatório para o cozimento, que foi de 46 minutos.

5 REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação Resolução nº 216/2004**. 3. ed. Brasília, DF: Brasil, 2004. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/225>. Acesso em: 15 abr. 2025.
- FAO. **Produtos agrícolas e pecuários**. Roma: FAO, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em 29 mar. 2025.
- FAO. **Produzir mais com menos: Mandioca: um guia para a intensificação sustentável da produção**. Roma: FAO, 2013. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i2929pt>. Acesso em: 09 abr. 2025.
- FARIAS, V. S.; S... FILHO, J. T.; MIRANDA, M. G. **Mandioca: valor histórico, cultural e gastronômico**. Rio de Janeiro: Epitaya, 2019. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/issue/view/15>. Acesso em: 12 mar. 2025.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yjKLJXN9KysfmX6rvL93TSh/?format=pdf&lang=en>. Acesso em 29 mar. 2025.
- FELTRAN, J. C.; PERESIN, V. A.; ANEFALOS, L. C.; FABRI, E. G.; PANTANO, A. P.; DEVIDE, A. C. P.; CASTRO, C. M. de.; SILVA, J. R. da.; CARVALHO, C. R. L.; TERAMOTO, J. R. S.; CARVALHO, P. R. N. de.; DONÁ, S. **Mandioca de mesa: instruções práticas de cultivo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2023. (Boletim Técnico IAC, n. 232). Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/BT_IAC_232.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Brasília, DF: IBGE, 2023a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>. Acesso em 31 abr.2025.
- IBGE. **Produção de Mandioca**. Brasília, DF: IBGE, 2023b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/ce>. Acesso em 31 mar. 2025.
- IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Brasília, DF: IBGE, 2023c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?edicao=20757>. Acesso em 31 mar. 2025.
- PEDRI, E. C. M. de.; ROSSI, A. A. B.; CARDOSO, E. dos S.; TIAGO, A. V.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; YAMASHITA, O. M. Características morfológicas e culinárias de etnovarietades de mandioca de mesa em diferentes épocas de colheita. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, p. e2018073, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07318>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/Jt4DzyQbmL3F8>

YkM5RLHFcR/?format=html&lang=pt.
Acesso em: 11 abr. 2025.

REIS, R. C.; OLIVEIRA, L. A.; ALMEIDA, J. M.; JESUS NETA, P.; SANTOS, F. D.; SANTOS, V. S. **Tempo de cozimento e características sensoriais de diferentes variedades de mandioca de mesa**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2022.

RODRIGUES, P. de S.; VENTURINI, M. T.; FERREIRA, T. R.; LIMA, K. C. C.; SANTOS, L. C.; ARANTES, L. de O.; ARANTES, S. D. Avaliação sensorial de mandioca de mesa no norte do estado do Espírito Santo. *In*: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 22.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS, 8., 2018. São João dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos: UNIVAP, 2018.

SOUZA, R. G. de. **Mandioca**: Raiz, Farinha e Fécula. Brasília, DF: Conab, 2017. Disponível

em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-de-mercado/analise-mensal/copy15_of_alho/mandioca-analise-mensal-2017/mandioca-analise-mensal-marco-2017.pdf. Acesso em: 29 mar. 2025.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practies**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1993.

ZAGO, B. W.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; SILVA, B. R. da; BARELLI, M. A. Avaliação de acessos de mandioca quanto ao teor de ácido cianídrico em raízes frescas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 4., 2016, Curitiba. **Anais [...]**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1059979>. Acesso em: 14 de abr. 2025.