



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI

JOÃO VÍTOR RIBEIRO FARIAS

DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA
INFECTADOS COM BACTERIOSE

GUANAMBI - BA

2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS GUANAMBI

JOÃO VÍTOR RIBEIRO FARIAS

DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA
INFECTADOS COM BACTERIOSE

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Profa. Dra. Suane Coutinho Cardoso
Orientadora

GUANAMBI – BA

2024



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Guanambi

Declaração 499/2024 - GBI-CGE/GBI-DDE/GBI-DG/RET/IFBAIANO

JOÃO VÍTOR RIBEIRO FARIAS

**DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA
INFECTADOS COM BACTERIOSE**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma

APROVADO em 31 de julho de 2024.

DSc. Suane Coutinho Cardoso, IF Baiano

(Presidente da Banca - Orientadora)

DSc. Leandro Santos Peixoto

Membro 1 da banca, IF Baiano

DSc. Alexsandro dos Santos Brito

Membro 2 da banca, IF Baiano

Documento assinado eletronicamente por:

- **Leandro Santos Pelxouto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/08/2024 15:23:05.
- **Alexsandro dos Santos Brito, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/08/2024 14:49:22.
- **Suane Coutinho Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/08/2024 14:39:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaleao.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 589514
Verificador: 5bf0edd309
Código de
Autenticação:



Distrito de Ceraíma, S/N, Zona Rural, GUANAMBI / BA, CEP 46430-000

Fone: (77) 3493-2100

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo: Roberta Pinheiro Ferraz – CRB-5/1596,
IF Baiano, Campus Guanambi

F224d Farias, João Vítor Ribeiro

Desempenho de genótipos de mandioca infectados com bacteriose. / João Vítor Ribeiro Farias .– Guanambi, Ba., 2024.

28f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi.

Orientador(a): Suane Coutinho Cardoso.

1. Mandioca. 2. Produtividade. 3. Seleção genótipa.
4. Resistência à doença. I. Título.

CDU: 633.493

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder saúde e sabedoria, permitindo batalhar para realizar os meus sonhos com humildade e gratidão.

Aos meus pais (Francisco Farias Júnior e Teresinha Alves Ribeiro), irmãos (Matheus Ribeiro Farias e Júlia Vitória Ribeiro Farias), prima (Zizélia Gomes Farias) e namorada (Eliane Gomes Dias) pelo apoio em todos os momentos, sempre me incentivando a continuar na trajetória.

Aos amigos da graduação por toda parceria e amizade durante essa jornada, enfrentamos diversos momentos de adversidades ao longo desses anos, mas a nossa união permitiu vencer todos os obstáculos.

A minha orientadora Dra. Suane Coutinho Cardoso pela calma, atenção e por todo conhecimento compartilhado.

A banca examinadora Dr. Alexsandro dos Santos Brito e Dr. Leandro dos Santos Peixoto pela disposição em contribuir com o trabalho.

E por fim, a todos os professores que se dedicaram a contribuir na minha formação profissional.

RESUMO

FARIAS, João Vítor Ribeiro. **Desempenho de genótipos de mandioca infectados com bacteriose**. 2024. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Guanambi*. Guanambi-BA, 2024.

A mandioca é uma cultura de importância a nível mundial, sendo uma das principais fontes de carboidratos nas regiões mais carentes, o que reforça uma grande notoriedade socioeconômica. Sua rusticidade permite que seja cultivada em diferentes condições adversas, porém, algumas doenças afetam a produção dessa cultura, dentre as principais está a bacteriose, causada pela *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihot*. A forma mais eficaz para a redução dos impactos desse patógeno é a utilização de cultivares resistentes ou moderadamente resistentes, que mesmo infectadas podem manter uma boa produção. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de genótipos de mandioca infectados com a bacteriose. O experimento foi realizado no Campo Experimental I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi, distrito de Ceraíma. Foram utilizados 37 genótipos do banco de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas. O delineamento experimental adotado foi em blocos aleatorizados, com 3 blocos sendo 2 linhas com 8 plantas cada, totalizando 16 plantas por parcela. As variáveis analisadas foram: peso de raízes, altura da planta, peso de parte aérea, teor de amido e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de significância. As cultivares BRSNovo Horizonte e BRSFormosa e o genótipo BR18GS0842 se destacam na produção de raízes, alcançando as melhores médias. A cultivar Novo Horizonte apresenta os melhores valores para produção de raízes, teor de amido e rendimento de parte aérea. Além da BRS Formosa, a cultivar BRS Novo Horizonte os genótipos BR18GS0842, BR1815011, BR18GS08024, BR18GS08434 e BR18GS1116 são alternativas viáveis para região de Guanambi.

PALAVRAS- CHAVE: *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihot*; *Manihot esculenta*; seleção; produção

ABSTRACT

FARIAS, João Vítor Ribeiro. Performance of cassava genotypes infected with bacteriosis. 2024. 28 f. Course Completion Work (Undergraduate) – Agronomic Engineering. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. Guanambi-BA, 2024.

Cassava is a crop of global importance, being one of the main sources of carbohydrates in the most deprived regions, which reinforces its great socioeconomic notoriety. Its rusticity allows it to be cultivated in different adverse conditions, however, some diseases affect the production of this crop, among the main ones is bacteriosis, caused by *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihot*. The most effective way to reduce the impacts of this pathogen is to use resistant or moderately resistant cultivars, which, even when infected, can maintain good production. Therefore, the present work aimed to evaluate the productivity of cassava genotypes infected with bacteriosis. The experiment was carried out at Experimental Field I of the Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano - Campus Guanambi, district of Ceraíma. 37 genotypes from the Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas germplasm bank were used. The experimental design adopted was in randomized blocks, with 3 blocks being 2 rows with 8 plants each, totaling 16 plants per plot. The variables analyzed were: root weight, plant height, shoot weight, starch content and productivity. The data obtained were subjected to analysis of variance and the means compared using the Scott Knott test at 5% significance. The cultivars BRSNovo Horizonte and BRSFormosa and the genotype BR18GS0842 stand out in root production, achieving the best averages. The Novo Horizonte cultivar presents the best values for root production, starch content and shoot yield. In addition to BRS Formosa, the cultivar BRS Novo Horizonte, the genotypes BR18GS0842, BR1815011, BR18GS08024, BR18GS08434 and BR18GS1116 are viable alternatives for the Guanambi region.

KEYWORDS: *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihot*; *Manihot esculenta*; selection ; production

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Características gerais e importância da mandioca	11
2.2	Características botânicas	12
2.3	Variedades	12
2.4	Bacteriose em mandioca	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÕES	23
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

A mandiocultura é uma atividade desenvolvida em todo território brasileiro, sendo uma cultura de características adaptáveis que facilita o seu manejo e permite que seja cultivada principalmente, pelos agricultores familiares. É de fundamental importância no âmbito socioeconômico especialmente no nordeste do Brasil, sendo uma das principais atividades de subsistência do país (Lima, 2019). É uma planta que se destaca pela sua multiplicidade de uso, sendo aproveitada para o consumo humano, animal ou industrial (CONAB, 2017).

Segundo dados da Fao (2023), em 2021 o Brasil ocupava a quinta posição do ranking de maiores produtores de mandioca do mundo, sendo os primeiros, Nigéria, República Democrática do Congo, Tailândia e Gana. No Brasil as regiões sul e norte lideram a produção correspondendo a 34% e 25,4%, respectivamente, onde os estados que mais se destacam na produção são: Pará, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A Bahia ocupa a sexta posição, mas se destaca negativamente como o pior rendimento por hectare (IBGE, 2021).

Destinada a diversos fins, a mandioca é bem aproveitada como um todo. As raízes por serem ricas em carboidratos são utilizadas como uma importante fonte de energia, podendo ser consumida fresca, processada como produtos ou em rações aos animais (FAO, 2013). Na parte aérea, algumas hastes são utilizadas para o replantio, e o excedente pode ser destinado a fabricação de silagem, sendo as folhas uma importante fonte de nutrientes (SEBRAE, 2014; Suzuki, 2018).

Embora essa cultura possua rusticidade e certa tolerância aos estresses bióticos e abióticos, ainda assim, algumas doenças limitam a produção e a produtividade (Tremacoldi, 2016). A bacteriose causada pela bactéria *Xanthomonas phaseoli* pv. *manihotis* (*Xpm*) (Oliveira *et al.*, 2020) é uma das principais responsáveis por essa redução.

A *Xpm* interfere na circulação de água no interior da planta, o que torna sua proliferação relacionada com a murcha. A fase mais severa da doença ocorre durante o período de maior crescimento da planta. Em variedades suscetíveis ela promove danos na produção de raízes que pode variar de 30% a 100%, sendo capaz de inviabilizar o cultivo (Fialho *et al.*, 2013).

Por ser uma doença que compromete o sistema vascular das plantas os métodos curativos se tornam ineficazes. De acordo Oliveira *et al.* (2020), o uso de cultivares resistentes é considerado o método mais efetivo no combate de doenças foliares que acometem a cultura da mandioca, além de ser mais viável financeiramente se comparado a pesticidas.

Diante do exposto, fica evidente a importância de ter cultivares resistentes para a redução dos diversos danos que a bacteriose acomete na cultura da mandioca.

Considerando essas situações, este trabalho teve o objetivo de avaliar a produtividade de diferentes genótipos advindos do banco de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura à bacteriose, em condições climáticas do sudoeste baiano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características gerais e importância da mandioca

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta perene pertencente à família das euforbiáceas (Siviero *et al.*, 2019). Teve origem no Brasil, sendo os indígenas os principais responsáveis pela disseminação da cultura no continente americano (Fialho; Vieira, 2013).

Considerada uma das plantas mais antigas cultivadas no Brasil, a mandioca é de grande importância socioeconômica para o país. Está amplamente distribuída no continente africano, asiático e em países tropicais do continente americano. Essa cultura representa uma fonte alimentar fundamental na erradicação da fome em diversas regiões pobres do mundo (Siviero *et al.*, 2019). Sendo sua facilidade de cultivo permitido pela rusticidade e resistência a fatores bióticos e abióticos de diversos locais (Fialho *et al.*, 2013).

As raízes de mandioca são consideradas como uma importante fonte de energia devido ao seu alto teor de carboidratos. Podem ser consumidas após o cozimento, processadas em produtos ou até mesmo fornecida para os animais. O amido além do uso alimentício permite ser utilizado a outros fins, como na fabricação de produtos farmacêuticos, e até mesmo na produção de papel (FAO, 2013). De acordo Suzuki (2020), a parte aérea é utilizada na alimentação animal de diversas formas, podendo se destacar na forma de feno e silagem.

De acordo o IBGE (2021), nos últimos 50 anos o Brasil teve uma redução em torno de 10 milhões de toneladas na sua produção devido a diminuição da área plantada, tendo uma queda próxima a 1 milhão de hectares. Sendo que as regiões norte e sul se destacam atualmente como maiores produtores nacionais, com uma produção de 6,2 e 4,6 milhões de toneladas, respectivamente. A região sul se sobressai diante das outras regiões devido a sua alta produtividade, e o Nordeste se destaca negativamente com um menor rendimento por área.

Os maiores estados produtores do Brasil são: Pará, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, a Bahia mesmo apresentando a terceira maior área plantada possui apenas a sétima maior produção, o que indica uma baixa produtividade por hectare, se destacando negativamente como o estado de menor rendimento por área (IBGE, 2022). O que reforça a necessidade de

realizar pesquisas para ter cultivares adaptáveis a diversos fatores bióticos que comprometem a produtividade da cultura.

2.2 Características botânicas

A mandioca faz parte da classe das dicotiledôneas, à ordem Euphorbiales, família Euphorbiaceae, gênero *Manihot* e espécie *Manihot esculenta*, subespécie *esculenta*. Sendo o gênero *Manihot* formado por 98 espécies (Fialho; Vieira, 2013).

As raízes tuberosas da mandioca podem variar de acordo a cultivar, sendo a forma e o tamanho afetados por essa mudança genética (Silva, 2010). Elas podem apresentar formatos cilíndricos, cônicos ou cônicos-cilíndricos, a epiderme marrom, marrom claro ou escuro, e a polpa branca ou creme. O caule central é presente ou ausente, sendo quando jovem podendo apresentar a cor verde, avermelhado ou roxo. Já os caules mais velhos, cinza, cinza esverdeado, marrom, marrom claro ou escuro. Os brotos jovens possuem coloração verde, avermelhado ou roxo (Flores, 2013).

As folhas são lobadas e uni-lobadas na inflorescência, o pecíolo é ereto ou semi-ereto, com cor verde, amarelado ou roxo. Possui inflorescência em panícula central, com 2 a 4 racemos saindo no mesmo local. As flores são pistiladas de sépalas livres e abertas, com colorações amareladas, cremes ou esverdeadas, possuem bractéolas e brácteas reduzidas e caducas. Os frutos são globosos alados, com pigmento vermelho no bordo (Flores, 2013).

A mandioca possui flores unisexuadas, e por serem monóicas, apresentam os dois sexos distribuídos no mesmo indivíduo. A individualidade das flores permite que ocorra a polinização cruzada, sendo elevada ainda mais devido a ocorrência da dicogamia protogínica, onde as flores femininas atingem a maturidade antes das masculinas. Com isso, o tipo de cruzamento alógamo predomina nessa cultura, o que contribui com existência de diversas variedades de genótipos (Mattos *et al.*, 2006).

O plantio é realizado com partes de hastes, denominadas manivas, estas devem ser provenientes de plantas em torno de 12 meses de idade. É considerada ideal, manivas de 20 cm de comprimento, com 5 a 7 gemas, e diâmetro próximo a 2,5 cm. É de grande importância os cuidados fitossanitários na obtenção de material propagativo, já que a disseminação de patógenos é maior nas culturas propagadas vegetativamente do que por meio de sementes sexuais (Mattos *et al.*, 2020).

2.3 Variedades

De acordo Simão (2020), os estudos realizados demonstram um avanço na produtividade da Tailândia, devido a investimentos em pesquisas para desenvolver variedades que se adaptam ao clima da região. Diante disso, evidencia a importância das pesquisas relacionadas a diversas cultivares de mandioca no Brasil.

Ao longo dos anos, a mandioca passou por um grande processo de modernização para se adaptar as exigências da agricultura atual. Dentre as instituições que colaboraram com esse processo, estão: a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), a atual Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (Valle; Lorenzi, 2014).

A criação de variedades com tolerância ou resistência a fatores bióticos e abióticos favoreceu a um maior rendimento na cultura (FAO, 2013). Segundo Cunha (2016), a Embrapa Mandioca e Fruticultura foi instituída com intuito de coordenar pesquisas para o aumento da produção e produtividade. Sendo fundamental, por exemplo, na criação da variedade BRS Formosa, a principal variedade de mandioca cultivada no centro-sul baiano.

As variedades podem estar dispostas em 2 grupos: mandioca mansa e mandioca brava, o que diferencia ambas são os teores de ácido cianídrico nas raízes, onde a mandioca brava apresenta valores elevados de cianeto do que a mansa. Por esse motivo, as raízes consideradas bravas não são indicadas para o consumo *in natura* por seres humanos ou animais. Porém, as cultivares de mandioca brava, normalmente, são mais produtivas do que as mansas, o que torna interessante o cultivo em locais que há demanda de subprodutos advindos do processamento das raízes (Oliveira *et al.*, 2020; Souza; Silva, 2020).

2.4 Bacteriose em mandioca

A *X. phaseoli* pv. *manihotis* (*Xpm*) é um importante patógeno da cultura da mandioca em todo o mundo, sendo o agente causal da bacteriose, uma das principais doenças de parte aérea desse cultivo (Oliveira *et al.*, 2016). Essa bactéria possui a capacidade de infectar toda a parte aérea da planta, sendo folhas e hastes, o que afeta a cultura em toda a fase de desenvolvimento (Neves *et al.*, 2019).

A bacteriose promove os sintomas de mancha angulares em folíolos, sendo esses de aparência aquosa, murcha de folhas e pecíolos, morte descendentes e exsudação de gomas nas hastes, além da necrose nas faixas vasculares e morte das plantas. A severidade dos sintomas e os prejuízos gerados pela doença tem influência com as condições climáticas no local, a

suscetibilidade das variedades utilizadas, além de práticas culturais e contaminação de material de plantio (Oliveira; Fukuda, 2020).

A temperatura é um fator determinante para a ocorrência severa da bacteriose. Em torno de 10° C por um período constante de 5 dias, são condições ideais para o desenvolvimento da doença (Tremacoldi, 2016).

Porém, tem-se observado a ocorrência em locais com temperaturas variando de 20° a 30°C (Modesto; Alves, 2016; Silva; Andrade, 2011). Segundo Oliveira e Fukuda (2020), no Nordeste a uma maior incidência no semiárido, sendo nos municípios de Guanambi, Caetité e Palmas de Monte Alto.

As perdas de produção podem ser estimadas em 30%, porém, em locais com condições favoráveis para o desenvolvimento da doença, e o uso de variedades suscetíveis elevam os prejuízos, podendo estes ser totais (Modesto; Alves, 2016). Além disso, quando não gera danos significativos na produção final, ocasiona redução da qualidade das folhas e caules na parte aérea, o que interfere no fornecimento para a alimentação animal (Oliveira *et al.*, 2016).

O plantio de manivas infectadas é o meio mais eficiente de disseminação da doença a longa distância. Já na mesma área, as chuvas se tornam o principal dispersor, que transporta as células bacterianas presentes nas exsudações das plantas infectadas para as sadias. A *Xpm* pode entrar na cultura através dos estômatos, ou por ferimentos gerados pelo vento forte, locomoção de pessoas e animais, e o uso de equipamentos contaminados (Fialho; Vieira, 2013).

Por ser uma doença causada por bactéria sistêmica que afeta o sistema vascular, os métodos de controle curativos se tornam inviáveis (Fialho; Vieira, 2013). Porém, diversas medidas de manejo podem ser adotadas para evitar perdas com as doenças de parte aérea, tais como o uso de material de plantio sadio e a correta escolha da época de plantio (Oliveira *et al.*, 2016; Oliveira; Fukuda, 2020). O uso de variedades resistentes é o método mais eficaz para o controle da bacteriose, sendo os custos de produção bem menores do que a utilização de pesticidas (Oliveira *et al.*, 2020).

No trabalho desempenhado por Santos *et al.* (2015), 26 clones de mandioca foram avaliados quanto a produção e resistência a bacteriose e ao superalongamento. Neste, 4 clones destacaram com uma produtividade elevada. Em duas safras, nos anos 2019/2020 e 2020/2021 Bernado (2022) avaliou a bacteriose e antracnose em 157 e 97 acessos de mandioca, respectivamente. Em ambas as safras a produtividade de raízes foi abaixo da produtividade nacional.

No experimento realizado por Teixeira *et al.* (2021) foi analisado a resistência de genótipos de mandioca infectados pela *Xpm* e a sua produtividade, onde verificou que a doença

não afetou as características relacionadas as raízes. Já no trabalho realizado por Almeida (2019) 143 acessos de mandioca foram avaliados a bacteriose, onde 14 tiveram resistência moderada e uma boa produtividade.

Diante dos estudos já desempenhados, advém a necessidade de realizar experimentos para obter novos genótipos resistentes ou moderadamente resistentes a *Xpm*, mas, principalmente, adquirir acessos de mandioca com elevada produtividade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Campo Experimental I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi, distrito de Ceraíma, Guanambi, BA, onde a doença já se manifesta de forma endêmica. Geograficamente, o município de Guanambi está situado a 14° 13' de latitude sul e 42° 46' de longitude oeste, com altitude de 525 m. O experimento foi implantado em Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico, típico, A franco, textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suave ondulado. Essa área apresenta as seguintes médias anuais: precipitação de 663,69 mm, temperatura média de 26°C e umidade relativa do ar de 64%.



Figura 01:Área experimental com sistema de irrigação por gotejamento instalado

No experimento foi avaliado 29 genótipos e 8 cultivares de mandioca quanto à resistência a *X. phaseoli* pv. *manihotis*. Esses acessos são oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas - BA), com diferentes origens.

O delineamento experimental foi em blocos aleatorizados, com três blocos, com inoculação artificial de *Xpm*. Cada parcela foi composta por 2 linhas com 8 plantas totalizando 16 plantas por parcela.

Inicialmente realizou-se o preparo do solo com uma aração e uma gradagem, e logo após, adubação química de acordo a análise de solo. Foram utilizadas manivas para o plantio com comprimento médio entre 15 cm e 20 cm, sendo enterradas na posição horizontal, com profundidade de 10 cm, no espaçamento de 0,90 m entre fileiras e 0,60 m entre plantas. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento nos 5 primeiros meses e posteriormente a adição do sistema de aspersão após a inoculação da *Xpm*. O plantio foi realizado em junho de 2022 e a colheita em 30 de maio de 2023.



Figura 02: Corte dos ramos para formação de manivas com tamanho adequado (A); Manivas separadas por genótipos (B); Plantio das manivas (C).

O isolado de *Xpm* foi obtido através do isolamento de estirpes da bactéria presentes na região de Guanambi. Para o preparo do inóculo foi utilizado o meio de cultura líquido YPG (Yeast Extract), composto de 5g de extrato de levedura, 5g de peptona e 5g de glicose para cada litro de água. A bactéria foi adicionada ao meio e incubado por 48 horas.

As plantas foram inoculadas seis meses após o plantio por meio de uma bomba costal de 10 litros, com suspensão de 10^8 UFC mL⁻¹ de *Xpm*, que foi determinado pelo método de contagem em placas. As avaliações quanto à resistência dos genótipos a *Xpm* foram realizadas em um trabalho paralelo, a partir de 8 dias da inoculação.

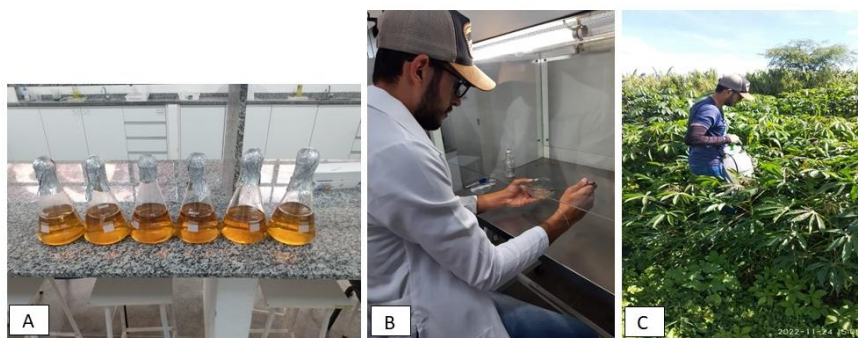


Figura 04: Meio líquido de cultura YPG (A); Repicagem da bactéria *xpm* (B); Inoculação da bactéria por meio de um pulverizador costal (C).

A colheita foi realizada 12 meses após o plantio. Durante a colheita avaliou-se altura de plantas (m), peso da parte aérea ($t\ ha^{-1}$), peso total de raízes ($t\ ha^{-1}$) e o teor de amido (%). Para a variável altura de planta, foi escolhido 3 plantas representativas de cada parcela, sendo medido do solo até o ápice, com a utilização de uma fita métrica; o peso de parte aérea foi obtido com a pesagem de todas as plantas; o peso total de raízes foi adquirido com a pesagem de todas as raízes.



Figura 05: Colheita dos genótipos de mandioca (A); Contagem e pesagem das raízes (B); Amostras de 3 kg de raízes em água para determinar o teor de amido (C).

Os teores de amido e matéria seca foram determinados através do método da balança hidrostática proposta por Kawano et al. (1987). No qual consistiu pesar uma amostra de 3 kg de raiz (peso no ar; P_{ar}), e em seguida, submergir a amostra em água, com auxílio de um cesto acoplado a balança hidrostática (peso na água; P_{agua}). Posteriormente, utilizou-se a seguinte equação para a utilização dos valores:

$$\text{Teor de matéria seca (\%)} = 158,3 \times \frac{P_{ar}}{(P_{ar} - P_{agua})} \times 142.$$

Após identificar o teor de matéria seca, subtraiu por 4,65 para determinar o teor de amido, sendo assim,

Teor de amido (%) = Teor de matéria seca (%) – 4,65

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knot a 5% de significância, por meio do software estatístico R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento foram observadas plantas com sintomas típicos de bacteriose, indicando uma boa inoculação. Apesar dessa presença contundente da doença, muitos acessos tiveram produtividade acima da média nacional. Essa variação de resultados entre as parcelas estudadas ocorre devido a variabilidade genética dos materiais utilizados quanto a suscetibilidade ou resistência a *Xpm*.

A análise de variância indicou que houve diferença significativa entre os tratamentos a nível de 5% de significância pelo teste F, indicando que há variabilidade entre os genótipos (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância referente a produtividade de 37 genótipos de mandioca infectados com bacteriose. Guanambi – BA. 2024

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	36	8377	232,69	7,9094	0
Bloco	2	293,1	146,57	4,982	0,00941
Resíduo	72	2118,2	29,42		
CV (%)	28,27				

FV = Fonte de Variação; GL = Grau de Liberdade; QM = Quadrados Médios. Fonte: o autor (2024).

Os resultados individuais das análises de variâncias dos parâmetros analisados após 12 meses de plantio diferiram estatisticamente entre si, de acordo o teste de média de Scoot Knott a 5% de significância.

A característica agrônômica produtividade de raízes apresentou uma média de 19,19 t.ha⁻¹ (Tabela 2), 20% maior que a média nacional, onde segundo a Conab (2024) no ano de 2023 foi de 15,42 t.ha⁻¹. Esse resultado pode ter sido decorrente de genótipos que estão em fase de seleção, provavelmente apresentando como característica principal a alta produção.

Tabela 2 - Produtividade de raízes de genótipos de mandioca avaliados no município de Guanambi – BA, 2023

Genótipos	Produtividade (t h ⁻¹)		Genótipos	Produtividade (t h ⁻¹)	
BRSFormosa	41,00	A	BR18GS12824	14,61	C
BR18GS0842	37,07	A	BR18GS11157	14,53	C
BRSNovoHorizonte	33,30	A	BR1812423	14,37	C
BR18GS08434	30,68	B	BR1803803	14,25	C
BR1803805	28,94	B	BR18GS13111	13,67	C
BR1401011	28,35	B	Corrente	13,50	C
BR18GS10910	27,85	B	BR1804040	13,44	C
BR1800604	27,27	B	BR1803611	13,19	C
BR18GS08024	26,86	B	Eucalipto	12,71	C
BRSKiriris	25,68	B	BR18GS13429	12,65	C
BR113464	24,97	B	BR18GS11154	12,41	C
BR18GS11145	23,87	B	BR18GS11123	11,98	C
BR18GS08422	22,84	B	BR18F2Polwx02928	10,88	C
BR18GS11116	22,66	B	BRSPotiBranca	10,86	C
BR18F2Polwx04702	21,80	B	BR18GS11121	10,79	C
BR1815011	21,70	B	BR1803608	9,63	C
BR1802923	19,18	C	BR113441	6,47	C
BR1803612	16,74	C	Cigana	2,72	C
VassPreta	16,48	C	CV (%) 28.27		

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Fonte: o autor (2024).

Analisando o parâmetro produção de raízes, as variedades BRS Formosa e BRS NovoHorizonte, e o genótipo BR18GS0842 apresentaram maiores médias, com produtividade acima de 30 t.ha⁻¹ (Tabela 2).

A Cultivar BRS Formosa foi desenvolvida pela Embrapa Cerrados e pela Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, sendo lançada no mercado no ano de 2003. Por ter um excelente desempenho agrônômico, foi testada em diferentes regiões da Bahia. No trabalho realizado por Teixeira (2018) na região de Guanambi, essa cultivar apresentou alta produtividade de raízes (37,5 t.ha⁻¹), sendo mantido esse resultado satisfatório no presente trabalho com 41 t.ha⁻¹ (Tabela 2). Tais valores consolidam o experimento realizado por Lucena e Almeida (2016), onde 90% dos produtores entrevistados dessa região adotam tal variedade, devido, principalmente, a maior produção de raízes.

No trabalho realizado por Souza e Lima-Primo (2022), ao avaliarem a produção da cultivar BRSNovo Horizonte em Roraima, identificaram sintomas foliares de bacteriose em

certas plantas, o que não foi capaz de interferir na produtividade, alcançando 37,0 e 40,2 t.ha⁻¹ nos municípios de Mucajaí e Boa Vista, respectivamente. Com 33,30 t.ha⁻¹ alcançados no presente trabalho (Tabela 2), a variedade demonstra baixa perda de produção de raízes quando infectada pela *Xpm*. Já no trabalho realizado por Bernado (2022), a cultivar Novo Horizonte foi avaliada quanto a resistência a bacteriose e antracnose na safra 2019/2020 e 2020/2021 no estado do Mato grosso do Sul, na qual se destacou entre as maiores médias de produção na primeira safra e entre as piores na segunda safra.

A manifestação da doença na planta depende de três fatores: ambiente favorável, hospedeiro suscetível e patógeno virulento (Angelotti et al., 2017). Portanto, a diferença de comportamento da cultivar a bacteriose na mesma região pode ocorrer devido a variações climáticas, como período com muitas chuvas, uso de inóculo com isolado de *Xpm* da própria região, o que interfere na resistência e/ou suscetibilidade dos genótipos e consequentemente altera a produção de raízes.

Um total de 21 genótipos tiveram baixa produção de raízes, onde 18 destes ficaram abaixo da média brasileira de produtividade (15,42 t.ha⁻¹), sendo eles, BR18GS12824, BR18GS11157, BR1812423, BR1803803, BR18GS13111, Corrente, BR1804040, BR1803611, Eucalipto, BR18GS13429, BR18GS11154, BR18GS11123, BR18F2Polwx02928, BRSPotiBranca, BR18GS11121, BR1803608, BR113441 e Cigana (Tabela 2).

Com uma produtividade de 2,72 t.ha⁻¹, 82,36% menor que a média nacional a cultivar Cigana destaca negativamente nessa característica (Tabela 2). Teixeira (2018) também obteve baixa produção de raízes com essa variedade (4,1 t.ha⁻¹). Esse fator pode estar atrelado a maior suscetibilidade da cultivar a bacteriose e/ou baixa adaptação as condições edafoclimáticas da região de Guanambi. No trabalho realizado por Diniz et al. (2004) na cidade de Santa Cruz Cabrália no estado da Bahia, com a ausência da *Xpm* essa cultivar obteve uma alta produtividade no valor de 54,2 t.ha⁻¹.

Essa redução de produção ocorre pela severidade da bacteriose influenciada pelas condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da *Xpm* nessa região. Noites frias e dias quentes com amplitude térmica de 10°C são frequentes, o que potencializa a manifestação da doença na planta.

Quanto a característica altura de planta (AP), pode se analisar que muitos acessos tiveram médias elevadas, com destaque ao genótipo BR18GS1116 que apresentou uma boa relação altura de planta e peso de parte aérea. Já a variedade Cigana obteve menor média (1,71 m), o que refletiu numa menor produção de raízes com 2,72 t.ha⁻¹ (Tabelas 2 e 3). Altura da parte aérea é de grande importância, já que aumenta a quantidade de material propagativo

disponível para o próximo plantio, além de promover maior sombreamento no solo, reduzindo assim a população de plantas daninhas (Otsubo *et al.*, 2013; Rós *et al.*, 2011). Entretanto, plantas maiores são suscetíveis ao acamamento o que dificulta a colheita (Gomes *et al.*, 2007).

Tabela 3 - Produtividade de 37 genótipos de mandioca infectados com bacteriose. AP = Altura de Planta; PPA = Peso de Parte Aérea; AMI = Porcentagem de Amido. Guanambi – BA. 2024

Genótipos	AP (m)	PPA (t.h ⁻¹)	AMI(%)
VassPreta	2,53 a	41,61 d	30,57 b
Corrente	2,15 b	54,36 c	28,40 c
Eucalipto	2,30 b	27,03 e	25,98 c
Cigana	1,71 b	28,00 e	NA
BR113441	2,08 b	28,51 e	26,80 c
BR113464	2,78 a	44,96 d	30,77 b
BR1401011	2,30 b	35,13 e	33,57 a
BR1800604	2,46 a	37,11 d	30,88 b
BR1802923	1,98 b	30,59 e	30,97 b
BR1803608	2,17 b	47,97 c	27,28 c
BR1803611	2,15 b	55,71 c	29,59 b
BR1803612	2,09 b	62,87 b	30,67 b
BR1803803	1,99 b	48,82 c	31,97 b
BR1803805	2,11 b	45,84 d	31,34 b
BR1804040	2,50 a	52,00 c	32,96 a
BR1812423	2,12 b	26,49 e	31,22 b
BR1815011	2,49 a	53,32 c	33,83 a
BR18F2Polwx02928	2,24 b	62,94 b	31,47 b
BR18F2Polwx04702	2,18 b	46,49 d	31,86 b
BR18GS08024	2,41 a	71,28 a	28,68 c
BR18GS0842	2,50 a	48,38 c	30,79 b
BR18GS08422	1,93 b	54,98 c	30,12 b
BR18GS08434	2,71 a	65,45 b	33,07 a
BR18GS10910	2,02 b	47,68 c	34,37 a
BR18GS11121	2,85 a	57,12 c	27,89 c
BR18GS11123	2,23 b	33,81 e	22,86 d
BR18GS11145	2,30 b	39,84 d	31,39 b
BR18GS11154	2,63 a	56,12 c	27,59 c
BR18GS11157	2,71 a	54,87 c	31,08 b
BR18GS1116	2,52 a	75,94 a	30,23 b
BR18GS12824	1,92 b	31,56 e	33,71 a
BR18GS13111	3,31 a	51,63 c	28,24 c
BR18GS13429	2,39 a	55,26 c	32,45 a
BRSFormosa	2,03 b	57,31 c	30,64 a

BRSKiriris	2,31 b	36,56 c	31,53 b
BRSNovoHorizonte	2,26 b	82,22 a	33,54 a
BRSPotiBranca	2,43 a	38,80 d	30,26 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de significância. NA: não avaliado (Parcela Perdida) Fonte: o autor (2024).

Esse fator é bem relevante para a região de Guanambi, já que possui ventos fortes frequentemente ao longo dos dias. Durante a condução do experimento foi identificado diversas plantas tombadas, certamente decorrente a essa característica climática do local. Tais fatores exigem a busca por variedades com boa arquitetura de parte aérea, sendo possível promover sombreamento do solo e resistência ao acamamento. Os genótipos BRS Novo Horizonte, BR1803805 e BR18GS10910 não alcançaram altura elevada e manteve uma boa produção de raízes (Tabelas 2 e 3), sendo recomendados para a região de Guanambi.

No rendimento de parte aérea a variedade BRS Novo Horizonte e os genótipos BR18GS1116 e BR18GS08024 apresentaram melhores médias com 82,22; 75,94 e 71,28 t.ha⁻¹, respectivamente. Já os acessos BR1401011, BR18GS11123, BR18GS12824, BR1802923, BR113441, Cigana, Eucalipto e BR1812423 obtiveram as piores médias (Tabela 3). No trabalho realizado por Silveira (2019) desenvolvido com 6 cultivares em sistema com e sem poda, a variedade Novo Horizonte se destaca das demais, sendo recomendada por apresentar maior produção de biomassa. Tais resultados indicam a sólida produção de parte aérea da cultivar Novo Horizonte, onde mesmo com a presença da bacteriose mantém elevada produtividade de raízes e parte aérea.

Correspondendo a 30% da biomassa total, a parte aérea da mandioca é de grande importância, quando deixada na área pode atuar na ciclagem de nutrientes no solo, ou ainda ser utilizada para outros fins, como na alimentação animal, sendo disposta na forma de feno, silagem ou *in natura*, misturada na ração (Aguiar et al., 2014; Pinheiro, 2019).

Quanto a característica porcentagem de amido, 72% dos acessos tiveram rendimento acima do imposto pelas indústrias, que segundo Flores et al. (2014) é de 30%. A produção de amido é de grande importância não só para a mandioca destinada a indústria, como também a mandioca de mesa utilizada na produção de farinha e fécula (Silva et al., 2014).

As cultivares BRS Novo Horizonte e BRS Formosa e os genótipos BR18GS10910, BR1815011, BR18GS12824, BR1401011, BR18GS08434, BR1804040 e BR18GS13429 apresentaram maiores médias quanto a característica rendimento de amido. Já o genótipo BR18GS11123 apresentou a pior média, com 22,86%. No experimento realizado por Almeida

(2019) no município de Guanambi, a variedade Formosa obteve baixo rendimento de amido, cerca de 8% menor que o presente trabalho.

A cultivar BRS Novo Horizonte foi lançada no mercado no ano de 2018 e uma das suas principais vantagens em relação as demais cultivares é a alta produção de amido, sendo alcançado média de 32,35% em trabalhos realizados em Cruz das Almas, Laje e Santo Amaro (Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018). Essa característica da cultivar não foi afetada pela bacteriose, mantendo elevado teor de amido (33,54%), indicando uma boa alternativa de mandioca para a indústria.

O objetivo do melhoramento genético depende da finalidade e região de cultivo, entretanto, almeja-se resistência a estresses bióticos e abióticos, elevado teor de amido e principalmente alto rendimento de raiz e parte aérea (Cosmo et al., 2020). A partir das variáveis analisadas no presente trabalho, a cultivar Novo Horizonte surge como uma excelente cultivar indicada para região de Guanambi, apresentando boa produtividade de raízes e parte aérea, além de um elevado teor de amido. Os genótipos BRS Formosa e BR18GS0842 também são recomendados devido a alta produção de raízes. Com elevada altura e boa produtividade de parte aérea os genótipos BR18GS1116 e BR18GS08024 se destacaram positivamente, juntamente com os genótipos BR1815011 e BR18GS08434, apresentando altura e teor de amido satisfatório. Aliando tais características com boa produtividade de raízes todos esses genótipos são alternativas para a região de Guanambi.

5 CONCLUSÕES

As cultivares BRS Novo Horizonte e BRS Formosa e o genótipo BR18GS0842 se destacam na produtividade, alcançando as melhores médias.

A cultivar Novo Horizonte apresenta os melhores valores para produção de raízes, teor de amido e rendimento de parte aérea.

Além da BRS Formosa, a cultivar BRS Novo Horizonte os genótipos BR18GS0842, BR1815011, BR18GS08024, BR18GS08434 e BR18GS1116 são alternativas viáveis para região de Guanambi.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E. B.; VALLE, T. L.; PERESSIN, V. A.; FELTRAN, J. C. **Mandioca Industrial**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2014. (Boletim, 200).

AKINWALE, M. G.; AKINYELE, B. O.; DIXON, A. G. O.; ODIYI, A. C. Genetic variability among forty-three cassava genotypes in three agro-ecological zones of Nigeria. **Plant Breeding and Crop Science**, v. 2, n. 5, p. 104-109, 2010.

ALMEIDA, M. F. **Resistência de genótipos de mandioca à bacteriose**. 2019. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Guanambi. Guanambi, 2019.

ANGELOTTI, F.; GHINI, R.; BETTIOLI, W. Como o aumento da temperatura interfere nas doenças de plantas?. In: BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. **Aquecimento global e problemas fitossanitários**. Distrito Federal: Embrapa, 2017.

ANJOS, J. R. N.; SILVA, M. S.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F. **Principais doenças de mandioca no cerrado**. In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. *Mandioca no cerrado*. 2.ed. Brasília, p. 109-128. DF: Embrapa Cerrados, 2013.

BERNADO, V. A. S. **Interação de antracnose e bacteriose em genótipos de mandioca**. 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022.

CARVALHO, P. C. L. de. **Classificação botânica**. In: MATTOS, P. L. P. de.; FARIAS, A. R. N.; FILHO, J. R. F. *Mandioca*. p. 15-23. Brasília, 2006.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **MANDIOCA**, Análise mensal. Janeiro de 2024. Disponível em: <Mandioca_AnaliseZMensal_Janeiro2024.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **MANDIOCA: RAIZ, FARINHA E FÉCULA**. Fevereiro, 2017. Disponível em: <Mandioca_-_Analise_Mensal_fevereiro-2017.pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.

COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M.; PETROLINIO, A. C.; BENETON, A. G.; NOVAKOSKI, F. P. Melhoria da mandioca. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 4, ISSN 2594-6781, 2020. Disponível em: < rab202009.pdf (unesp.br) >.

CUNHA, L. **Embrapa Mandioca e Fruticultura: história, avanços e desafios**. Dezembro de 2016. Disponível em: < Embrapa Mandioca e Fruticultura: história, avanços e desafios - Portal Embrapa>. Acesso em: 27 out. 2022.

DINIZ, M. S.; OLIVEIRA, A. M. G.; COUTINHO, S. C.; SANTANA, M. A.

Comportamento de variedades de mandioca nos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabralia – BA. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

Embrapa Mandioca e Fruticultura. **BRS Novo Horizonte nova variedade de mandioca para uso industrial.** 2018. Disponível em: <BRS Novo Horizonte: nova variedade de mandioca para uso industrial. - Portal Embrapa >. Acesso em: 22 de Abril de 2024.

FAO - organização das nações unidas para alimentação e agricultura. **Produzir mais com menos:** Mandioca, 2013. Disponível em: <Produzir mais com menos: Mandioca. Informe de política (fao.org)>. Acesso em: 24 out. 2022.

FAO. FAOSTAT. **Production**, 2023. Disponível em: <FAOSTAT>. Acesso em: 15 mar. 2024.

FLORES, M.J.M. **Morfologia e meiose em variedades e escapes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).** 2013. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós graduação em botânica, Universidade de Brasília. Brasília, 2013.

FLORES, P. S.; SOUZA, C. S.; RUFINO, C. P.; CAPISTRANO, M. C.; LESSA, L. S. Caracterização do teor de amido em cultivares de mandioca do Acre por meio de balança hidrostática e pelo método enzimático. **III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos.** Santos – SP, 2014. Disponível em:< ResumoCBRG_701 (embrapa.br) >. Acesso em 03 de Maio de 2024.

GROSSMANN, J.; FREITAS, A. C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agrônômica**, v. 160/162, n. 4, p.75-80, 1950.

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P.; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.8, p.1121-1130, 2007.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – PAM**, 2021. Disponível em: <Culturas temporárias e permanentes | IBGE>. Acesso em: 24 out. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de mandioca**, 2022. Disponível em: <Produção de Mandioca no Pará | IBGE>. Acesso em: 24 abr. 2024.

LIMA, L. A. **Saberes tradicionais e práticas culturais no cultivo da mandioca e produção de farinha em uma comunidade litorânea do Ceará, Brasil.** 2021. Tese (mestrado) - curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Ceará, 2021.

LUCENA, C. C.; ALMEIDA, C. O. **Pesquisa Participativa: estudo de caso da adoção da variedade de mandioca BRS Formosa na microrregião de Guanambi, BA.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 75).

MATTOS, P. L. P. de.; FERREIRA FILHO, J. R.; SOUZA, A. S. da.; SILVA, A. F.; ALVES, A. A. C. **Produção e obtenção de mudas ou manivas-sementes**. In: TRINDADE, A. V. Sistema de produção de mandioca no semiárido. 2. ed. p. 8-11. Cruz das Almas, 2020.

NEVES, B. S. L. das.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; VIDAL, C. B. M.; OLIVEIRA, S. A. S. de. **Seleção de acessos resistentes à bacteriose da mandioca em ambiente controlado**. 13^a Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019. Disponível em: < ANAIS-2019<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1123013/1/ANAIS-2019-Ainfo-45.pdf>Ainfo-45.pdf (embrapa.br)>. Acesso em: 27 out. 2022.

OLIVEIRA, I. R. de.; CARVALHO, H. W. de. L.; CARVALHO, L. M. de.; PIMENTEL, M. A. G. **Boas práticas de cultivo para a elevação da produtividade da mandioca BRS Kiriris**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, circular técnica, 261).

OLIVEIRA, S. A. S. de.; FUKUDA, C. Doenças e métodos de controle. In: TRINDADE, A. V. **Sistema de Produção de Mandioca no Semiárido**. 2. ed. p. 15-17. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Sistema de Produção 12). Disponível em: < [Sistema-de-Producao-de-Mandioca-no-Semiarido \(7\).pdf](#)>.

OLIVEIRA, S. A. S. de.; SILVA, M. A. da.; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. da. S.; OLIVEIRA, E. J. de. **Metodologia para avaliação da resistência da mandioca à bacteriose, antracnose e superalongamento**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 78).

OLIVEIRA, S. A. S. de.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; DINIZ, R. P.; OLIVEIRA, E. J. de. **Escala de notas inespecíficas para seleção de plantas de mandioca resistentes a doenças foliares**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 112).

OTSUBO, A. A.; SILVA, R. F.; MERCANTE, F. M. **Produtividade de mandioca cultivada em Plantio Direto sobre diferentes plantas de cobertura**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. (Embrapa Agropecuária Oeste, Circular Técnica, 21).

PINHEIRO, J. C. D. **A realidade da mandioca no Maranhão**. 3^o Ed. São Luís: Editora Pascal, 2024.

RÓS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; ARAÚJO, H. S.; NARITA, NOBUYOSHI. Crescimento, fenologia e produtividade de cultivares de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 4, p. 552-558, 2011.

SANTOS, V. da S.; RANGEL, M. A. S.; RINGENBERG, R.; CARVALHO, H. W. L. de.; LEDO, C. A. da S.; OTSUBO, A. A. Avaliação da resistência a doenças e produtividade em mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 16.; CONGRESSO LATINOAMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2015, Foz do Iguaçu. Integração: segurança alimentar e geração de renda: **anais**. Foz do Iguaçu: SBM, 2015.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **A rama da mandioca na alimentação**, 2014. Disponível em: <A rama da mandioca na alimentação - Sebrae>. Acesso em: 25 out. 2022.

SILVA, B. S. da. **Caracterização botânica e agrônômica da coleção de trabalho de mandioca da Embrapa Acre**. 2009. Tese (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós graduação em produção vegetal, Universidade Federal do Acre. Rio Branco, p. 76, 2010.

SILVA, H. S. A.; ANDRADE, E. C. de. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças da mandioca no Brasil**. In: GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. (Ed.). Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. p. 263-272.

SILVA, K. N.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; CARVALHO, L. J. C. B.; SILVA, M. S. Potencial agrônômico e teor de carotenoides em raízes de reserva de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.8, p.1348-1354, 2014.

SILVEIRA, R. B. **Características agrônômicas e bromatológicas de cultivares de mandioca**. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, P. 67, 2019.

SIMÃO, I. A. **A importância da tecnologia na produção de mandioca e para as Casas de Farinha da Região Agreste de Alagoas**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Alagoas, campus Sertão. Santana do Ipanema, P. 74, 2020.

SIVIERO, A.; LESSA, L. S.; SANTOS, R. C. de. **Variedades de mandioca do Acre**. In: SIVIERO, A.; SANTOS, R. C. de.; MATTAR, E. P. C. Conservação e tecnologia para o desenvolvimento agrícola e florestal do Acre. p. 519-566. Rio Branco: IFAC, 2019.

SOUZA, E. D.; LIMA-PRIMO, H. E. **BRS Novo Horizonte: cultivar de mandioca de indústria indicada para plantio em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2022. (Embrapa Roraima, Comunicado Técnico, 98).

SUZUKI, D. T. **Parte aérea da mandioca em substituição ao milho no processo de ensilagem**. 2018. Tese (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Brasil. São Paulo, 2018.

TEIXEIRA, J. H. S.; GUIMARÃES, M. A. S.; CARDOSO, S. C.; BRITO, A. S.; DINIZ, R. P.; OLIVEIRA, E. J.; OLIVEIRA, S. A. S. Evaluation of resistance to bacterial blight in Brazilian cassava germoplasm and disease-yield relationships. **Tropical Plant Pathology**, v. 46, n. 3, p. 324-335, 2021.

TEIXEIRA, J. H. S. **Seleção de genótipos de mandioca resistentes à bacteriose nas condições do semiárido baiano**. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Produção Vegetal no Semiárido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. Guanambi –BA, 2018.

TREMACOLDI, C. R. **Manejo das principais doenças da cultura da mandioca no estado do Pará.** In: MODESTO JUNIOR, M. de. S.; ALVES, R. N. B. Cultura da mandioca. p. 161-170. Brasília, 2016.

VALLE, T. L.; LORENZI, J. O. Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 1534, jan./abr. 2014.



Ministério Da Educação
Secretaria De Educação Profissional E
Tecnológica Instituto Federal De Educação,
Ciência E Tecnologia Baiano Pró-reitoria De Ensino

ANEXO X

**TERMO DE DEPÓSITO DEFINITIVO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) – A SER
ENTREGUE AO DOCENTE DA DISCIPLINA**

Pelo presente, eu **João Vítor Ribeiro Farias**, acadêmico(a) do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Campus Guanambi, Matrícula nº 20191GBI01GB0031, CPF nº 86080609576, RG nº 1513509730, Telefone(s): 77991181267, E-mail(s): ribeirojoaovitor95@gmail.com, encaminho a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, meu trabalho intitulado: "**Desempenho de genótipos de mandioca infectados com bacteriose**", aprovado para depósito definitivo pela Professora Orientadora: Suane Coutinho Cardoso requisito exigido para conclusão do curso.

Guanambi, 20 de Agosto de 2024

Documento assinado eletronicamente por:

- **Suane Coutinho Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 21/08/2024 08:12:55.
- **JOÃO VITOR RIBEIRO FARIAS 20191GBI01GB0031 - Discente**, em 20/08/2024 11:23:42.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 592673
Verificador: 640d28e2a5
Código de
Autenticação:





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO PRÓ-REITORIA DE ENSINO

ANEXO XI

AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO

1) IDENTIFICAÇÃO:

AUTOR	João Luiz Oliveira Farias
RG	15.135.097-30
FONE/EMAIL	11991131267 / joliveira@proen.ifbaiano.edu.br
VÍNCULO INSTITUCIONAL	Docente
TÍTULO DO DOCUMENTO	Desempenho de Genótipos de mandioca infectados com bacteriose

2) DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO (ASSINALE UMA DAS OPÇÕES):

☒ Declara que o documento em questão é seu trabalho original, e que detém o direito de concedê-lo e que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

☐ Declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para concedê-los ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

3) TERMO DE AUTORIZAÇÃO: Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo a Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi, a disponibilizar a obra, gratuitamente em seu acervo impresso e/ou digital.

Vale ressaltar que a obra continua protegida por Direito Autoral sob a LEI Número 9.610 de 19 de FEVEREIRO de 1998 – DOU DE 20/2/98.

Em 10 de Agosto de 2024


Assinatura do(a) estudante/autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



PRÓ-REITORIA DE ENSINO (PROEN) – IF Baiano
Rua do Rouxinol, N° 115 / Salvador – Bahia – CEP: 41.720-052
Telefone: (71) 3186-0001. Email: proen@ifbaiano.edu.br
Site: <http://www.ifbaiano.edu.br>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

ANEXO XV

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AUTORIA

Eu, João Vitor Oliveira Soares, Matrícula 2019163101630037, declaro conhecimento da Lei nº 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a Legislação sobre Direitos Autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pag. 3. Declaro, ainda, ser de minha inteira responsabilidade a autoria do texto apresentado no Trabalho de Conclusão de Curso sob o Título Desempenho de Genótipos de mandioca infectados com Bactérias. Caso seja indicada utilização indevida, ilegal de textos de autoria de terceiros [sob encomenda, mediante pagamento (ou não)], em desrespeito aos direitos autorais, estou ciente das implicações legais decorrentes do ato que caracteriza crime de plágio.

Em 10 de Agosto de 2024

João Vitor Oliveira Soares
Assinatura do(a) estudante

Documento Digitalizado Público

TCC 2 e documentos - João Vitor Ribeiro

Assunto: TCC 2 e documentos - João Vitor Ribeiro
Assinado por: Suane Cardoso
Tipo do Documento: Relatório
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:
▪ **Suane Coutinho Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 11/09/2024 08:59:10.

Este documento foi armazenado no SUAP em 11/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 910244
Código de Autenticação: 965a966881

