



**VARIEDADES DE MANDIOCA SOB
CONCENTRAÇÕES DISTINTAS DE
SALINIDADE NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO EM
CULTIVO PROTEGIDO**

LEANDRO MENEZES OLIVEIRA

2017

LEANDRO MENEZES OLIVEIRA

**VARIEDADES DE MANDIOCA SOB
CONCENTRAÇÕES DE SALINIDADE NA ÁGUA
DE IRRIGAÇÃO EM CULTIVO PROTEGIDO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista, para obtenção do título de mestre em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia.

Orientador: Prof. D.Sc. Cláudio Lúcio F. Amaral

Co-orientador: Prof. D.Sc. Anselmo Eloy S. Viana

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA – BRASIL
2017

O48v Oliveira, Leandro Menezes.
Variedades de mandioca sob concentrações distintas de salinidade na água de irrigação em cultivo protegido / Leandro Menezes Oliveira, 2017.
83f.
Orientador (a): D.Sc. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Área de Concentração em Fitotecnia, Vitória da Conquista, 2017.
Inclui referências. 57 – 70.
1. Mandioca - Cultivo. 2. Estresse salino – Tolerância. 3. Fitotecnia. I. Amaral, Cláudio Lúcio Fernandes. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Área de concentração em Fitotecnia. III. T.

CDD: 633.682

Catálogo na fonte: Cristiane Cardoso Sousa – CRB 5/1843
UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

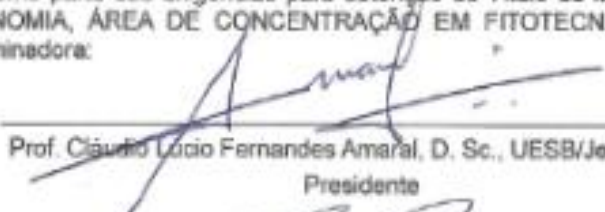
Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "VARIETADES DE MANDIOCA SOB CONCENTRAÇÕES DE SALINIDADE NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO EM CULTIVO PROTEGIDO".

Autor: LEANDRO MENEZES OLIVEIRA

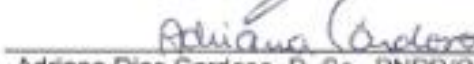
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D. Sc., UESB/Jequié
Presidente



Profa. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D. Sc., ABH



Adriana Dias Cardoso, D. Sc., PNP/CAPEs

Data de realização: 20 de fevereiro de 2017.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383
– Fax: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45031-900
e-mail: ppgagronomia@uesb.edu.br

“Que darei eu ao SENHOR por todos os benefícios que me tem feito?”

Salmos 116: 12

À minha mãe Nádia, meu pai Valdionor e a minha esposa Daiana,
como símbolo de toda a minha admiração e amor aos mesmos,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, criador dos céus e da terra, que em tuas infinitas misericórdias e amor incondicional, concedeu-me o fôlego da vida, sabedoria e perseverança para execução deste trabalho ;

À minha esposa Daiana, pela mulher idônea e auxiliadora que és, pois nos momentos de tristeza e dor, trouxe-me palavras de vida e de otimismo, sempre apoiando desde o princípio, a minha carreira de pesquisador;

À minha mãe Nádia, pelo cuidado extremo e seu intenso amor, os quais me motivam ainda mais para ser um homem e uma pessoa melhor, sempre buscando exercer a dignidade e honestidade em todos meus afazeres;

Ao meu pai Valdionor, pelo zelo, por ser um batalhador, um guerreiro, por me ensinar a encarar os desafios da vida e pelo seu jeito de demonstrar o seu imenso amor;

Aos meus irmãos, Danilo e Bruno, por me proporcionar momentos felizes e marcantes em minha vida, que sempre torceram de maneira especial por mim;

À minha avó, Maria Lícia, pelas palavras de sabedoria e incentivo, que me auxiliam nessa caminhada;

Ao Pr. Diêgo Barbosa, pelas mensagens edificantes compartilhadas e por ser uma ovelha guia de excelência;

Aos irmãos em Cristo do MPA e amigos, pelas amizades sinceras, palavras e abraços serenos nos momentos alegres e confortantes nas horas difíceis;

Ao professor DSc. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, pela disponibilidade de orientação e por compartilhar todo o seu conhecimento interdisciplinar comigo;

Ao professor DSc. Anselmo Eloy Silveira Viana, pela disponibilidade de coorientação;

Aos voluntários Murilo e Mayara, pela dedicação e auxílio nas atividades do experimento, sem vocês esse trabalho seria muito mais árduo.

À coordenação do Programa de Pós- Graduação, pela disponibilidade durante as atividades;

Aos funcionários da Diretoria de Campo Agropecuário (DICAP), pelo auxílio ao trabalho e prontidão para executar as atividades;

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

RESUMO GERAL

OLIVEIRA, L. M. **Variedades de mandioca sob concentrações de salinidade na água de irrigação em cultivo protegido**. Vitória da Conquista-BA: UESB, 2017, 81 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).

A salinidade afeta negativamente o crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas e a produtividade das espécies cultivadas, pois estes processos são limitados pelo déficit hídrico, toxidez provocada por íons e desequilíbrio nutricional. Porém, existem poucos estudos da cultura da mandioca avaliando a sua tolerância em condições de estresse salino. Diante disso, foi objetivo deste trabalho comparar o comportamento de variedades de mandioca sob concentrações de salinidade na água de irrigação em cultivo protegido. O experimento foi conduzido entre os meses de abril a agosto de 2016, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista- BA. Os tratamentos consistiram de cinco variedades (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe e BRS Verdinha) submetidas a quatro níveis de salinidade da água de irrigação (0; 2,0; 4,0; 6,0 dS m⁻¹), no delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, compondo fatorial 5 x 4 , totalizando 20 tratamentos. A unidade experimental foi formada por um vaso (1 planta por vaso), com avaliação do crescimento das plantas aos 30 dias após a brotação. Após 120 dias, foram avaliadas as características: altura média das plantas; número de folhas; diâmetro do caule; índice SPAD; severidade dos sintomas; massa fresca e seca do caule, folhas e raízes; ainda foi calculada a razão de área foliar (RAF) e a Eficiência do Uso da Água (EUA). Nas condições experimentais empregadas, as variedades Sergipe e Platinão se mostraram mais superiores e todas as características avaliadas foram influenciadas negativamente.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz. Estresse salino. Condutividade elétrica. Tolerância à NaCl.

*Orientador: Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc – UESB e Co-orientador: Anselmo Eloy Silveira Viana, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

OLIVEIRA, L. M. **Varieties of manioc under salinity concentrations in irrigation water in protected cultivation.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2017, 81 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).

Salinity adversely affects the growth and development of agricultural crops and the productivity of cultivated species, as these processes are limited by water deficit, ion-induced toxicity and nutritional imbalance. However, there are few studies of cassava crop evaluating its tolerance in saline stress conditions. Therefore, it was the objective of this work to compare the behavior of cassava varieties under concentrations of salinity in irrigation water in protected cultivation. The experiment was conducted between April and August of 2016, at the State University of Southwest of Bahia, campus of Vitória da Conquista-BA. The treatments consisted of five varieties (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe and BRS Verdinha) submitted to four levels of irrigation water salinity (0, 2.0, 4.0, 6.0 dS m⁻¹), In the experimental design in randomized blocks, with 4 replicates, composing factorial 5 x 4, totaling 20 treatments. The experimental unit was formed by a pot (1 plant per pot), with evaluation of the growth of the plants at 30 days after sprouting. After 120 days, the following characteristics were evaluated: average plant height; Number of leaves; Stem diameter; Falker chlorophyll index; Severity of symptoms; Fresh and dry mass of the stem, leaves and roots; The leaf area ratio (RAF) and the Water Use Efficiency (USA) were calculated. In the experimental conditions employed, the varieties Sergipe and Platinão were more tolerant.

Key words: *Manihot esculenta* Crantz. Saline stress. Electric conductivity. Tolerance to NaCl.

*Adviser: Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc – UESB and Co-adviser: Anselmo Eloy Silveira Viana, D.Sc., UESB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado da análise química do solo antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	29
Tabela 2: Altura (cm) de plantas de variedade de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	36
Tabela 3: Massa fresca e seca do caule de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	38
Tabela 4: Diâmetro do caule de variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	40
Tabela 5: Massa seca da folha de variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	42
Tabela 6: Índice razão de peso foliar (RPF) em variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	46
Tabela 7: Índice SPAD em variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	48
Tabela 8: Eficiência do uso da água em variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	51
Tabela 9: Severidade dos sintomas (%) em variedades de mandioca. Vitória da Conquista/BA, 2016.....	53

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Vista do experimento, em casa de vegetação, com variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.....29
- Figura 2:** Solos previamente pesados e padronizados com volume de solo determinado (18 kg). Vitória da Conquista/BA, 2016.....30
- Figura 3:** Estimativa da altura de plantas em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....34
- Figura 4:** A- Estimativa da massa fresca do caule; B- Massa seca de caule em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....39
- Figura 5:** Estimativa do diâmetro do caule em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....41
- Figura 6:** A- Estimativa da massa fresca de folhas; B- Massa seca de folhas de mandioca em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....43
- Figura 7:** Estimativa do número de folhas em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....44
- Figura 8:** Estimativa da área foliar em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....45
- Figura 9:** Estimativa do Índice razão de peso foliar (RPF) em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....46
- Figura 10:** Estimativa do Índice SPAD em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....48

Figura 11: A- Estimativa da massa fresca de raiz; B- Massa seca de raiz em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....50

Figura 12: Estimativa da Eficiência do uso da água em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....52

Figura 13: Estimativa da Porcentagem de severidade dos sintomas em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista/BA, 2016.....54

LISTA DE APÊNDICES

- Apêndice 1A.** Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para altura de plantas (AP), massa fresca do caule (MFC), massa seca do caule (MSC), diâmetro do caule (DC), massa fresca da folha (MFF), massa seca da folha (MSF), número de folhas por planta (NF), área foliar (AF), razão do peso foliar (RPF), índice SPAD, massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), eficiência do uso da água (EUA), severidade dos sintomas (SV) de variedades de mandioca em Vitória da Conquista/BA, 2016.....70
- Apêndice 2A.** Aspectos gerais do crescimento da variedade Mulatinha aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista/BA, 2016.....72
- Apêndice 3A.** Aspectos gerais do crescimento da variedade Platinão aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista/ BA, 2016.....73
- Apêndice 4A.** Aspectos gerais do crescimento da variedade BRS Poti Branca aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista/ BA, 2016.....74
- Apêndice 5A.** Aspectos gerais do crescimento da variedade Sergipe aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando uma certa tolerância à salinidade em comparação as demais variedades, Vitória da Conquista/BA, 2016.....75
- Apêndice 6A.** Aspectos gerais do crescimento da variedade BRS Verdinha aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a

sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista/BA, 2016.....	76
Apêndice 7A. Aspecto do sistema radicular da variedade BRS Mulatinha. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0; D- 6,0 dS m ⁻¹), Vitória da Conquista/BA, 2016.....	77
Apêndice 8A. Aspecto do sistema radicular da variedade Platinão. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0 dS m ⁻¹), Vitória da Conquista/BA, 2016.....	78
Apêndice 9A. Aspecto do sistema radicular da variedade BRS Poti Branca. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0; D- 6,0 dS m ⁻¹), Vitória da Conquista/BA, 2016.....	79
Apêndice 10A. Aspecto do sistema radicular da variedade Sergipe. (A- 0; B- 2,0; C- 6,0 dS m ⁻¹), Vitória da Conquista/BA, 2016.....	80
Apêndice 11A. Aspecto do sistema radicular da variedade BRS Verdinha. (A- 0; B- 2,0; C- 6,0 dS m ⁻¹), Vitória da Conquista/BA, 2016.....	81
Apêndice 12A. Sintomas de toxidez por NaCl nas folhas velhas de mandioca. A- Sintomas iniciais na extremidade do limbo foliar, B- Necrose nas laterais do limbo foliar, C- Sintomas de necrose evoluem para o centro do limbo, D- Sintomas de necrose afetam a parte central do limbo, E- Nível de clorofila é afetado, promovendo a despigmentação da folha, F- Necrose total da folha, Vitória da Conquista/BA, 2016.....	82

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AP	Altura da planta
AF	Área foliar
CEa	Condutividade elétrica da água
Cm	Centímetros
DC	Diâmetro do caule
dS m ⁻¹	Decisiemens por metro
EUA	Eficiência do uso da água
g	Gramas
L	Litros
MFC	Massa fresca do caule
MFf	Massa fresca de folhas
Mm	Milímetros
MFR	Massa fresca de raiz
MSC	Massa seca do caule
MSF	Massa seca de folhas
MSR	Massa seca de raiz
NaCl	Cloreto de sódio
NF	Número de folhas
RPF	Razão de peso foliar
SV	Severidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1. Importância econômica da mandiocultura	19
2.2. Aspectos gerais da mandioca.....	20
2.3. Variedades de mandioca	21
2.4. Salinidade na agricultura irrigada	22
2.5. Efeitos da salinidade	23
2.5.1. Efeito da salinidade sobre o solo	23
2.5.2. Efeito da salinidade sobre as plantas.....	25
2.5.3. Efeito da salinidade sob a mandioca	27
3. MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1. Localização e clima	28
3.2. Variedades	28
3.3. Delineamento experimental	29
3.4. Instalação e condução do experimento	29
3.5. Avaliação das características	32
3.5.1. Número de folhas.....	32
3.5.2. Área foliar.....	32
3.5.3. Diâmetro do caule	32
3.5.4. Altura das plantas.....	32
3.5.5. Índice SPAD	33
3.5.6. Severidade dos sintomas	33
3.5.7. Massa fresca e massa seca das folhas, caules e raízes	33

3.6. Análise estatística	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5. CONCLUSÕES	56
6. REFERÊNCIAS	57
7. APÊNDICE	71

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie dicotiledônea, pertence à família euforbiácea e tem como seu Centro de Diversidade o continente Americano, sendo que expandiu-se da América Latina para o continente Africano e o Asiático (FUKUDA e colaboradores, 2006). Trata-se de uma das plantas mais cultivadas do planeta, apresentando raízes ricas em amido, constituindo-se a base energética para mais de 700 milhões de pessoas de baixa renda, em vários países (MARCON, 2007).

A mandiocultura é amplamente explorada na Região Nordeste, porém, sem o uso de um manejo adequado, principalmente em relação à irrigação. É considerada como uma cultura de subsistência na Região, e por ser tolerante à seca e pela falta de estrutura dos pequenos produtores, o manejo de irrigação não é muito utilizado. No entanto, o fornecimento adequado de água é essencial na fase de enraizamento e tuberização da planta, período que ocorre entre os 5 primeiros meses.

Vale ressaltar que o manejo de irrigação é adotado também para a produção de mudas de mandioca, porém, acredita-se que a qualidade da água na maioria das vezes não é considerada. Contudo, informações e trabalhos são escassos sobre o crescimento inicial da mandioca cultivada sob condições irrigadas, principalmente considerando-se o aspecto da salinidade.

Greenway e Munns (1980) classificam as plantas quanto ao crescimento em resposta ao estresse salino. As plantas classificadas como halófitas são mais tolerantes em relação a concentrações de sais, as mesmas absorvem o cloreto de sódio em taxas elevadas e o acumulam nos vacúolos, mantendo a concentração de sais em baixos teores no citoplasma. Este processo, além de promover o ajustamento osmótico, previne a interferência dos íons considerados tóxicos

sobre o metabolismo e a camada de hidratação das proteínas (FERNANDES e colaboradores, 2010).

Diante disso, foi objetivo deste trabalho comparar o comportamento de variedades de mandioca sob concentrações distintas de salinidade na água de irrigação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Importância econômica da mandiocultura

A cultura da mandioca exerce um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, por seu elevado teor energético. O Brasil é responsável por uma produção significativa a nível mundial e também como grande consumidor, apresentando em 2013 um consumo de raízes *per capita* 36,3kg/ha/ano, enquanto o consumo *per capita* mundial foi de apenas 14,3kg/ha/ano (FAO, 2017).

Em todo o mundo, a produção total dessa raiz tuberosa foi de aproximadamente 270 milhões de toneladas, servindo como matéria prima para diversos produtos, nos mais variados setores da indústria. No entanto, o continente Africano é o maior produtor mundial de mandioca, abrangendo 54,3% da produção total, seguido dos continentes, Asiático (33,5%), Américas (12,1%) e Oceania com uma produção não significativa (0,1%). O Brasil destaca-se como o quarto maior produtor mundial, com produção aproximada de 23,2 milhões de toneladas em 2014 (FAO, 2017).

A área plantada de mandioca na safra de 2016 foi de 77,9 milhões de hectares, com um rendimento médio de 15,3kg ha⁻¹. A produção do Brasil, em 2016, foi de 23,7 milhões de toneladas, sendo que 4,7 milhões de toneladas é oriunda da Região Nordeste, ou seja, representa cerca de 19,8% da produção nacional dessa raiz tuberosa. O estado da Bahia por sua vez, produziu cerca de 1,9 milhões de toneladas de mandioca, abrangendo aproximadamente 8,0% de toda a produção nacional (IBGE, 2017).

2.2. Aspectos gerais da mandioca

A mandioca é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, considerada a mais antiga planta cultivada no Brasil. A família Euphorbiaceae é formada por mais de 1700 espécies, incluindo plantas herbáceas de importante valor econômico, como a mamona (*Ricinus comunis*), e lenhosas, como a seringueira (*Hevea brasiliensis*), e também, espécies de interesse medicinal e ornamental. Uma característica marcante da família é a produção de uma secreção leitosa, o látex, quando a planta é ferida (CEBALLOS, 2002).

As folhas da mandioca são caracterizadas como caducas, simples, lobulares (três a nove), cor púrpurea a verde escuro, 18 a 22% de proteínas e de vários tamanhos e formas. A planta de mandioca possui caule subarborescente, ereto, com nós e gemas que promove a propagação vegetativa (maniva). O caule pode ser dicotômico, tricotômico, tetracotômico, ramificado em quatro hastes e pode não apresentar divisão no mesmo (NASSAR, 2000). O talo da mandioca, estrutura responsável pela sustentação das plantas e pela altura e largura pode variar em forma, número e ângulo de ramificação (DOMÍNGUEZ, 1984).

As raízes tuberosas da mandioca apresentam diferentes formas e tamanhos distintos apresentando grande variação entre e dentro de indivíduos de uma mesma variedade. Os aspectos vegetativos do talo, forma da raiz e folhas são usados na caracterização morfológica de variedades. A mandioca é classificada uma espécie monóica, apresentando flores masculinas e femininas na mesma inflorescência. As flores femininas, da mesma inflorescência, sofrem a antese 10 dias antes das masculinas. O fruto da mandioca apresenta três lóculos e é deiscente (MARTIN, 1976).

Apesar da sua utilização das mais variadas formas, a mandioca é caracterizada como uma planta que contém glicosídeos cianogênicos, compostos a linamarina e lotaustralina são os principais presentes na mandioca, geralmente produzidos nas folhas e armazenados nas raízes. Todas as variedades apresentam

na sua composição a presença de glicosídeos cianogênicos, variando somente na concentração (BELLOTI e RIIS, 1994; LORENZI, 2003).

As variedades mansas, no processo de digestão produzem níveis de HCN dentro dos parâmetros aceitáveis (inferior a 100 mg kg^{-1} de polpa crua) para consumo na forma de raízes frescas, enquanto que as variedades classificadas como bravas apresentam valores superiores (BORGES e colaboradores, 2002).

As variedades mansas são destinadas ao processamento, como as variedades bravas, e também consumidas após preparos mais simples como cozidas, fritas, assadas, etc (VALLE e colaboradores, 2004). Os derivados de mandioca de maior interesse comercial são farinhas de mesa (seca, d'água ou mista), fécula, polvilho doce e azedo (MATTOS e colaboradores, 2002).

2.3. Variedades de mandioca

A cultura da mandioca é explorada em todo o território nacional, apresenta grande diversidade de variedades adaptadas a cada um de seus biomas, proporcionando a espécie uma grande variabilidade genética (GALERA e VALLE, 2007). Esta diversidade existente permite ampla base para programas de melhoramento nos trópicos, pela concentração genes que conferem resistência às principais pragas e doenças que afetam o cultivo, além de adaptações a diferentes condições edafoclimáticas (FUKUDA e colaboradores, 1999).

Segundo Costa e Morales (1994), cerca de 8500 acessos de mandioca são mantidos no mundo, dos quais 7500 na América do Sul. No Brasil, considerado o provável centro de origem e diversificação da espécie cultivada (GULICK e colaboradores, 1983), foram catalogados aproximadamente 4132 acessos (COSTA E MORALES, 1992), os quais estão mantidos em coleções de

trabalho e bancos ativos de germoplasma difundidos em todo o território nacional (FUKUDA E ALVES, 1987).

Para Lula e Lopes (1997) um dos principais problemas da cultura de mandioca no município de Vitória da Conquista é a utilização contínua de variedades sem avaliação técnica que as recomende, associada ao desconhecimento de variedades que possam substituir as existentes, apresentando melhores características agrônômicas e de qualidade de raízes.

O melhoramento genético e o conhecimento de variedades que melhor correspondam às características da região pode ser uma ferramenta que vem a contribuir para o maior desenvolvimento da mandiocultura. Guimarães (2013), avaliando genótipos de mandioca em Cândido Sales- BA observou que os genótipos Caipira, Poti Branca, Sergipe MR e Verdinha apresentaram elevada produtividade de raízes tuberosas, associado com maiores valores de massa seca em raízes e que o genótipo Poti Branca foi o que se destacou dentre as principais características avaliadas, tanto para produção de raiz tuberosa quanto para produção de parte aérea.

2.4. Salinidade na agricultura irrigada

No mundo, estima-se que 19,5% das terras irrigadas (45 milhões de hectares) e 2,1% das não irrigadas (32 milhões de hectares) estejam afetadas pelos sais. A salinização dos solos é particularmente evidente nas regiões áridas e semiáridas, atingindo aproximadamente 25% das áreas irrigadas. Estima-se que ocorra uma perda de cerca de 1,5 milhões de hectares de terras aráveis a cada ano devido ao acúmulo de sais (FAO, 2006).

O uso da irrigação tem proporcionado aumento considerável na produtividade agrícola além da incorporação, ao sistema produtivo, de áreas cujo potencial para exploração da agricultura é restrito, devido os seus regimes

pluviais. Por outro lado, a irrigação tem provocado alguns problemas ao meio ambiente. Dentre eles, pode-se destacar o uso inadequado da água salina e/ou sódica resultando na perda da capacidade produtiva do solo (RHOADES e colaboradores, 1992).

Segundo Mantovani e colaboradores (2006) a qualidade da água é um fator de extrema importância para o êxito da utilização de sistemas irrigados, contudo, a avaliação da qualidade dela é, na maioria das vezes, negligenciada no momento da elaboração de projetos. Como consequência, a irrigação poderá promover efeitos indesejáveis na condução de uma cultura comercial ou servir como veículo para contaminação da população, no momento em que ocorre a ingestão dos alimentos que receberam a água contaminada.

Em algumas áreas irrigadas, as fontes de água superficiais de qualidade podem não atender à demanda hídrica das culturas. Uma opção é utilizar água do lençol freático ou até de drenagem, porém, essas águas podem apresentar características que inviabilizem seu uso, como alto nível de salinidade (SILVA, 2016). Dentre as estratégias utilizadas para diminuir os impactos do uso da água salina na irrigação estão: a escolha de espécies ou variedades tolerantes, escolha do melhor estádio para utilizar águas salinas, mistura de águas com diferentes concentrações salinas, e análises periódicas do solo (MORAIS e colaboradores, 2011).

2.5. Efeitos da salinidade

2.5.1. Efeito da salinidade sobre o solo

No solo, os efeitos da salinidade no desenvolvimento da planta são originados de modificações nas suas propriedades físicas e químicas. Enfatizando as propriedades químicas do solo, o aumento das concentrações de

sais e sódio trocável, promove a redução de sua fertilidade e, em longo prazo, pode chegar à desertificação (D'ALMEIDA e colaboradores, 2005).

Em regiões de clima árido e semiárido, por apresentarem déficit hídrico na maior parte do ano, e na maioria das vezes, os solos serem caracterizados como rasos ou apresentarem camadas impermeáveis ao longo do perfil, a água que contém sais fica exposta aos processos de evaporação ou evapotranspiração, podendo com o tempo, os sais atingirem níveis elevados, a ponto de comprometer o crescimento e o desenvolvimento das plantas (GHEYI, 2000).

Apesar da fonte principal e direta de todos os sais presentes no solo seja a intemperização das rochas, são raros os exemplos em que esta fonte de sais tenha ocasionado diretamente problemas relacionados com a salinidade do solo. Geralmente, a salinização dos solos ocorre pelo acúmulo de sais transportados pelas águas de outros locais assim como invasão das águas de marés nas regiões costeiras e concentração por evaporação em regiões que apresentam déficit hídrico, quando o lençol freático está próximo à superfície. A salinização do solo por este fenômeno é denominada salinização primária (RIBEIRO e colaboradores, 2009).

Os problemas de salinidade têm sido também relacionadas à água aplicada na irrigação, deficiência na drenagem e à presença de águas sub-superficiais ricas em sais solúveis à pouca profundidade. Ou seja, quando a salinização resultante é devida à ação do homem, a mesma é denominada de salinização secundária. Ao mesmo tempo, a salinização pode ser causada pela aplicação de fertilizantes, de forma excessiva e pouco parcelada ao longo do ciclo cultural, induzindo o sistema radicular ao estresse osmótico (AYERS e WESTCOT, 1991).

As propriedades físicas do solo, tais como, estrutura do solo, estabilidade dos agregados, dispersão das partículas, permeabilidade e infiltração, são significativamente influenciadas pelos tipos de cátions presentes

no solo (SHAINBERG e OSTER, 1978). Quando há predominância de cátions monovalentes, especificamente o sódio, promove aumento na espessura da dupla camada iônica difusa, aumentando consideravelmente a expansão das partículas de argila, ocasionando em dispersão das mesmas, formando camadas impermeáveis, dificultando o movimento de ar e de água no solo (FASSBENDER e BORNEMISZA, 1987).

Holanda e colaboradores (2010) afirmam que, para a maioria das culturas, o solo é classificado salino quando a CE do extrato de saturação é igual ou superior a $2,0 \text{ dS m}^{-1}$, provocando risco eminente à produção das culturas. Entretanto, algumas culturas se destacam para além da CE citada sem que altos teores de sais comprometam a qualidade da produção (COSTA e colaboradores, 2001).

2.5.2. Efeito da salinidade sobre as plantas

As respostas ao estresse salino podem variar amplamente dependendo do genótipo da planta. Enquanto algumas espécies são tolerantes à salinidade, outras são altamente susceptíveis. As plantas podem ser classificadas como halófitas, aquelas que se desenvolvem naturalmente em ambientes com elevadas concentrações salinas (tipicamente Na^+ e Cl^-) e, glicófitas, as que não são capazes de se desenvolver em ambientes com elevadas concentrações salinas. A maioria das glicófitas apresenta redução no crescimento quando a salinidade supera 10 mM , enquanto que as halófitas crescem em ambientes nos quais a concentração salina varia de 50 a 500 mM (ORCUTT e NILSEN, 2000).

A salinidade influencia negativamente nas culturas de duas maneiras: pelo aumento do potencial osmótico do solo, quanto mais salino um solo se apresentar, maior será a energia gasta pela planta para absorção de água e com ela os nutrientes vitais; pela toxidez de alguns elementos, principalmente sódio,

boro, bicarbonatos e cloretos, que em concentração elevada causam distúrbios fisiológicos nas plantas (BATISTA e colaboradores, 2002).

Quando a concentração de sais no solo é maior do que o tolerado pela planta, seu crescimento é diretamente comprometido devido basicamente dois processos: redução da absorção de água em consequência do efeito osmótico ou déficit hídrico; e elevada concentração de íons no fluxo transpiratório que promovem injúrias nas folhas (MUNNS, 2005). A tolerância à salinidade é variável entre espécies e, mesmo em uma espécie, entre estádios de desenvolvimento; em cada fase a tolerância à salinidade é controlada por mais de um gene e altamente influenciada por fatores ambientais (FLOWERS e FLOWERS, 2005; MUNNS, 2005).

As plantas halófitas utilizam várias estratégias bioquímicas como resposta aos danos causados pelo excesso de sal no solo, tais como: a acumulação ou exclusão seletiva de íons; o controle da entrada de íons pelas raízes e transporte para as folhas; a compartimentalização de íons a nível celular pelos vacúolos, e estrutural pelas folhas; síntese de osmólitos; alterações nas vias fotossintéticas; modificações nas estruturas das membranas; indução de hormônios e de enzimas antioxidantes. Esses mecanismos proporcionam um manejo mais eficiente dos solutos (MUNNS, 2002; ESTEVES e SUZUKI 2008; MUNNS e TESTER, 2008; NAWAZ e colaboradores, 2010; MUDGAL e colaboradores, 2010). As plantas glicófitas também apresentam o mecanismo de regulação osmótica celular, contudo são incapazes ou pouco eficientes na compartimentalização dos íons inorgânicos, apresentando assim elevada concentração de sais no tecido fotossintetizante quando submetidas à condição de estresse salino (MUNNS, 2002).

A utilização de espécies ou cultivares adaptadas às condições de solos salinizados pode ser uma estratégia promissora para melhorar a produção de alimentos. Nesse âmbito, grande ênfase tem sido dada às pesquisas que abordam

de aspectos fitotécnicos, tais como alteração das condições de cultivo e melhor manejo do ambiente em que as plantas são cultivadas e aumento da tolerância das culturas à salinidade, por meio do melhoramento genético via seleção e de domesticação de espécies selvagens (LACERDA e colaboradores, 2003).

2.5.3. Efeito da salinidade sob a mandioca

A mandioca apresenta boa tolerância a solos ácidos, sendo mais sensível ao pH alto e aos problemas associados a salinidade, a alcalinidade e drenagem deficiente (Lozano e colaboradores, 1977). Não existem informações na literatura a respeito dos níveis tóxicos de Na^+ e Cl^- para a cultura, porém de acordo com os sintomas descrito por Marschner (1990) é correto afirmar que há o efeito tóxico destes elementos na cultura.

Holanda Filho e colaboradores (2011), avaliando os efeitos da água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca, observaram que o uso da água salina aumentou os teores de magnésio e sódio do solo na profundidade de 0,20m e também a porcentagem de sódio trocável, que foi a razão da adsorção de sódio e a condutividade elétrica do solo, nas duas profundidades de solo avaliadas.

Fogaça (2007) avaliando a tolerância aos estresses salino e térmico em cultivares de taro e mandioca tuberizadas *in vitro* afirma que há diferença de tolerância ao estresse salino entre as cultivares de mandioca. Holanda Filho e colaboradores (2013) avaliando os atributos fisiológicos e de produtividade na cultura da mandioca submetidos à água salina, constataram que a produtividade diminui com o uso da água salina na irrigação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e clima

O experimento foi conduzido entre os meses de Abril a Agosto de 2016, em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista (Figura 1), Bahia. Este município está situado a 14° 51' de latitude Sul e 40° 50' de longitude Oeste, e apresenta altitude média de 941 m, clima tropical de altitude (Cwa), de acordo com Köppen e precipitação média anual de 717 mm 28 (SEI, 2013).

3.2. Variedades

As variedades foram obtidas a partir do Banco de germoplasma da feccularia Coopasub (Cooperativa Mista Agropecuária dos Pequenos Agricultores do Sudoeste da Bahia), Vitória da Conquista- BA, sendo elas:

BRS Mulatinha – Este híbrido foi desenvolvido a partir de cruzamentos realizados pela Embrapa no ano de 1991, tendo como parental feminino a variedade BGM 491, recomendado para plantios sob condições semiáridas, similares à região de Marcionilio Souza, com precipitações médias anuais variando de 600 a 750 mm e em solos arenosos tipo Latossolo Amarelo ou Podzólicos, indicado como alternativa para a indústria de farinha e fécula (FUKUDA e colaboradores, 2006c).

BRS Poti Branca – Indicado para plantio sob condições Centro-Sul do Estado de Sergipe, em ambientes semelhantes aos que prevalecem em Nossa Senhora de Lourdes, Lagarto e Umbaúba, sendo este último o mais favorável para o desenvolvimento produtivo desta variedade (EMBRAPA-CNPMF, 2013);

BRS Verdinha – Foi obtido em campos de policruzamentos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical no ano de 1996, tendo como parental feminino a variedade BGM 116 (Cigana Preta), apresentou em vários 26 estudos

nos estados de Sergipe, Pernambuco e Ceará alta produtividade de raízes, ótimo rendimento de amido e alta probabilidade de adoção pelos agricultores, indicada principalmente para plantios na Chapada do Araripe, no estado de Pernambuco (FUKUDA e colaboradores, 2008b).

Sergipe- Coletada originalmente no município de Vitória da Conquista – BA (FUKUDA, 1996), é a mais cultivada entre os produtores do Sudoeste da Bahia, muito utilizada nas indústrias de farinha e amido, sendo a rusticidade e a elevada produtividade atributos justificáveis à preferência dos produtores da região (CARVALHO e colaboradores, 2009). Platinão- Cultivada por agricultores do Sudoeste da Bahia, é explorada, principalmente, para a produção de farinha e extração de amido (VIANA e colaboradores, 2003).

3.3. Delineamento experimental

Os tratamentos consistiram de cinco variedades (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe e BRS Verdinha) submetidas a quatro níveis de salinidade da água de irrigação (0; 2,0; 4,0; 6,0 dS m⁻¹), no delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, compondo um fatorial 5 x 4, totalizando 20 tratamentos e 80 parcelas. A unidade experimental foi formada por um vaso (1 planta por vaso).

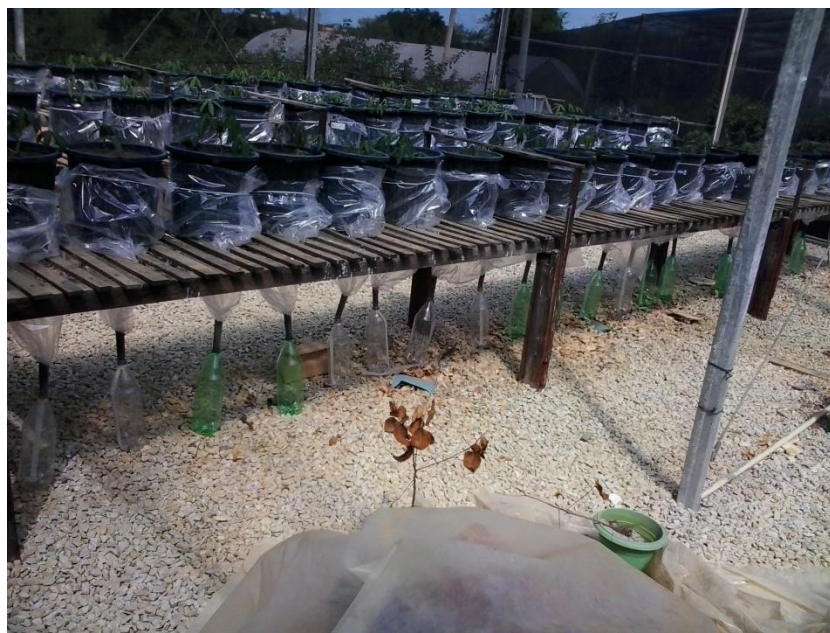
3.4. Instalação e condução do experimento

Neste estudo, foram utilizados vasos plásticos com capacidade para 15L. Os vasos foram perfurados e envolvidos com sacos plásticos de 50 cm de diâmetro, nos quais foram feitos em uma das extremidades inferiores um corte, que em seguida foi direcionada para garrafa plástica transparente com capacidade para 2L (Figura 1), onde foram medidos os volumes drenados com o objetivo de calcular a eficiência do uso da água (EUA), contabilizando assim, somente a água absorvida pela planta.

O substrato para o enchimento dos vasos foi material edáfico não salino, cujas características físico-químicas foram obtidas por análise do solo (Tabela 1). Antes da instalação do experimento, todos os vasos foram previamente pesados com o volume do solo determinado para aplicar o manejo de irrigação (Figura 2).

Tabela 1: Resultado da análise química do solo antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista – BA, 2016.

Identificação	pH	mg/dm ³	cmol _c /dm ³ de solo										%		
	(H ₂ O)	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	Na ⁺	S.B	t	T	V	m	PST	
Amostra 1	6,6	15	0,3	3,4	1,3	0	1,5	0,07	5,1	5,1	6,6	77	0	1	



FONTE: OLIVEIRA, L.M., 2016.

Figura 1- Vista do experimento, em casa de vegetação, com variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.



FONTE: OLIVEIRA, L.M., 2016.

Figura 2- Solos previamente pesados e padronizados com volumes determinados (18 kg). Vitória da Conquista- BA, 2016.

O plantio foi realizado colocando-se uma maniva por vaso, disposta horizontalmente a uma profundidade de 10 centímetros, cada uma apresentando 15 cm de comprimento. A irrigação durante 30 dias foi realizada com a água fornecida pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Bahia (EMBASA), com uma lâmina d' água que representava 50% da capacidade de vaso.

Após os 30 dias, quando se atingiu a uniformidade das plantas no experimento, iniciou-se a irrigação com a condutividade elétrica correspondente ao respectivo tratamento salino. A irrigação foi realizada de acordo com as necessidades hídricas das plantas, estimada com base na capacidade de vaso mediante a metodologia descrita por Casaroli e Jong van Lier (2008), pelo método das pesagens.

As águas para irrigação foram preparadas a partir do sal NaCl (sal de cozinha), o qual foi diluído em um tambor (capacidade de 80 Litros) contendo água fornecida pela EMBASA, até se obter a condutividade elétrica da água de irrigação do respectivo nível salino. A condutividade de cada solução foi averiguada utilizando o condutivímetro digital portátil, tipo caneta, modelo CD-880.

3.5. Avaliação das características

3.5.1. Número de folhas

O NF foi realizado por contagem visual das folhas que apresentavam mais de 50% da área foliar fotossinteticamente ativa, determinada por meios visuais (área foliar verde, túrgida e com brilho).

3.5.2. Área foliar

Medida da área foliar de todas as folhas de uma planta ao final do experimento (120 após o plantio), com a utilização do equipamento Area Meter, modelo LI- 310;

3.5.3. Diâmetro do caule

Determinado no momento da retirada das plantas, medindo-se o diâmetro do caule a 10 cm de altura da planta a partir do solo, com auxílio de paquímetro digital.

3.5.4. Altura das plantas

Determinada no momento da retirada das plantas, medindo-se a partir do nível do solo até a extremidade da planta com auxílio de régua graduada;

3.5.5. Índice SPAD

As leituras do índice SPAD foram coletadas nas plantas no momento da retirada das mesmas, utilizando-se sempre a segunda folha mais nova totalmente expandida da planta, com o auxílio do ClorofiLOG modelo CFL1030 da Falker.

3.5.6. Severidade dos sintomas

Porcentagem da área foliar que apresenta sintomas em relação à área total da folha, para o que se atribuíram notas de 0 a 100%.

3.5.7. Massa fresca e massa seca das folhas, caules e raízes

Foi obtido após secagem do material, acondicionado em sacos de papel colocados em estufa, com ventilação forçada de ar a 65 °C, até obter peso constante.

3.5.8. Razão de Peso Foliar (RPF)

A RPF é a razão entre a massa seca retida nas folhas e massa seca acumulada na planta inteira . A RPF foi obtida através relação entre o peso foliar total (Pf) e o peso de toda a planta (Pp).

$$RPF = \frac{Pf}{Pp}$$

3.5.9. Eficiência do uso da Água (EUA)

EUA foi obtido através da relação entre a massa seca total da planta (g) e a quantidade de água consumida (L).

$$EUA = \frac{\text{Massa seca total da planta}(g)}{\text{Água consumida (L)}}$$

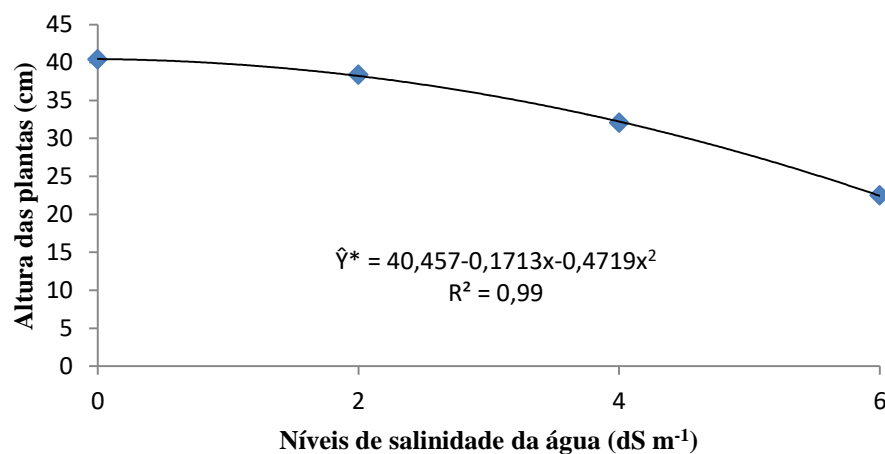
3.6. Análise estatística

Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variância, utilizando o programa estatístico SAEG 9.1 (RIBEIRO JUNIOR, 2001). Em seguida, foi realizada a análise de variância, sendo que as médias do fator variedade foram comparadas pelo teste Tukey e os níveis de salinidade foram analisados por meio da regressão polinomial, ambos a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR, versão 5.1 (FERREIRA, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica altura de planta, observou-se efeito significativo isolado, tanto para o fator salinidade, quanto para variedade. O modelo que se ajustou melhor para demonstrar o comportamento das plantas submetidas aos níveis de salinidade foi o quadrático, verificando-se decréscimo na curva a partir da testemunha (0 dS m^{-1}), à medida que aumentou a concentração salina, afetou negativamente o crescimento das plantas (Figura 3).

Resultados semelhantes foram obtidos por Severino (2006), ao submeterem o pinhão-manso a níveis crescentes de concentração salina na água de irrigação, em casa de vegetação, na fase inicial de crescimento (30 dias após emergência), verificaram que a altura das plantas foi afetada pela condutividade elétrica da água, com redução de 7,85% por unidade de CEa, a qual variou de $0,6$ a $4,2 \text{ dS m}^{-1}$.



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 3. Estimativa da altura de plantas de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista – BA, 2016.

Houve um maior grau de inclinação da curva entre os tratamentos de 4 e 6dS.m⁻¹, com uma redução de 16,6 % em relação a altura das plantas. Notou-se também que a menor variação ocorreu entre os tratamentos de 0 e 2dS m⁻¹, com redução de 4,95%.

Elevadas concentrações de sais na zona radicular podem provocar alterações na fisiologia das plantas (PARIDA E DAS, 2005), como desequilíbrio no balanço osmótico, desorganização das membranas, inibição na divisão e expansão celular (MAHAJAN e TUTEJA, 2005), características que podem promover a diminuição do crescimento de plantas, evento passível de se manifestar em reduções em altura de planta, no número de folhas e no diâmetro de caule (ZHU e colaboradores, 2008; SILVA e colaboradores, 2009; OLIVEIRA e colaboradores, 2009).

Foi observado efeito significativo entre as variedades para essa variável, sendo que as variedades BRS Mulatinha e BRS Poti Branca se destacaram entre as demais (Tabela 2). A variedade BRS Poti Branca, é caracterizada como uma planta de porte alto, entretanto, a variedade BRS Mulatinha, apresentou uma brotação mais rápida do que as demais, o que favoreceu seu crescimento e desempenho para essa característica. Resultado semelhante foi encontrado por Guimarães (2013), quando avaliou genótipos de mandioca no momento da colheita em Cândido Sales- BA, verificou que a variedade BRS Poti Branca apresentou a maior altura entre 28 genótipos avaliados, enquanto a variedade BRS Mulatinha obteve média intermediária, e as variedades BRS Verdinha e Sergipe, obtiveram as menores médias.

Tabela 2. Altura de plantas de variedades de mandioca. Vitória da Conquista, 2016.

Variedades	Altura de plantas (cm)
BRS Mulatinha	39,8 a
Platinão	29,7 b
BRS Poti Branca	43,0 a
Sergipe	26,1 b
BRS Verdinha	29,0 b

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi possível observar efeito significativo da salinidade sobre a massa fresca e seca do caule, assim como verificou-se significância entre as variedades e por fim, foi constatado também a interação dos dois fatores para essas características.

Na Tabela 3, observa-se que as variedades BRS Mulatinha e BRS Poti Branca foram superiores no tratamento testemunha, tanto para MFC, quanto para MSC. No nível de salinidade 2ds m^{-1} , as variedades Sergipe, BRS Verdinha, e Platinão obtiveram as menores médias para MFC. Para MSC, verifica-se diferença significativa somente entre a variedade BRS Poti Branca e Sergipe nesse mesmo nível de salinidade. Notou-se também que na concentração salina de 4dS m^{-1} a variedade BRS Poti Branca foi superior estatisticamente em comparação com a Platinão, Sergipe e BRS Verdinha para produção de MFC, porém, não houve diferença na produção de MSC entre as variedades nessa concentração. O comportamento das variedades na concentração salina 6dS m^{-1} foi semelhante, não houve alteração nem para produção de MFC e nem para MSC.

A variedade BRS Poti Branca, é caracterizada como uma planta de porte alto, que cresce e se desenvolve de maneira mais rápida, afetando conseqüentemente o peso do caule. A variedade Sergipe, é uma variedade rústica, adaptada à região, porém, não se desenvolve de maneira rápida, só emitiu as primeiras brotações com aproximadamente 12 dias após o plantio, tem um crescimento inicial lento, e por isso não apresentou bons resultados para essa característica.

Araújo e colaboradores (2015), avaliando a salinidade *in vitro* em diferentes variedades de mandioca, verificaram que o aumento da concentração de Cloreto de Sódio (NaCl) promoveu redução no crescimento e desenvolvimento da variedade BRS Verdinha, e conseqüentemente, afetou também a massa da matéria fresca e seca do caule. Silva e colaboradores (2000), verificaram inibição do crescimento em solos com excesso de NaCl, acima de 50 mol m^{-3} de NaCl, tal fato, deve-se à redução do potencial osmótico da solução do solo, provocado pelo excesso de sais. Esses autores verificaram redução no diâmetro de caule e da massa seca de aroeira devido a adição de NaCl no substrato.

Tabela 3. Massa fresca (g) (MFC) e seca (g) (MSC) do caule de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Variedades	Níveis de Salinidade							
	0dS m ⁻¹		2dS m ⁻¹		4dS m ⁻¹		6dS m ⁻¹	
	MFC	MSC	MFC	MSC	MFC	MSC	MFC	MSC
BRS Mulatinha	29,1 a	7,62 a	15,3 ab	2,9 ab	10,9ab	1,6 a	6,4 a	0,8 a
Platinão	15,0 b	3,19 b	10,5 b	3,18ab	7,0 b	1,2 a	5,0 a	0,7 a
BRS Poti Branca	27,7 a	7,66 a	19,0a	4,29a	14,4 a	2,15 a	7,1 a	0,7 a
Sergipe	17,6 b	3,98 b	9,5 b	1,54 b	5,0 b	0,7 a	2,4 a	0,4 a
BRS Verdinha	13,4 b	3,69 b	10,1 b	2,25ab	8,4 b	1,6 a	4,7 a	0,5 a

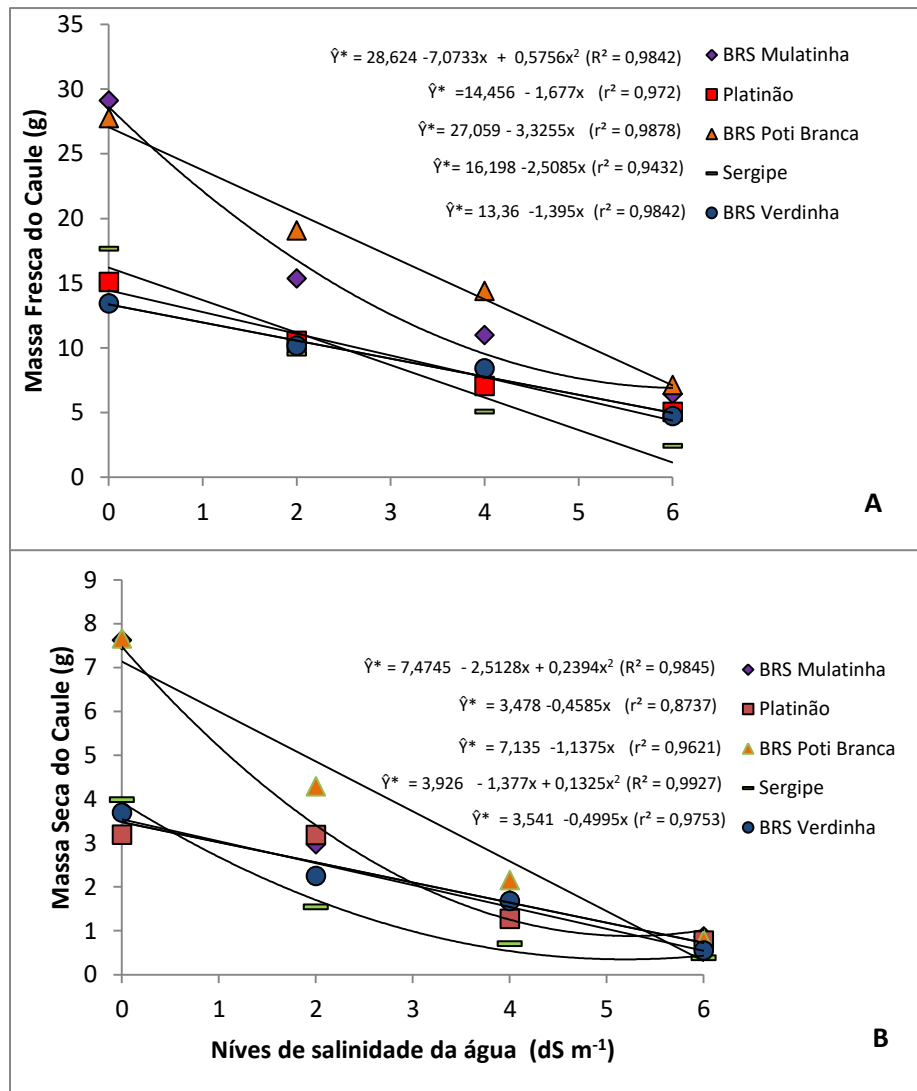
*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito quadrático para a variedade BRS Mulatinha e para as demais foi verificado efeito linear decrescente para a variável MFC (Figura 4A). Analisando a MSC, verificou-se efeito quadrático para as variedades BRS Mulatinha e Sergipe e para as demais prevaleceu o efeito linear decrescente (Figura 4B).

À medida que se aumentou a concentração salina, a produção de MFC e MSC decresceu em todas as concentrações estudadas, a produção da MFC das variedades BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe e BRS Verdinha, reduziu 77; 66; 74; 86 e 64%, respectivamente da produção de MFC. Foi observado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 2,56 g na produção de MFC para cada variedade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Lima e colaboradores (2015), ao avaliarem a tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação,

verificaram que o aumento unitário da salinidade promoveu uma redução na produção de MFC E MSC e constatou também que os menores valores para essas características ocorreram na maior salinidade.



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 4. A- Estimativa da Massa fresca do caule; B- Massa seca do caule de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Para o diâmetro do caule, observa-se que a variedade BRS Poti Branca foi superior em relação a Sergipe (Tabela 4).

Tabela 4. Diâmetro do caule de variedades de mandioca. Vitória da Conquista-BA, 2016.

Variedades	Diâmetro (mm)
BRS Mulatinha	8,43 ab
Platinão	8,42 ab
BRS Poti Branca	8,78 a
Sergipe	7,75 b
BRS Verdinha	8,32 ab

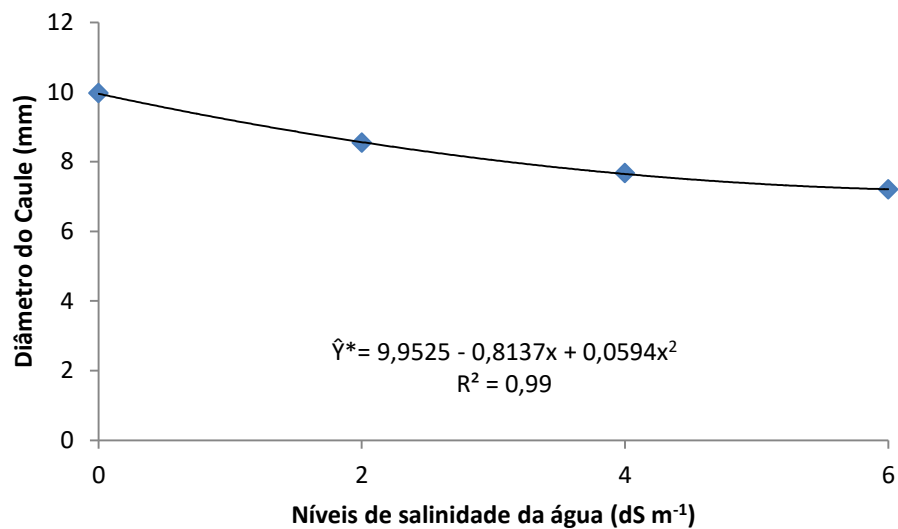
*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Analisando o efeito dos níveis salinos sob o diâmetro do caule, verificou-se efeito quadrático decrescente sobre o comportamento de plantas de mandioca (Figura 5). O tratamento testemunha obteve a maior média, com 10 mm de diâmetro, e o de maior concentração salina (6dS m^{-1}) obteve a menor média, com 7,20 mm, ou seja, representa uma redução de 28% pra essa característica.

Para o tratamento testemunha e o subsequente (2dS m^{-1}), houve uma redução de 14%, vale ressaltar que a maioria das culturas toleram essa concentração salina de 2dS.m^{-1} , no entanto, verifica-se que essa redução representa 50% da redução entre o tratamento testemunha e o de maior concentração salina, que foi citado acima (28%), é um valor de redução considerável, constatando que a o aumento da salinidade afeta negativamente o diâmetro de caule em plantas de mandioca. Foi observado que o aumento

unitário da salinidade reduziu em média 0,5 mm do diâmetro do caule das plantas de mandioca.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nobre e colaboradores (2010), avaliando o crescimento do girassol sob estresse salino, constataram que a salinidade crescente da água de irrigação proporcionou decréscimo linear do diâmetro do caule, com um decréscimo de 0,62 mm por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação.



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 5. Estimativa do diâmetro do caule de plantas de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Para massa fresca da folha (MFF), constatou-se diferença significativa somente para o fator salinidade. Porém, a massa seca da folha (MSF) foi influenciada tanto pelo fator salinidade, quanto pelo fator variedade.

Na Tabela 5, observa-se diferença entre as variedades quanto à massa seca da folha, sendo que a variedade Platinão obteve a maior média, em relação à BRS Mulatinha, BRS Poti Branca e BRS Verdinha. A Platinão é uma variedade muito utilizada na região, sendo considerada adaptada às condições adversas, apresenta folhas grandes e em grande quantidade, justificando seu desempenho para essa característica.

Tabela 5. Massa seca da folha de variedades de mandioca. Vitória da Conquista-BA, 2016.

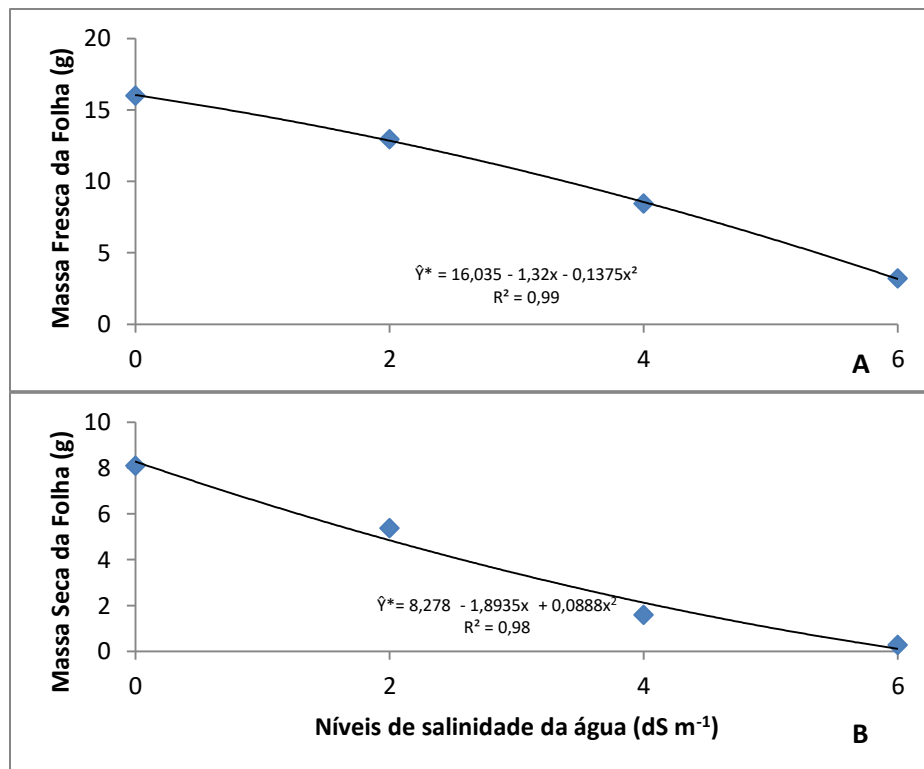
Variedades	MSF (g)
BRS Mulatinha	3,38 b
Platinão	5,22 a
BRS Poti Branca	3,48 b
Sergipe	3,75 ab
BRS Verdinha	3,36 b

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os níveis salinos, constatou-se efeito quadrático para massa fresca e seca da folha, com redução na produção de ambas às características com o aumento da salinidade. Foi constatado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 4,37 g na MFF (Figura 6A) e 1,30 g na MSF (Figura 6B). Menor MFF e MSF foi encontrada em plantas submetidas à concentração salina de 6dS m^{-1} , tal fato pode ser justificado pela elevada concentração salina, que promoveu a abscisão e a senescência foliar nas mudas de mandioca.

A redução na massa seca das folhas pode ser associada aos efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais nas raízes da planta, diminuindo a assimilação

de CO₂, a expansão foliar e propiciando a aceleração da senescência das folhas maduras (NEVES e colaboradores, 2009; WILSON, 2006). Os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento das plantas estão associados à sua interferência nos processos de assimilação líquida de CO₂, de translocação de carboidratos para tecidos drenos e no desvio de fonte de energia para outros mecanismos, sendo eles: ajustamento osmótico, síntese de solutos compatíveis, reparos de danos causados pela salinidade e manutenção dos processos metabólicos básicos (PARANYCHIANAKIS e CHARTZOULAKIS, 2005).

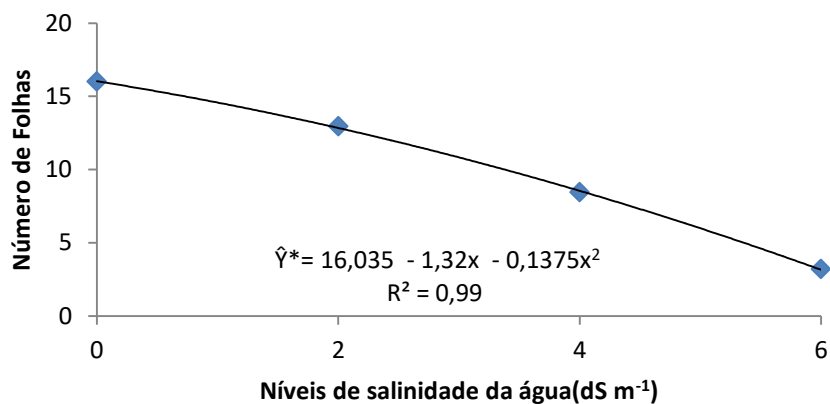


*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 6. A- Estimativa da Massa fresca de folhas; B- Massa seca de folhas de mandioca, função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Verificou-se efeito quadrático dos níveis de salinidade para o número de folhas (Figura 7). Constatou-se para o tratamento testemunha e o de concentração salina de 2dS m^{-1} que houve uma redução de em média 18% do número de folhas, porcentagem menor quando comparado ao tratamento mais intenso (6dS m^{-1}), que promoveu uma redução de 81% em média do número de folhas. Foi observado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 2 folhas das plantas de mandioca.

A redução no número de folhas é um indicativo de resposta ao estresse salino, pois este mecanismo propicia maior adaptação das plantas às condições adversas, uma vez que a abscisão foliar reduzirá a superfície transpirante e favorecerá a manutenção do alto potencial hídrico na planta (DANTAS e colaboradores, 2003; TESTER e DAVENPORT, 2003).



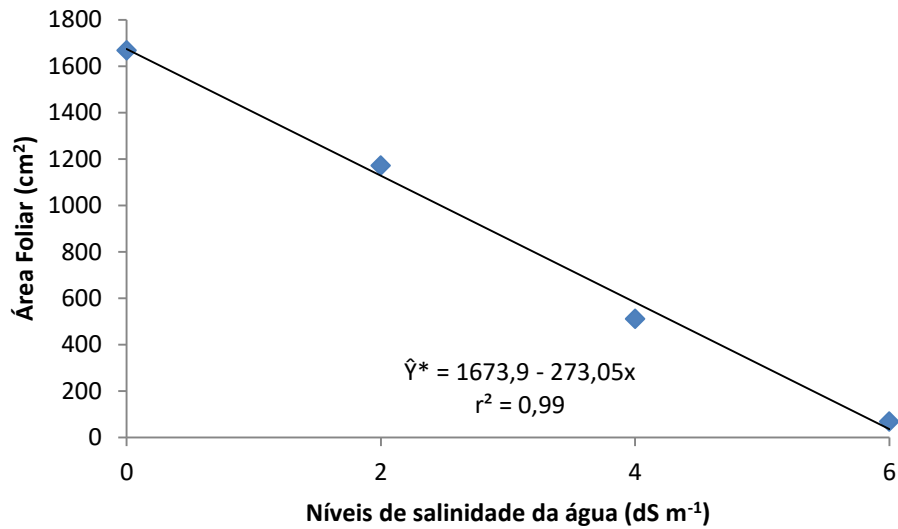
*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 7. Estimativa do Número de folhas de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Avaliando o efeito linear decrescente dos níveis salinos para a característica área foliar, verifica-se redução do tratamento testemunha em relação à maior concentração de sais (6dS m^{-1}) com 96% da área foliar (Figura

8). Observou-se que o aumento do valor unitário de salinidade reduziu em média 266cm² (16%) da área foliar das plantas.

Nobre e colaboradores (2010) avaliando a produção de girassol sob condições de estresse salino, verificaram uma redução linear decrescente da área foliar das plantas, com decréscimo na ordem de 11,9% por aumento unitário de CEa. Cavalcanti e colaboradores (2005a), avaliando a mamoneira sob diferentes CEa (0,7 a 4,7 dS m⁻¹), também verificaram que o incremento salino contribuiu para o decréscimo da área foliar.



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 8. Estimativa da área foliar em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

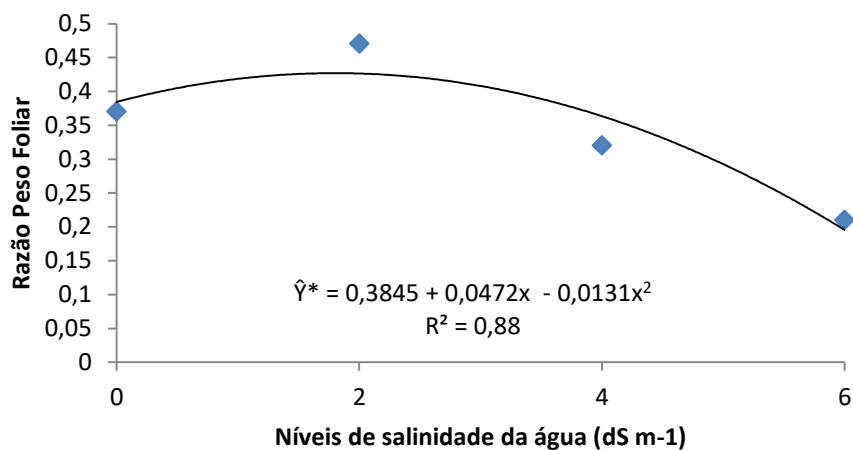
Avaliando a razão de peso foliar (RPF), verificou-se efeito significativo para o fator variedade e salinidade separadamente. Na Tabela 6, observa-se que houve diferença apenas entre as variedades BRS Poti Branca e Sergipe. A variedade Sergipe apresentou maior RPF do que a variedade BRS Poti Branca.

Tabela 6. Razão de peso foliar (RPF) em variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Variedades	RPF
BRS Mulatinha	0,31 ab
Platinão	0,40 ab
BRS Poti Branca	0,24 b
Sergipe	0,47 a
BRS Verdinha	0,30 ab

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os níveis salinos, determinou-se efeito quadrático para RPF, com aumento de 27% no tratamento de CEa 2 dS m⁻¹ comparando-se com o testemunha, e decréscimos nos tratamentos de 2dS m⁻¹ e 4dS m⁻¹; 4 dS m⁻¹ e 6 dS m⁻¹; de 31,9 e 34,3%, respectivamente (Figura 9).



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 9. Estimativa da Razão de peso foliar (RPF) em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista-BA, 2016.

Cairo e colaboradores (2008), avaliando área foliar e relações morfométricas em mudas de coqueiro anão sob condições de estresse salino, verificaram decréscimo linear da RPF com o aumento da salinidade. Segundo estes autores, um dos fatores que provavelmente promoveram a redução da RPF foi à acumulação excessiva de íons potencialmente tóxicos (Na^+) nas folhas, ocasionando redução tanto na área foliar como na massa seca desta.

De acordo com Munns e Termaat (1986), teores elevados de Na^+ e Cl^- acumulados nas folhas maduras contribui para a senescência destas, reduzindo os teores das clorofilas e a produção dos fotoassimilados, afetando o seu fornecimento para as folhas novas.

Avaliando a característica índice SPAD, verificou-se significância para o fator variedade e a salinidade, isoladamente. Na Tabela 7, observa-se maiores valores de SPAD para a variedade BRS Mulatinha em relação à BRS Verdinha.

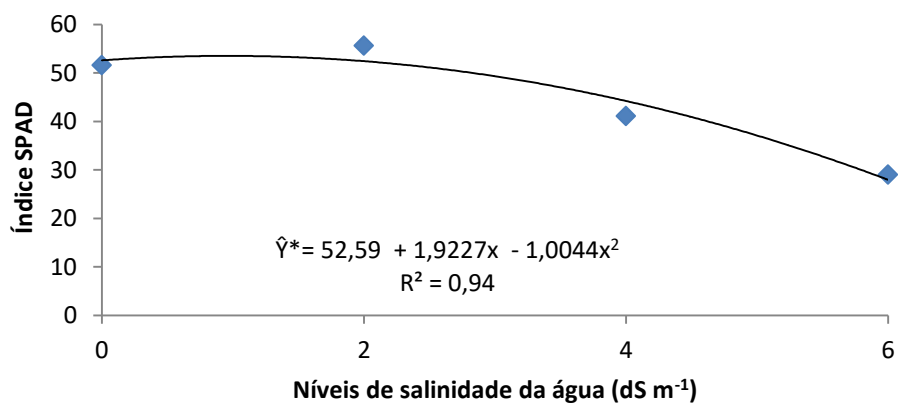
Para os níveis salinos, verificou-se o efeito quadrático para o Índice SPAD, mediante a análise de regressão. Na Figura 10, constata-se uma elevação do Índice SPAD na concentração salina de 2dS m^{-1} em relação ao tratamento testemunha, porém a partir da CEa 4dS m^{-1} o Índice SPAD reduz consideravelmente.

Tabela 7. Índice SPAD em variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Variedades	Índice SPAD
BRS Mulatinha	49,6a
Platinão	45,9ab
BRS Poti Branca	41,1ab
Sergipe	46,2ab
BRS Verdinha	39,0 b

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sultana e colaboradores (1999) em estudo avaliando a cultura do arroz com irrigação salina, onde o estresse salino apresentou influencia negativa sobre o acúmulo de clorofila nas folhas. Segundo os mesmos autores, os teores dos constituintes bioquímicos das folhas, como por exemplo, os pigmentos fotossintéticos, são reduzidos pela salinidade da água de irrigação, sendo esse efeito agravado pelo tempo de duração e nível de exposição.



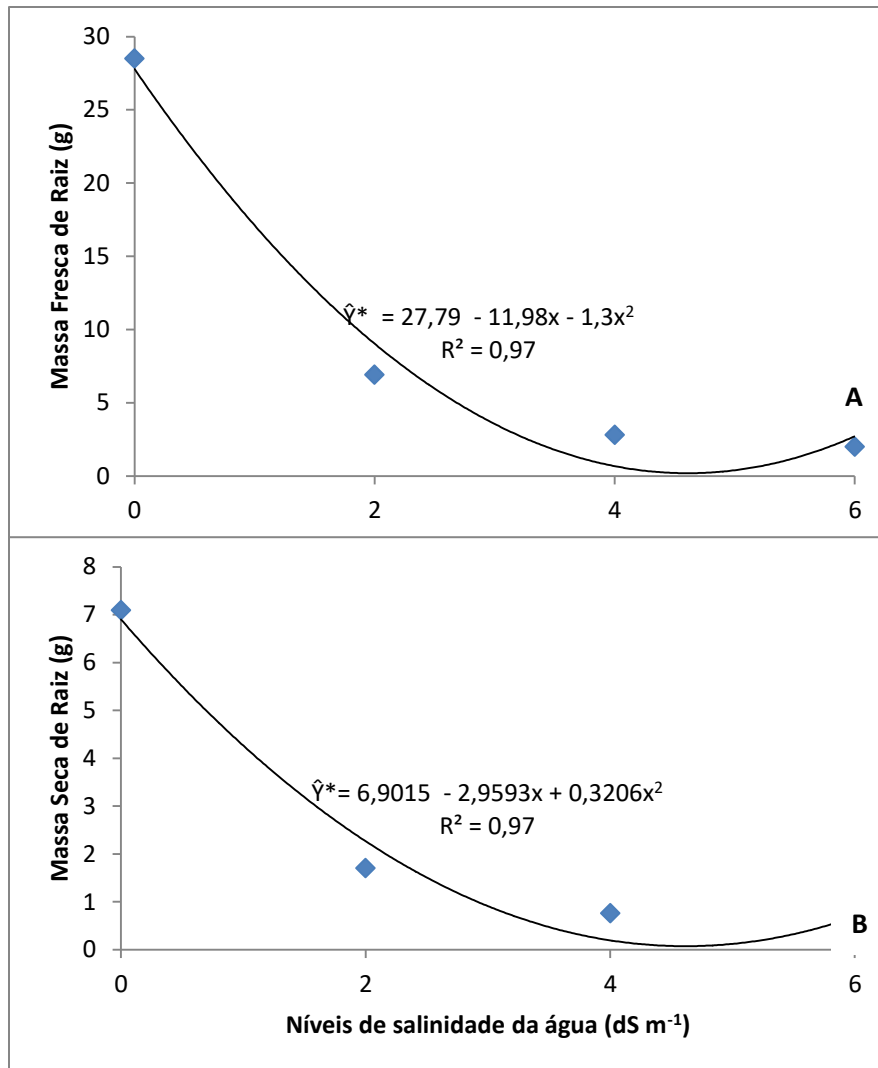
*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 10. Estimativa do Índice SPAD em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Verificou-se efeito da salinidade para massa fresca e seca de raiz, sendo adotado, em ambos os casos, o modelo quadrático, por melhor representar e explicar os efeitos agronômicos (Figura 11A; 11B).

Percebeu-se uma redução drástica da massa fresca de raiz do tratamento de CEa 2dS m⁻¹, comparando-se com o testemunha, representando um decréscimo de aproximadamente 76%, tanto para produção da MFR quanto para MSR. Este fato torna-se indicativo de que a planta de mandioca é sensível à salinidade do solo, uma vez que seu produto final é a raiz tuberosa, e essa é influenciada diretamente pela salinidade. Foi observado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 3,6 g para MFR e 0,9 g para MSR.

A redução na massa da fresca e seca da raiz foi constatada também por outros pesquisadores, em trabalhos com estresse salino, como descrito por Oliveira e colaboradores (2012), na cultura do rabanete; Costa e colaboradores (2003), em feijão-caupi e Lopes e Silva (2010) em plantas de algodão.



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 11. A- Estimativa da Massa fresca de Raiz; B- Massa seca de raiz de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Para a Eficiência do Uso da água (EUA), constatou-se efeito significativo para os fatores isolados, variedade e salinidade. Na Tabela 8, observa-se que a variedade Platinão obteve valores superiores quando comparado às variedades BRS Verdinha e Sergipe.

Tabela 8. Eficiência do uso da água (EUA) em variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.

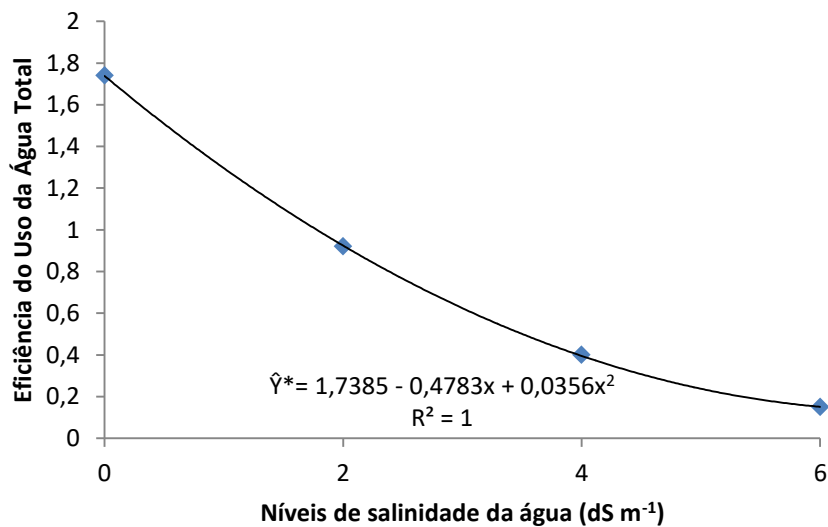
Variedades	EUA
Mulatinha	0,83ab
Platinão	0,99 ^a
BRS Poti Branca	0,83ab
Sergipe	0,71 b
BRS Verdinha	0,67 b

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A variedade Platinão é altamente adaptada às condições edafoclimáticas da região do Sudoeste da Bahia, sendo uma das variedades mais utilizadas para a produção de farinha, seu desempenho para a EUA, pode ser atribuído a este fato, pois a variedade tem a capacidade de absorver água e transformar em massa seca de maneira eficiente. Para os níveis salinos, observou-se efeito quadrático decrescente, os níveis crescentes de salinidade promoveu decréscimo na eficiência do uso da água. Houve redução de 47% da EUA no tratamento de CEa 2dS m⁻¹, comparando-se com o testemunha, 56% no tratamento de CEa 2dS m⁻¹ e no de 4dS m⁻¹ e 62,5% no tratamento de CEa 4dS m⁻¹ e o de 6dS m⁻¹. Foi observado que o aumento do valor unitário de salinidade reduziu em média 0,26 g L⁻¹ da eficiência do uso da água (Figura 12).

Este fato pode ser justificado pela capacidade de redução do potencial osmótico celular em função do acúmulo de solutos na planta, sendo que essa é

capaz de se adaptar às condições oferecidas, absorvendo a água e mantendo-se túrgida, de forma que os processos fisiológicos de abertura dos estômatos não sejam interrompidos para que ocorra a fotossíntese e expansão celular (SERRAJ e SINCLAIR, 2002).



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 12. Estimativa da Eficiência do Uso da água em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista-BA, 2016.

Nobre e colaboradores (2014), avaliando o crescimento, consumo e eficiência do uso da água da cultura da mamoneira sob estresse salino, constataram declínio linear de 10,59% por aumento unitário da CEa, representando 0,12 g L⁻¹, o mesmo comportamento foi verificado neste trabalho.

Para a severidade dos sintomas, constatou-se efeito significativo para interação variedade x salinidade da água de irrigação. Na Tabela 9, observa-se

que no tratamento de CEa de 2dS m⁻¹, a variedade Sergipe obteve menor porcentagem de sintomas de severidade quando comparada com a BRS Poti Branca e BRS Verdinha, e no tratamento de CEa de 6dS m⁻¹, manteve o mesmo comportamento, porém, comparando com todas as variedades, demonstrando assim, maior tolerância.

Tabela 9. Severidade dos sintomas (%) em variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Variedades	Severidade dos Sintomas (%)		
	2dS m ⁻¹	4dS m ⁻¹	6dS m ⁻¹
BRS Mulatinha	21,2 ab	53,7ab	90,0 a
Platinão	33,7 ab	43,7 b	86,2 a
BRS Poti Branca	38,7 a	58,7ab	100 a
Sergipe	5,0 b	77,5a	45,0 b
BRS Verdinha	36,2 a	71,2ab	100 a

*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

No entanto, observando o tratamento de CEa de 4dS m⁻¹, verifica-se que a variedade Platinão, obteve menor porcentagem de severidade comparando-se com a Sergipe.

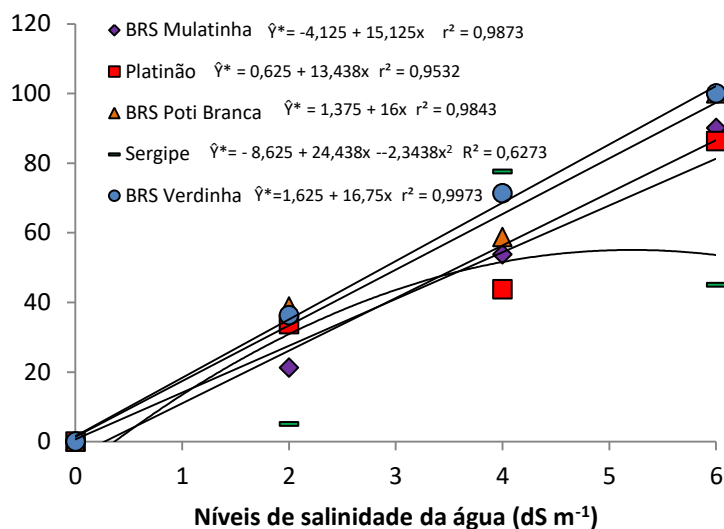
Observa-se no tratamento 4dS m⁻¹ uma maior porcentagem da severidade dos sintomas para a variedade Sergipe, e na CEa de 6dS m⁻¹ verifica-se um decréscimo considerável, esse fato pode ser justificado devido a algumas mortes de plantas por consequência de ataque de pragas (cochonilhas e pulgões) isolado no tratamento de 4dS m⁻¹, sendo assim, a média da porcentagem da severidade dos sintomas nesse referido tratamento elevou-se.

Constatou-se que os sintomas de toxidez referente à salinidade no tratamento de CEa 6,0 dS m⁻¹, especificamente na variedade Sergipe,

manifestaram-se após 70 dias após a irrigação com a água salina. Para essa característica, foi verificado que as variedades Sergipe e Platinão demonstraram maior tolerância, tal fato pode ser justificado devido às mesmas serem mais adaptadas às condições da região de estudo.

Na Figura 13, observa-se efeito linear crescente para todas as variedades, exceto para a Sergipe, que apresenta efeito quadrático. A medida que se aumenta a concentração salina, a severidade dos sintomas é mais intensa.

A clorose e queima das folhas em decorrência do estresse salino pode ser ocasionado devido alterações no balanço hormonal, redução generalizada do processo metabólico da planta e da perda da turgescência das células guarda (FERREIRA e colaboradores, 2001).



*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 13. Estimativa da Porcentagem de severidade dos sintomas em variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

5. CONCLUSÕES

1. Todas as características avaliadas foram influenciadas negativamente pelo incremento de sais na água de irrigação.
2. Nas condições experimentais empregadas, as variedades Sergipe e Platinão se mostraram superiores.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. G. de.; CARDOSO, M. N.; CRUZ, F. E. M.; LEDO, A. da S.; OLIVEIRA, S. D. da S.; MIRANDA, I. C. D. **Salinidade in vitro de diferentes variedades de mandioca**. In: Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa tabuleiros costeiros, 2015, Aracaju, Brasília, DF: Embrapa, 2015, p.280.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande, PB: UFPB, 1991. 218p.

BATISTA, M. J.; NOVAES, F.; SANTOS, D. G.; SUGUINO, H. H. **Drenagem como Instrumento de Dessalinização e Prevenção da Salinização de Solos**. 2.ed., rev. e ampliada. Brasília: CODEVASF, 2002, 216p.

BELLOTII, A. C.; RIIS, L. Cassava cyanogenic potential and resistance to pests and diseases. **Acta Horticulture**, Wagninger, n. 375, p. 141-151, November 1994.

BORGES, M. F.; FUKUDA, W. M. G.; ROSSETI, A. G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1559-1565, 2002.

CAIRO, P. A. R.; OLIVEIRA, L. E. M.; MESQUITA, A. C. **Análise de crescimento de plantas**. Vitória da Conquista: Edições Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2008. 72 p.

CARVALHO, F. M. de.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, C. E. L.; MATSUMOTO, S. N.; GOMES, I. R. Sistemas de produção de mandioca em treze municípios da região Sudoeste da Bahia. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 699-702, 2009.

CASAROLI, D.; JONG VAN LIER, Q. Critérios para determinação da capacidade de vaso. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.32, p.59-66, 2008.

CAVALCANTI, M. L. F. et al. Tolerância da mamoneira BRS 149 à salinidade: germinação e características de crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 09 (suplemento), p. 57-61, 2005a.

CEBALLOS, H. **Taxonomia e morfologia de la Yuca**. In: OSPINA, I.A.; CEBALLOS, H. La Yuca en el tercer milenio. Cali: CIAT, Publicacion. 327, 2002. p. 17-33.

COSTA, I. R. S.; SILVA, S. de O. Coleta de germoplasma de mandioca no Nordeste (Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará). **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 1, n. 1, p.19-27, 1992.

COSTA, I. R. S.; MORALES, E. A V. Cassava genetics in South America. In: **Report of the first meeting of the International Network for Cassava**

Genetic Resources, held at CIAT, Cali, Colombia, 18-23 August, 1992. IPGRI, Rome, 1994, p . 16-20.

COSTA, J. R. M.; LIMA, C. A. A., LIMA, E. D. P. A.; CAVALCANTE, L.F.; OLIVEIRA, F. K. D. Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5; n.1; p. 143-146, 2001.

COSTA, P. H. A.; SILVA, J.V.; BEZERRA, M. A.; ENÉAS FILHO, J.; PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E. Crescimento e níveis de solutos orgânicos e inorgânicos em cultivares de *Vigna unguiculata* submetidos à salinidade. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v.26, n.3, jul- set. 2003.

DANTAS, J. P.; FERREIRA, M. M. M.; MARINHO, F. J. L.; NUNES, M. S. A., QUEIROZ, M. F.; SANTOS, P. T. A. Efeito do estresse salino sobre a germinação e produção de sementes de caupi. **Agropecuária Técnica**, v.24, n.2, p.119-130, 2003.

D'ALMEIDA, D. M. B. A. D.; et al. Importância relativa dos íons na salinidade de um Cambissolo na Chapada do Apodi, Ceará. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.615- 621, 2005.

DOMÍNGUEZ, E. C.; CEBALLOS, L. F.; FUENTES, C. Morfologia de la planta de yuca. In: DOMÍNGUEZ, C.E. (Ed.) **Yuca**: investigation, production y utilization. Cali: CIAT, 1984. p.29-49.

EMBRAPA-CNPMPF, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mandioca e Fruticultura Tropical. **Mandioca**. 2013. Disponível em: <http://cnpmpf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-tecnologias-cultivar_gerada_lancada.php&menu=3> . Acesso em 10 de dezembro de 2016.

ESTEVEES, B. S.; SUSUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre plantas. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, RJ, v. 4, n. 12, p. 662-679, 2008.

FAO. **Water in agriculture: opportunity untapped**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006.

FAO - Food and Agriculture Organization. **Faostat Database Gateway**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 06 de janeiro de 2017.

FASSBENDER, H. W.; BORNEMISZA, E. 1987. **Química dos solos com ênfase em solos de América Latina**. 2 ed., San José: IICA, 420p.

FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; ANDRADE, A. P.; MEDEIROS, S. S. Biossalinidade e produção agrícola. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. p. 181-203.

FERREIRA, R. G.; et al. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 79-88, 2001.

FERREIRA, D. F. **Sistemas para análise de variância para dados balanceados**. SISVAR versão 5.1. Lavras: UFLA, 2007. (Software).

FLOWERS, T. J.; FLOWERS, S. A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? **Agricultural Water Management**, v.78, n.1, p.15-24, 2005.

FOGAÇA, C. M. **Tolerância aos estresses salino e térmico em cultivares de taro e mandioca tuberizadas in vitro**. 2007 (Tese- Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa.

FUKUDA, W. M. G.; ALVES, A. A. C. Germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Brasil. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, BA, v. 6, n. 2, p. 109-11, 1987.

FUKUDA, W. M. G. **Banco de germoplasma de mandioca: manejo, conservação e caracterização**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1996. 103 p. (EMBRAPA - CNPMF, documentos, 68).

FUKUDA, W. M. G.; CAVALCANTE, J.; FUKUDA, C.; COSTA, I. R. S. **Variabilidade genética e melhoramento da mandioca (manihot esculenta Crantz)**. Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro, 1999. Disponível em:< <http://www.cpsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/mandioca.pdf>> Acesso em 05 de outubro de 2016.

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; FIALHO, J. F. Variedades. In: **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos**

da Mandioca. Editor: Luciano da Silva Souza. [ET al.]. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticulturatropical, 2006, p.433-454.

FUKUDA, W. M. G.; OLIVEIRA, S. L. de; IGLESIAS, C.; SILVA, C. M. **Mandioca BRS Mulatinha – Novo híbrido recomendado para o semi-árido Baiano.** 2006c. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações/folder/Folder_Mulatinha.pdf>. Acesso em 10 de dezembro de 2016.

FUKUDA, W. M. G.; CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, V. da S.; OLIVEIRA, I. R. de; PINHO, J. L. N. de; COREOLANO, J. W. G. RODRIGUES, F. de C. **BRS Verdinha – Variedade de mandioca para produção de farinha e fécula.** 2008b. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações/folder/Folder_Verdinha.pdf. Acesso em 10 de dezembro de 2016.

GALERA, J. M. S. V.; VALLE, T. L. Estruturação genética do germoplasma de mandioca através de informação comparativas entre estudos biológicos e antropológicos – resultados preliminares. **Raízes e Amidos Tropicais.** v. 3, n. 1, 2007.

GHEYI, H. R. Problema de salinidade na agricultura irrigada. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. (eds). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido.** Fortaleza: DCS/UFC, 2000, p. 329-346.

GREENWAY, H.; MUNNS, R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. **Plant Physiology**, v.31, p.149-190, 1980.

GULICK, R.; HERSHEY, C.H; ALCAZAR, J. E. **Genetic resources of cassava and wild relatives**. Rome: IBPGR, 1983. 56p. (APG: IBPGR/81/11).

GUIMARÃES, D. G. **Avaliação de genótipos de mandioca em Cândido Sales – BA**. 2013. 101 f. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista.

HEUER, B. Influence of exogenous application of proline and glycinebetaine on growth of salt-stressed tomato plants. **Plant Sci**. 165:693-699, 2003.

HOLANDA FILHO, R. S. F.; SANTOS, D. B.; AZEVEDO, C. A. V.; COELHO, E. F.; LIMA, V. L. A. Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandiocueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.1, p.60-66, 2011.

HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. p. 43-61

HOLANDA FILHO, R. S. F. de.; SANTOS, D. B. dos.; AZEVEDO, C. A. V.; COELHO, E. V; DANTAS NETO, J.; Água salina nos atributos fisiológicos

e na produtividade da mandioca. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, p. 57-65, 2013.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática: SIDRA**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P> >. Acesso em: 02 Janeiro de 2016.

LACERDA, C. F.; CAMBRAIA, J.; CANO, M. A. O.; RUIZ, H. A.; PRISCO, J. T. 2003. Solute accumulation and distribution during shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress. **Environmental and Experimental Botany**, v.49, n.2, p.107-120.

LIMA, L. A.; OLIVEIRA, F. A. de.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A. de.; BEZERRA, F. M. S. Tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação. **Revista agro@mbiente on-line**, v. 9, n. 1, p. 27- 34, apr. 2015.

LOPES, K.P.; SILVA, M. Salinidade na germinação de sementes de algodão colorido. **Revista Verde**, Mossoró, Brasil, v.5, n.3, p. 274 – 279,jul-set, 2010.

LORENZI, J. O. **Mandioca**. Campinas: CATI. 2003. 116 p. (Boletim Técnico, n. 245).

LOZANO, J. C.;TORO, J. C.; CASTRO, A.; BELLOTI, A. C. **Produção de material de plantio**. Produção de material de plantio de mandioca. Cali, Colômbia: CIAT, 1977. 28p.

LULA, A. da M.; LOPES, S. C. Variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Cratz) na região de Vitória da Conquista-BA: **Avaliação de cultivares regionais e reestruturação da coleção de germoplasma da UESB**. 1º Seminário de Iniciação Científica da UESB. Vitória da Conquista (BA), julho/1997.p.04.

MAHAJAN, S.; TUTEJA, N. Cold, salinity and drought stresses: An overview. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.444, p.139-158, 2005.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARTTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. Viçosa: UFV, 2006. 328 p.

MARCON, M. J. A.; AVANCINI, S. R. P.; AMANTE, E. R. **Propriedades químicas e tecnológicas do amido de mandioca e do polvilho azedo**. Florianópolis: Ed. UFSC. 2007. 101p.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition oh higher plants**. 4. Ed. Stuttgart, Alemanha: Academic Press, 1990.674 p.

MARTIN, F. W. Cytogenetics and plant breeding of cassava. **Plant Breeding Abstracts**. Cambridge, 46: 909-12,1976.

MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C.; FARIAS, A. R. N.; FUKUDA, C. Cultivo da mandioca nas regiões Norte Nordeste do Brasil. In.: **Cultura de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Fundação Cargill, v. 2, Cap. 14, Agosto 2002.

MORAIS, F. A. de.; GURGEL, M. T.; OLIVEIRA, F. H. T. de.; MOTA, A. F. Influência da irrigação com água salina na cultura do girassol. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p.327-336, jun. 2011.

MUDGAL, V.; MADAAN, N.; MUDGAL, A. 2010. Biochemical mechanisms of salt tolerance in plants: A review. **International Journal of Botany**, v.6, n.2, p. 136-143.

MUNNS, R.; TERMAAT, A. Whole-plant responses to salinity. **Australian Journal Plant Physiology**, v. 13, n. 1, p. 143-160, 1986.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant, Cell and Environment**, v. 25, p. 239-250, 2002.

MUNNS, R. Genes and salt tolerance: bring them together. **New Phytologist**, v.143, p.645-663, 2005.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**, v.59, p.651– 681, 2008.

NASSAR, N. M. A. Cytogenetics and evolution of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Genetic and Molecular Biology**, U.S.A, v. 23, n. 4, p. 1003-1014, 2000.

NAWAZ, N. HUSSAIN, K.; MAJEED, A.; KHAN, F.; AFGHAN, S.; ALI, K. Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and

biochemical aspects. **African Journal of Biotechnology**, v.9, n.34, p. 5475-5480, 2010.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C.F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO, J. T.; GHEJI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estágios de desenvolvimentos. **Ciência Rural**, v.39, n.3, mai-jun 2009.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O. de. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza - CE, v.41, n.3, p.358-365, 2010.

NOBRE, R. G.; LIMA, G. S. de.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; SILVA, A. O. da. Crescimento, consumo e eficiência do uso da água pela mamoneira sob estresse salino e nitrogênio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 148-158, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; LIMA, C. J. G. DE S.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; AMÂNCIO, M. G. Desenvolvimento inicial do milho-pipoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, p.149-155, 2009.

OLIVEIRA, A. M.; OLVEIRA, A. M.; DIAS, N. S.; MOURA, K. K. C. F.; SILVA, K. B. Cultivo de rabanete irrigado com água salina. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 4, p. 01-05, out-dez, 2012.

ORCUTT, D. M.; NILSEN, E. T. *Physiology of Plants Under Stress*. **New York, John Willey & Sons**, 2000.

PARANYCHIANAKIS, N. V.; CHARTZOULAKIS, K. S. Irrigation of mediterranean crops with saline water: from physiology to management practices. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.106, p.171-187, 2005.

PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.60, p.324-349, 2005.

RIBEIRO, JR. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema para análises estatísticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.

RIBEIRO, M. R.; BARROS, M. F. C.; FREIRE, M. B. G. S. Química dos solos salinos e sódicos. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (ed.). **Química e mineralogia do solo. Parte II – Aplicações**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. P. 449-484.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Tradução de GHEYI, H. R.; SOUSA, J. R.; QUEIROZ, J. E. Campina Grande: UFPB, 1992. 117p.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatística dos municípios Baianos**. v. 4, 450p., 2013. Disponível em: Acesso em: 17 de outubro de 2016.

SERRAJ, R.; SINCLAIR, T. R. Osmolyte accumulation: can it really help increase crop yield under drought conditions? **Plant Cell and Environment**, v.25, n.2, p.333-341, 2002.

SEVERINO, L. S. **Viagem à Índia para prospecção de tecnologias sobre mamona e pinhão manso**. Campina Grande, Embrapa do Algodão, 2006. 56p. (Documento, 153).

SHAINBERG, I.; OSTER, J. D. 1978. **Quality of irrigation water**. Bet dagon: International Irrigation Center, 1978. 65p.

SILVA, F. A. M.; MELLONI, R.; MIRANDA, J. R. P. de.; CARVALO, J. G. de. Efeito do estresse salino sobre a nutrição mineral e o crescimento de mudas de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) cultivadas em solução nutritiva. **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 52-59, 2000.

SILVA, F. E. O.; MARACAJÁ, P. B.; MEDEIROS, J. F. DE; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina em casa de vegetação. **Revista Caatinga**, v.22, p.156-159, 2009.

SULTANA, N.; IKEDA, T.; ITOH, R. Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains. **Environmental and Experimental Botany**, Amsterdam, v.42, n.3, p.211-220, 1999.

TESTER, M., DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, v.91, n.5, p.503-527, 2003.

VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L.; RAMOS, M. T. B.; MÜHLEN, G. S.; VILLELA, O. V. Conteúdo cianogênico em progênies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia**, v. 63, n.2, p.221-226, 2004.

VIANA, A. E. S.; LOPES, S. C.; SEDIYAMA, T.; CECON, P. R.; SILVA, A. A.; Estudos sobre tamanho de parcela em experimentos com mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 25, no. 2, p. 281-289, 2003.

WILSON, C.; LIU, X.; LESCH, S. M.; SUAREZ, D. L. Growth response of major USA cowpea cultivars: Biomass accumulation and salt tolerance. **HortScience**, v.41,n.1, p.225-230, 2006.

ZHU, J.; ZHILONG, B.; LI, Y. Physiological and growth responses of two different salt-sensitive cucumber cultivars to NaCl stress. **Soil Science Plant Nutrition**, v.54, p.400-407, 2008.

7. APÊNDICE

Apêndice 1A: Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para altura de plantas (AP), massa fresca do caule (MFC), massa seca do caule (MSC), diâmetro do caule (DC), massa fresca da folha (MFF), massa seca da folha (MSF), número de folhas por planta (NF), área foliar (AF), razão do peso foliar (RPF), índice de clorofila falker (ICF), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), eficiência do uso da água (EUA), severidade dos sintomas (SV) de variedades de mandioca em Vitória da Conquista- BA, 2016.

Fonte de variação	Bloco	Variedade	Salinidade	Variedade x Salinidade	Erro	CV (%)
-----Quadrado Médio-----						
AP	0,007823	0,090652*	0,130217*	0,005705	0,003183	16,92
MFC	8,793807	253,851464*	864,266673*	31,330168	13,301259	30,48
MSC	1,922327	12,727904*	79,279577*	4,206094*	1,091781	40,74
DC	0,612405	2,212681*	29,556578*	1,196126	0,778335	10,57
MFF	7,049971	40,786092	2740,040734*	8,760657	37,703215	42,56
MSF	3,657426	9,883054*	254,455497*	2,320374	2,165463	38,28
NF	22,900000*	4,706250	621,700000*	9,314583	6,031579	24,20
AF	55713,787405	130876,369680	9999097,482605*	22269,724230	114972,578756	39,67
RPF	0,044188	0,136772*	0,237897*	0,059829	0,035744	54,49

SPAD	41,046458	289,103937*	2817,358792*	185,292854	97,717248	22,27
MFR	125,786191	110,519868	3111,656976*	63,221570	58,734871	76,24
MSR	14,477579	9,721949	191,707483*	5,098046	6,236299	99,19
EUA	0,101522	0,254239*	9,907072*	0,058440	0,059971	30,26
SV	264.479167	1001.875000*	27536.979167*	863.541667*	219.303728	34.39

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F ($P < 0,05$)



Apêndice 2A. Aspectos gerais do crescimento da variedade Mulatinha aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 3A. Aspectos gerais do crescimento da variedade Platinão aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista- BA, 2016.



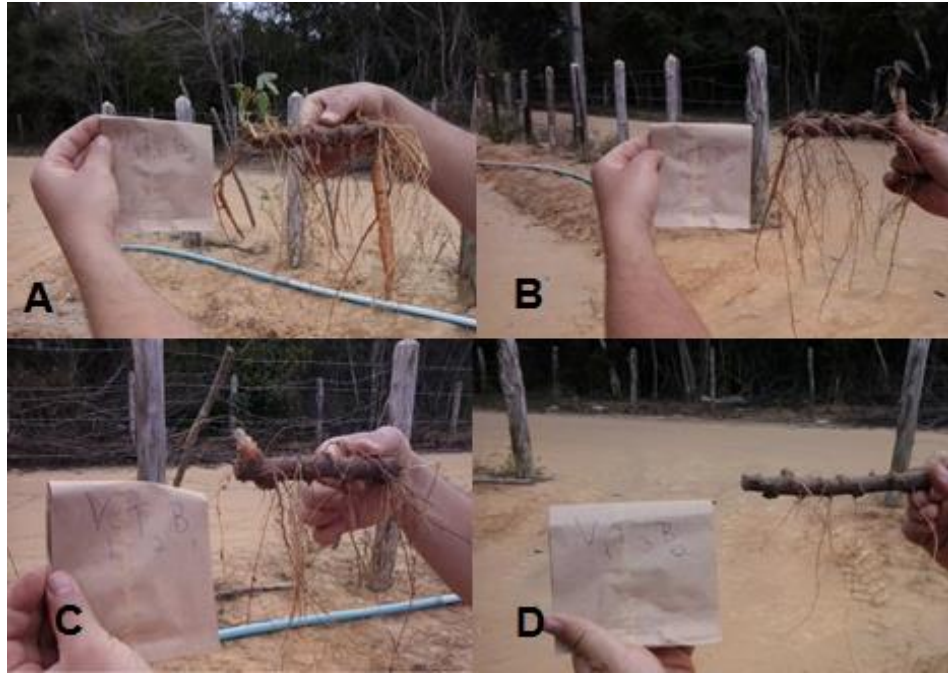
Apêndice 4A. Aspectos gerais do crescimento da variedade BRS Poti Branca aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ $dS\ m^{-1}$) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 5A. Aspectos gerais do crescimento da variedade Sergipe aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando uma certa tolerância à salinidade em comparação às demais variedades, Vitória da Conquista- BA, 2016.



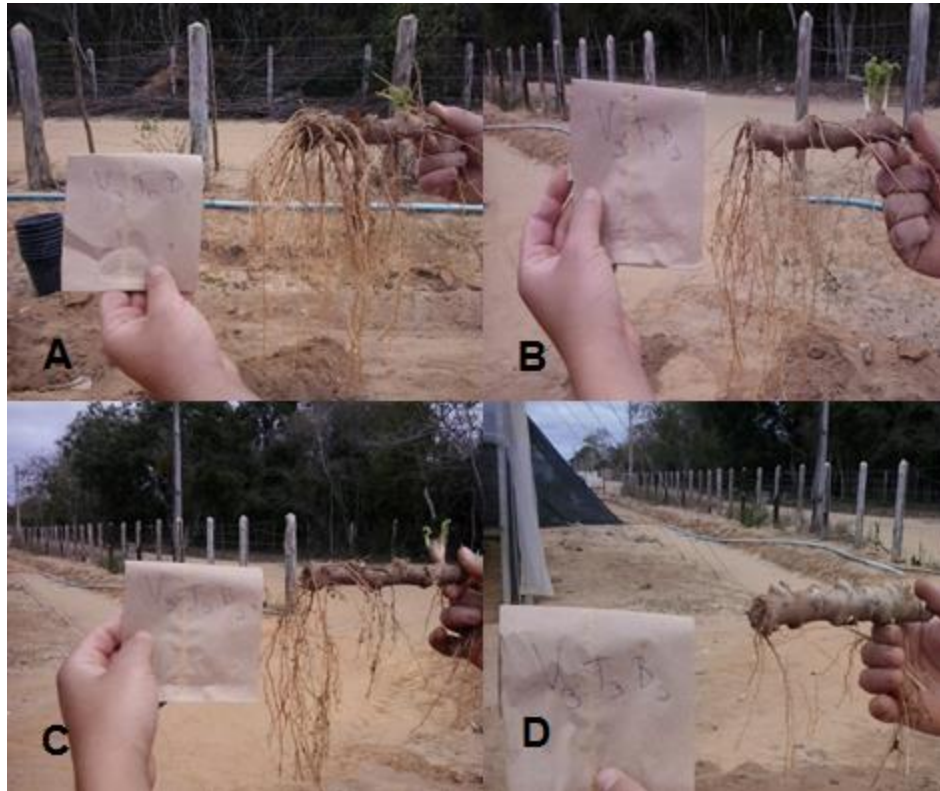
Apêndice 6A. Aspectos gerais do crescimento da variedade BRS Verdinha aos 120 dias após o plantio em função da irrigação com água salina ($T_1= 0$ – tratamento controle; $T_2= 2,0$; $T_3= 4,0$; $T_4=6,0$ dS m^{-1}) evidenciando a sensibilidade à salinidade e o aparecimento de manchas necróticas nos limbos foliares, Vitória da Conquista- BA, 2016.



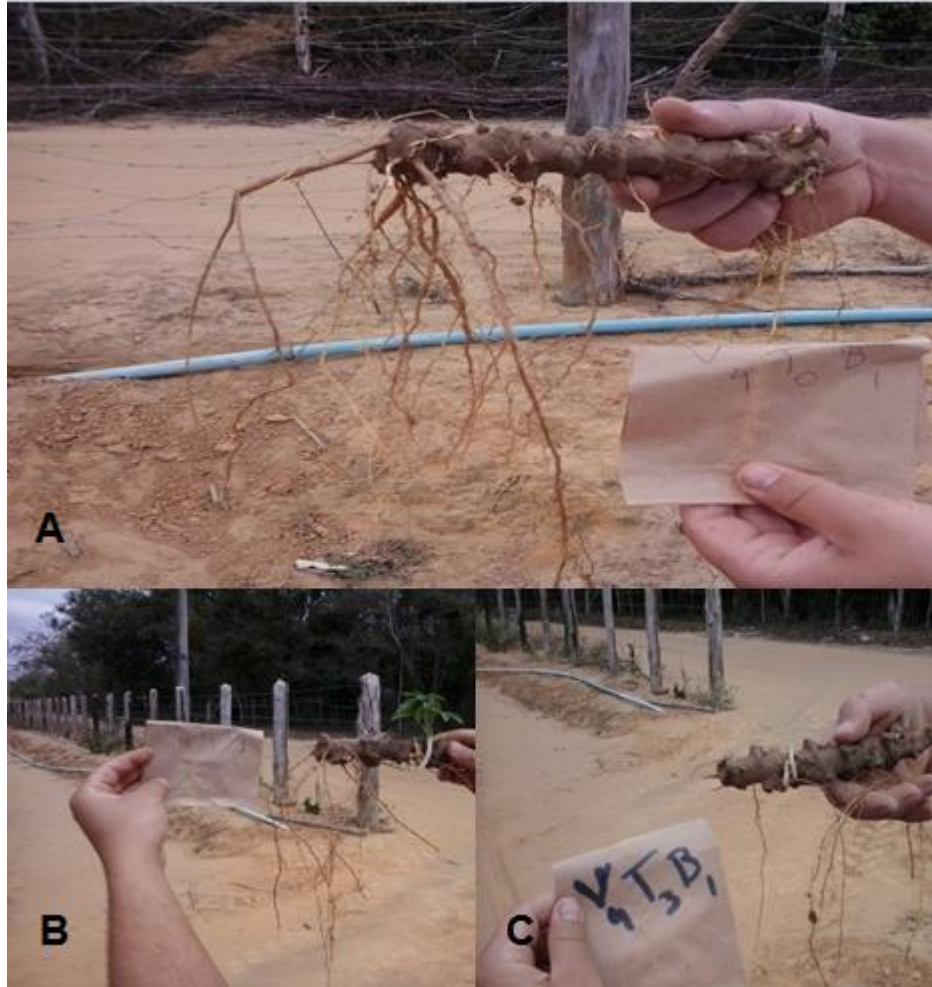
Apêndice 7A. Produção de raízes da variedade Mulatinha. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0; D- 6,0 dS m⁻¹), Vitória da Conquista- BA, 2016.



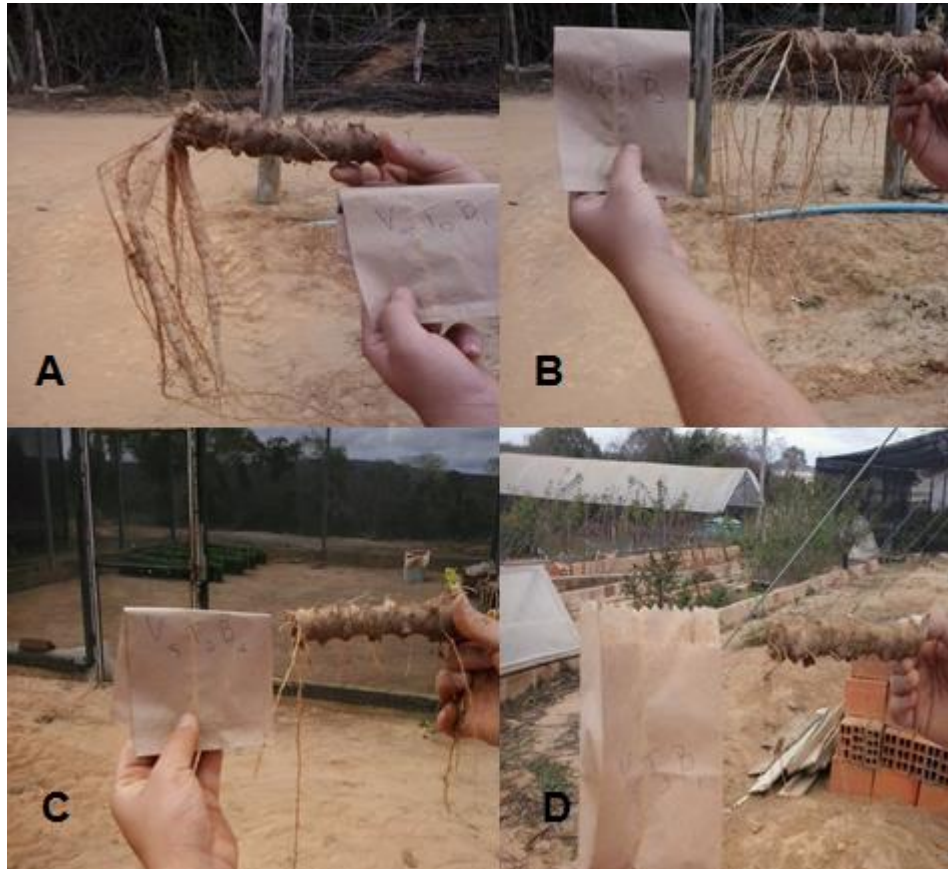
Apêndice 8A. Produção de raízes da variedade Platinão. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0 ds dS m^{-1}), Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 9A. Produção de raízes da variedade BRS Poti Branca. (A- 0; B- 2,0; C- 4,0; D- 6,0 dS m⁻¹), Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 10A. Produção de raízes da variedade Sergipe. (A- 0; B- 2,0; C- 6,0 dS m^{-1}), Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 11A. Produção de raízes da variedade BRS Verdinha. (A- 0; B- 2,0; C- 6,0 dS m⁻¹), Vitória da Conquista- BA, 2016.



Apêndice 12A. Sintomas de toxidez por NaCl nas folhas velhas de mandioca. A- Sintomas iniciais na extremidade do limbo foliar, B- Necrose nas laterais do limbo foliar, C- Sintomas de necrose evoluem para o centro do limbo, D- Sintomas de necrose afetam a parte central do limbo, E- Nível de clorofila é afetado, promovendo a despigmentação da folha, F- Necrose total da folha, Vitória da Conquista- BA, 2016.