



Universidade Eduardo Mondlane
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
Departamento de Produção e Protecção Vegetal

PPV.249

PPV.49

Trabalho de Licenciatura



**Avaliação da Adaptação de Clones de Mandioca no Ambiente Agro-
Ecológico de Umbelúzi, Província de Maputo**

Trabalho apresentado ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Agronomia.

Autor: Boaventura Francisco Chicuele

Supervisores: Prof. Doutor Inácio Calvino Maposse
Doutora Maria Isabel Andrade

Maputo, Setembro de 2005

ÍNDICE

I. Declaração	i
II. Dedicatória.....	ii
III. Agradecimentos.....	iii
IV. Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas.....	iv
V. Lista de anexos.....	v
VI. Sumário.....	vi
1. Introdução.....	1
1.1. Problema de estudo.....	2
2. Objectivo geral.....	3
2.1. Objectivos específicos.....	3
3.0 Revisão bibliográfica.....	4
3.1 Origem e distribuição.....	4
3.2 Diversidade genética	5
3.3 Taxonomia e descrição botânica	5
3.4. Rendimento comercial.....	6
3.5 Classificação das cultivares	7
3.6. Morfologia/Fisiologia.....	7
3.7. Adaptação.....	9
3.8. Método de plantação.....	10
3.8.1. Brotação das estacas.....	11
3.9. Adubação.....	11
3.9.1. Sintomas de deficiência.....	12
3.10. Pragas.....	13
3.11. Doenças.....	13
3.12. Rega.....	14
3.13. Produção.....	15
3.14. Produção e distribuição da matéria seca.....	15
3.15. Índice para avaliação da produtividade.....	17
3.16. Importância sócio-económica.....	18
3.17. Problemas que afectam a produção.....	19
4.0 Materiais e métodos.....	21

4.1 Descrição do local de ensaio.....	21
4.2. Material usado.....	21
4.3. Delineamento do ensaio.....	22
4.3.1 Análise de dados.....	23
4.4. Variáveis medidas.....	24
4.5 Limitações do estudo.....	26
5.0 Resultados e discussão.....	27
5.1. Brotação das estacas.....	27
5.2 Características agronómicas.....	30
5.3. Pragas e doenças.....	31
5.4. Rendimento da parte aérea.....	35
5.5. Rendimento das raízes comerciais e não comerciais.....	37
5.6. Rendimento total das raízes de reserva.....	37
5.7. Percentagem de matéria seca das raízes de reserva.....	39
5.8. Rendimento da matéria seca	40
5.9. Índice de colheita.....	41
5.10. Relação entre índice de colheita e rendimento de raízes.....	43
5.11. Comparação de dezassete clones de mandioca.....	44
6.0 Conclusão.....	47
7.0 Recomendações.....	48
8.0 Bibliografia.....	49
9.0 Anexos.....	53

I. Declaração

Juro por minha honra que este trabalho foi por mim elaborado e constitui fruto das minhas investigações e aprendizagens.

Maputo

Boaventura Francisco Chicuele

II. Dedicatória

Todo este esforço dedico a memória da minha mãe Margarida Zantite Maunde e a minha avó Rachel, verdadeiras heroínas que sempre me incentivaram a estudar.

À minha filha Alcina, minha esposa Filomena e ao meu irmão Altino que sempre acreditaram e souberam esperar com muito sacrifício todo o tempo que durou a minha formação.

III. Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus que permitiu que este dia chegasse na minha vida, dando saúde inteligência e sabedoria a mim, a minha família e aos meus supervisores.

Aos funcionários dos Serviços Sociais da UEM, aos professores, colegas e amigos que me apoiaram, acompanharam e orientaram durante todo o tempo que fiquei nesta Universidade, contribuindo para a pessoa que hoje sou.

Aos funcionários do projecto SARRNET-IITA Moçambique, em particular à Doutora Maria Isabel Andrade e aos engenheiros Abdul Naico e José Ricardo, pelo apoio e orientação técnica neste.

Agradeço igualmente a todos que directa ou indirectamente contribuíram para que eu chegasse onde cheguei.

IV. Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas

- ANOVA— Análise de variância
- CBSD— Cassava Brown Streak Disease
- CGR— Culture Growing Rate
- CIAT— Centro Internacional de Agricultura Tropical
- Clone— Material de propagação vegetativa geneticamente identificado em processo de selecção.
- EMBRAPA— Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-pecuária.
- FAEF— Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
- FAO— Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
- HCN— Ácido Cianídrico
- INIA— Instituto de Investigação Agronómica (IIAM)
- IITA— Instituto Internacional de Agricultura Tropical.
- LAI— Leaf Area Index
- HI— Índice de colheita
- MS— Matéria Seca
- SARRNET— Southern Africa Roots Crops Research Network
- UEM— Universidade Eduardo Mondlane

V. Lista de Anexos e Tabelas	Pg
Tabela 1.3. Classificação das cultivares de mandioca segundo o teor de ácido cianídrico	7
Tabela 2.3. Classificação das cultivares de mandioca com base no tempo de maturação	7
Tabela 3.4. Dimensões da área e número de plantas colhidas no ensaio de adaptação	22
Tabela 4.4. Coeficientes de correlação segundo a tabela de Rug	23
Tabela 5.5. Percentagem de brotação de estacas de dezassete clones de mandioca	28
Tabela 6.5. Resultado das características agronómicas de clones de mandioca	30
Tabela 7.5. Incidência e severidade de ataque de pragas e doenças da mandioca	32
Tabela 8.5. Rendimento da parte aérea em ton./ha de dezassete clones de mandioca	36
Tabela 9.5. Rendimento das raízes de reserva em ton./ha de dezassete clones	38
Tabela 10.5. Percentagem e produção de matéria seca das raízes de reserva	39
Tabela 11.5. Índice de colheita de dezassete clones de mandioca	42
Tabela 12.5. Matriz de correlação entre o índice de colheita e o rendimento das raízes	43
Tabela 13.5. Comparação dos dezassete clones de mandioca	45
Anexo 1: Tabela de resultados do ensaio avançado de mandioca 2002/2003	53
Anexo 2: Tabelas de análises de variâncias de dezassete clones	54
Anexo 3: Esquema do ensaio	Sem página

VI. Sumário

O presente trabalho de tese, cumpre uma das exigências que a Universidade Eduardo Mondlane adopta para a conclusão do curso de Licenciatura em Agronomia, um curso que visa dotar agrónomos de bases científicas sólidas, de modo a adaptarem-se às modificações económicas, sociais e tecnológicas do sector agrícola e da sociedade em geral, com um espírito empresarial e respeito pelo meio ambiente.

Neste trabalho foi analisada a adaptação de dezassete clones de mandioca na Estação Agrária de Umbelúzi na região agro-ecológica R1 situada à 30 Km da cidade de Maputo na região Sul de Moçambique. O ensaio insere-se nos trabalhos de investigação do Projecto IITA/SARRNET que visa identificar as melhores variedades de mandioca para o aumento da produtividade.

O delineamento usado foi de blocos completos casualizados com dezassete tratamentos e quatro repetições com um espaçamento de 1 m x 1 m em fileiras simples, de 10 m de comprimento e com uma densidade de 10000 plantas/ha. A análise dos dados foi feita com auxílio do pacote estatístico SAS, em procedimento GLM (1985). Foi feito o teste de Duncan para comparar as médias de todos os tratamentos que apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de significância.

Os clones MZ 95064-5, MZ 95092-12, MZ 95113-5, TMS 30001, Chinhembwe, MZ95031-11, MZ95008-3, MZ95003-9, MZ95047-12, MZ95044-16 e MZ95005-4 foram as que mostraram uma tendência a adaptar-se ao ambiente agro-ecológico de Umbelúzi.

Na determinação da percentagem de matéria seca os clones MZ95043-4, MZ95064-5, MZ95008-3, MZ95031-11, MZ95003-9, TMS 30001, MZ95113-5, MZ95047-12, MZ95063-4, MZ95005-4 e Chinhembwe são os apresentaram percentagem de MS no intervalo de 30 à 35% considerado ideal e aceite pelos agricultores

Na determinação do sabor quase todos os clones apresentaram sabor doce e semi amargo com excepção dos clones MZ95003-6 e MZ95047-12 que tiveram sabor amargo e o clone MZ95064-5 que apresentou polpa de cor amarela.

1. Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pertence à família *Euphorbiaceae*, sendo a única espécie do género *Manihot*, cultivada pelo Homem, de entre 128 espécies já identificadas. É uma planta que varia bastante em altura e aspectos vegetativos, em função das condições ambientais nas quais se desenvolve (Fukuda, 1999).

A mandioqueira possui um hábito arbustivo, erecto ou ramificado, com uma altura que varia entre 0,8 a 5 m, folhas palmadas, lobuladas e dispostas em forma alternada no caule, com raízes de reserva ricas em carboidratos e apresenta formas e tamanhos diferentes. Botanicamente a mandioqueira é uma planta perene, mas as raízes de reserva, podem ser colhidas durante o primeiro ou o segundo ano após a plantação, produzindo-se normalmente por propagação vegetativa (Osiru *et al.*, 1995).

Em alguns países, é também designada por *manioc*, *tapioca* ou *yucca*, sendo uma das mais importantes culturas alimentares fornecedora de energia em África, onde, algumas vezes, substitui o pão, o arroz e a farinha de milho na dieta alimentar de cerca de 200 milhões de pessoas deste continente, como também pode ser usada na alimentação animal como suplemento proteico (Thresh *et al.*, 1994).

Um rendimento modesto de raízes frescas de 5 a 6 ton/ha, é possível em solos de baixa fertilidade, chuvas erráticas e sem aplicação de nenhum fertilizante, pelo facto de ser capaz de utilizar nutrientes menos acessíveis a outras culturas, ser altamente produtivo por unidade de área (Nweke *et al.*, 2002).

Para além da produção de raízes de reserva, a mandioqueira fornece milhões de toneladas de folhas que são colhidas e usadas como alimento, providenciando vitaminas, proteína e minerais para alimentação humana e animal.

1.1. Problema de estudo

Depois do milho, a mandioca é a segunda cultura alimentar básica praticada no país com cerca de 17% da área cultivada e 16% da população agrícola nacional. Por acarretar baixos custos de produção e tolerar a seca, a mandioca é a principal cultura de raízes, praticada pelo sector familiar para a sua alimentação, cultivando-a quase sempre em consociação com feijões, amendoim e milho sem utilização de insumos (Barreiros, 1980; FAO, 1992; INE, 2001).

Embora a mandioca, seja a segunda cultura mais importante depois do milho cultivada em todo o país, devido a sua flexibilidade nos diferentes sistemas de produção e na habilidade de se adaptar a diversos ambientes marginais, a produção e a comercialização desta cultura não tem garantido segurança alimentar e nem renda suficiente para as famílias rurais.

São vários os factores que contribuem para a baixa produção e comercialização da mandioca em Moçambique sendo de destacar os seguintes:

Pragas e doenças, solos pobres, secas, práticas agronómicas incorrectas, factores edáficos e sócio económicos. Para além destes factores existem outros que afectam a qualidade das raízes actualmente produzidas tais como alto teor de HCN e baixa percentagem de matéria seca.

É objectivo deste trabalho, identificar variedades de mandioca de alto rendimento tolerantes a pragas e doenças, a seca e a solos pobres, e que se adaptem às condições agro-ecológicas de Umbelúzi, também competitivas em relação às variedades locais e aceites pelos camponeses.

2. Objectivo geral

- Avaliar a adaptação de dezassete clones de mandioca na estação agrária de Umbelúzi.

2.1. Objectivos específicos

- Determinar a percentagem de brotação de estacas de clones de mandioca
- Identificar a cor da casca e da polpa, sabor e dureza das raízes de reserva.
- Identificar a ocorrência de pragas e doenças em clones de mandioca.
- Determinar o rendimento comercial, não comercial e total de raízes de reserva.
- Determinar a percentagem e o rendimento de matéria seca das raízes de reserva.
- Determinar o índice de colheita em relação às raízes de reserva.
- Analisar a relação entre o rendimento das raízes de reserva e o índice de colheita.
- Comparar o rendimento total de raízes de reserva, percentagem e rendimento de matéria e sabor de raízes de reserva.

3. Revisão bibliográfica

3.1. Origem e difusão

A origem exacta da mandioca ainda é desconhecida, uma vez que são raras, as evidências arqueológicas das partes vegetativas, dadas as dificuldades de conservação dos fósseis em ambientes tropicais (Fukuda,1999 citando Pereira, 1989).

Vários estudos indicam que a mandioca é originária do hemisfério ocidental mais precisamente dos trópicos baixos, desconhecendo-se o local exacto da sua origem, embora, evidências arqueológicas indiquem que foi cultivada há 4000 anos no Peru e há 2000 anos no México, podendo ser considerada nativa do Sul da América e/ou do Sudeste e Oeste do México, por ter sido uma das primeiras culturas a ser domesticada nestas regiões (Nweke *et al.*, 2002).

Está distribuída por todos os continentes, com maior concentração no continente americano principalmente na América do Sul. Foi introduzida em África a partir da América do Sul no século XVI e rapidamente se espalhou em todo o continente africano. Presume-se que a sua introdução em África tenha sido feita por mercadores portugueses através do delta do rio Congo no século XVI. Estes levaram estacas do Brasil para a costa Ocidental de África via Golfo do Benin e do rio Congo e, posteriormente para Madagáscar e Zanzibar através das ilhas Reunião (Almeida, 1995).

A mandioca surgiu em Moçambique vinda de Zanzibar nos finais do século XVIII por ser uma fonte de energia muito barata, resistir às pragas de gafanhoto, doenças, secas, baixa fertilidade dos solos e pelos poucos cuidados culturais de que necessita (Rulkens, 1996).

3.2. Diversidade genética

A diversidade genética na mandioca mostra a existência de três regiões consideradas primárias. A região mais importante cobre a parte Nordeste, Central, Leste e Sudoeste do Brasil e Paraguai. A segunda região, cobre o Sudoeste de Venezuela, parte Oriental da Colômbia e Nordeste do Brasil, e a 3ª região está centrada em Nicarágua, estendendo-se para Nordeste de Honduras e Sudeste de Panamá. A diversidade das condições edafo-climáticas faz da mesma uma região muito importante de diversidade genética das espécies *manihot*.

O México é considerado região secundária de diversidade genética, porque esta é baixa no campo e porque a planta teve relativamente, menor importância. A Bolívia e algumas regiões do Brasil são classificadas com a mesma categoria (CIAT, 1994).

3.3. Taxonomia e descrição botânica

Segundo Almeida (1995), a mandioqueira é uma planta fanerogâmica, Angiospérmica e Dicotiledónea, pertencente a ordem *Geraniales*, tribo *Manihoteae* e espécie *Manihot esculenta* Crantz.

É uma espécie diplóide, com $2n = 36$ cromossomas (Fukuda, 1999). Pertence à classe *Dicotiledónea* e a família *Euphorbiaceae*, a qual inclui a Borracheira (*Hevea brasiliensis*) e o Rícino (*Ricinus communis*). A mandioca é a única espécie do género *Manihot* cultivada pelo Homem de entre as mais de 128 espécies já identificadas.

É um arbusto erecto, perene, reproduz-se vegetativamente a partir de estacas, atingindo cerca de 0.8-5 m de altura e produz aproximadamente de 5 a 20 raízes de reserva, ricas em carboidratos, com tamanhos e formas variáveis (Rulkens, 1996).

3.4. Rendimento comercial e não comercial

Rendimento potencial usado por agrónomos é um rendimento em condições óptimas, sem constrangimentos ou limitações de luz, água ou nutrientes e livre de ataque de pragas e doenças.

Na mandioca o rendimento é muitas vezes definido em termos de rendimento de raízes comerciais, embora seja sabido que as folhas, estacas ou mesmo as sementes possam ser potenciais produtos com valor económico na planta. É mais apropriado discutir o rendimento em termos de matéria seca cujas implicações incidem na qualidade da raiz do que no rendimento fresco.

Em suma, qualquer discussão do rendimento potencial da mandioca deve ter referência nas condições do meio ambiente, das práticas agronómicas e de uma parte considerada da planta (Hershey, 1996).

Para este trabalho foi considerado rendimento comercial, raízes com peso superior a 100 g e o rendimento não comercial a raízes com peso igual ou inferior a 100 g.

O rendimento das raízes pode ser dividido em várias componentes e em função do número de raízes de reserva, tamanho individual da raiz e percentagem da matéria seca das raízes (Spittel, 1992).

O tamanho das raízes não deve ser apenas considerado em termos de maximização do rendimento mas também para o manejo e exigência do mercado. Raízes muito grossas são susceptíveis de se quebrarem e tornarem a colheita difícil e são apropriadas para indústria. As raízes pequenas (> 100 g) são de uso caseiro e as intermédias são as mais preferidas para venda à fresco (Hershey, 1996).

3.5. Classificação das cultivares

As cultivares classificam-se em doces ou amargas com curta ou longa duração (Tabelas 3.1 e 3.2).

Tabela 1.3. Classificação das cultivares de mandioca segundo o teor de HCN

Tipo de cultivares	Teor de HCN na polpa fresca
Cultivares doces	30-130 ppm
Cultivares amargas	80-400 ppm
Cultivares muito amargas	275-500 ppm

Fonte: Rulkens (1996)

Tabela 2.3. Classificação das cultivares de mandioca com base no tempo de maturação

Tipo de cultivares	Tempo de maturação.
1Ciclo curto	6-11 meses.
2 Ciclo longo.	> 12 meses

Fonte: Rulkens, (1996)

3.6. Morfologia/Fisiologia

A mandioqueira é uma planta dicotiledónea, arbustiva e perene. A sua propagação é feita por meio de estacas. A raiz da mandioca é fisiologicamente inactiva, por isso, não pode ser usada como material de plantio (IITA, 1990). Por sua vez, as plantas estabelecidas por sementes são pequenas, fracas e crescem muito mais lentamente que as plantas estabelecidas por estacas (Osiru *et al.*, 1995).

O sistema radicular é superficial, constituído por um número relativamente pequeno de raízes, com um comprimento situado entre 30 a 120 cm (Almeida, 1995). É através dele que a mandioqueira absorve nutrientes do solo e humidade das camadas mais profundas (Hahn *et al.*, 1992). Algumas raízes intumescem com armazenamento de amido e transformam-se em raízes de reserva, geralmente de forma cónica, com um diâmetro de 4 a 15 cm e um peso que varia entre 1-8 Kg (Almeida, 1995).

Segundo o mesmo autor, dados disponíveis sobre a fisiologia da mandioqueira consideram modelo ideal uma planta que apresente:

- Mais de 10 raízes grossas por planta.
- Ramificações presentes aos 6 meses.
- Folhas grandes.
- Folhas que permanecem na planta por 6 meses ou mais.

Segundo IITA (1990), o enraizamento ou engrossamento inicia num período de 30 a 60 dias, depois do plantio. Neste processo, inicia-se o engrossamento secundário das raízes fibrosas como resultado da actividade do câmbio. O número de raízes que acabam de se transformar depende de vários factores, tais como o genótipo, a absorção de nutrientes, o fotoperíodo e a temperatura.

O caule novo da mandioqueira apresenta uma cor verde e uma altura variável, podendo ser ramificado ou não. Quando adulto é lenhoso, acinzentado ou acastanhado, ramificando-se em algumas variedades que apresentam quatro ou mais níveis de ramificação numas e noutras não, sendo consideradas uni-caules (Almeida, 1995).

A haste de uma mandioqueira normal atinge até 4 m de altura, contrariamente às variedades anãs que podem alcançar apenas 1 m, variando consideravelmente em cor e em consistência do caule (IITA, 1990).

As folhas são grandes, verdes, alternas, caducas, longamente pecioladas e palminérveas, fundidas e constituídas por três, cinco ou sete lóbulos, mais ou menos estreitos e longos. As vezes apresentam-se estranguladas na parte mediana, com pecíolos umas vezes verdes, outras verde avermelhadas ou totalmente avermelhadas, mais ou menos escuras e alongadas (Almeida, 1995).

A floração da mandioqueira é frequentemente monóica e regular em algumas cultivares, e noutras rara ou inexistente (IITA, 1990). As flores masculinas em número relativamente elevado, ficam dispostas superiormente enquanto que as flores femininas são em número de dois e geralmente estão situadas na base da inflorescência (Almeida, 1995).

O fruto é uma cápsula trilocular, de cor verde e/ou mais ou menos colorido avermelhado, com sementes caracoladas de coloração levemente acastanhada, com manchas (Almeida, 1995).

3.7. Adaptação

A mandioqueira é uma cultura adaptada a uma longa amplitude de condições climáticas nas zonas tropicais e é cultivada até aos 2300 m. A sua grande adaptação climática está associada à sua tolerância à seca. Pode crescer onde as temperaturas médias anuais estão acima de 20°C, entre latitude de 30 N e S do equador, porém as temperaturas mais favoráveis são as temperaturas médias de 23°C a 29°C (Rulkens, 1996).

Esta planta adapta-se a altitudes desde o nível médio do mar até 2000 m de elevação, com temperaturas variando entre 18 a 25°C e solos muito pobres com *pH* entre 4 à 9. O crescimento é lento à temperatura de 40°C cessando à 10°C (Almeida, 1995).

Apesar de ser uma cultura tolerante à seca, exige chuvas abundantes e bem distribuídas, durante o ciclo vegetativo necessitando de uma precipitação média anual maior que 1000 mm e solos bem drenados. Em relação aos índices de acidez, os solos com *pH* 5.5 a 6.5 são os ideais, com preferência para estes últimos e é amplamente cultivada em África, Ásia, América do Sul e Caraíbas (Almeida, 1995).

3.8. Método de plantação

As estacas de mandioqueira podem ser plantadas na posição vertical, horizontal ou inclinada com um ângulo que varia de 45 a 60° (IITA, 1990). Nas posições vertical ou inclinada, uma porção da estaca fica enterrada no solo, em cerca de 2/3 do comprimento (Almeida, 1995 e IITA, 1990). Para o plantio na horizontal, introduz-se a estaca horizontalmente e inteira em baixo da terra, a uma profundidade de 5 à 20 cm, embora o mais habitual seja de aproximadamente 10 cm (IITA, 1990).

A orientação da estaca influencia várias características de crescimento da planta. As plantações na vertical brotam e desenvolvem rapidamente folhas grandes e verde escuras e produzem raízes de reserva mais profundas que o plantio angular, enquanto na horizontal produzem-se raízes de reserva mais superficiais (Almeida, 1995).

Em áreas com solos médio e pirado, com precipitação de 1000 a 2000 mm/ano, não importa a posição de plantio porque a humidade é suficiente para o brotamento. Em áreas de solo arenoso ou precipitação irregular, o plantio vertical é mais seguro (IITA, 1990). Em resumo, a posição da estaca está associada ao método de plantação e principalmente a textura do solo (Almeida, 1995).

3.8.1. Brotação das estacas

Caracteriza-se pela formação de raízes absorventes na região dos nós e na extremidade da estaca. Os primeiros talos aparecem logo após a plantação, sendo seguidos pelas folhas que aparecem 10 a 12 dias após a plantação, e a fase total da brotação completa-se após 15 dias da data de plantação (Porto, 1986).

Para melhores resultados, as estacas devem ser colhidas de plantas com um a dois anos de idade, vigorosas, produtivas e do terço médio e inferior da planta, não devendo ser utilizada a porção terminal da planta por ser fina e induzir fraco desenvolvimento. Cada estaca deve ter um comprimento de 20 cm e 2.5 cm de diâmetro com mais quatro nós por unidade (Almeida, 1995). Teoricamente as estacas longas com mais de dez nós, têm mais chances de conservar a viabilidade devido ao maior número de gemas (IITA, 1990).

O material de propagação da mandioca é vulnerável às condições climáticas, bem como a doenças e pragas. Quando exposto ao sol, depois do corte, pode perder a viabilidade rapidamente devido à desidratação, enquanto que a humidade excessiva provoca o brotamento indesejado.

3.9. Adubação

Mesmo sendo uma cultura que possa ser produzida em solos pobres, ela responde bem a aplicação de adubos orgânicos (esterços, adubos verdes e outros) que devem ser preferidos como fonte de nitrogénio. A adubação mineral, é recomendada na dose de 40 Kg de N/ha com ureia ou sulfato de amónio, em cobertura ao redor da planta, no período de 30 à 60 dias após a brotação das estacas com solo húmido (EMBRAPA, 1994).

Segundo Rulkens (1996), no cultivo da mandioca, pode-se aplicar no sulco 500 Kg/ha em forma de Nitrogénio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) numa proporção (4:14:8) bem misturado com o solo e na cobertura pode-se aplicar 30 Kg de P e K 30 a 60 dias após a brotação nos sulcos de plantio ou em sulcos laterais, aplicando-se mais tarde nitrogénio 60 dias após a plantações variáveis.

Embora a mandioqueira possa ser adubada, ela apresenta respostas pequenas à aplicação de nitrogénio, mesmo em solos com teores baixos de matéria orgânica. Este facto, provavelmente se deve à presença de bactérias diazotóficas fixadoras de nitrogénio atmosférico no solo (IITA, 1990).

Contudo, responde bem a adubação fosfatada embora não extraia em grandes quantidades. Quanto ao potássio, nutriente extraído em menor quantidade pela mandioca e sem esgotar, é extraído após 2 ou 4 cultivos sucessivos na mesma área. A resposta à adubação potássica é baixa (EMBRAPA, 1994).

3.9.1. Sintomas de deficiência

Embora a mandioca seja uma cultura que pode crescer e desenvolver-se bem em solos pobres, a deficiência em quantidades mínimas de N, P e K pode afectar o crescimento e desenvolvimento e consequentemente o rendimento, tanto da parte aérea assim como das raízes de reserva da mandioqueira. Os principais sintomas de deficiência são:

N: Em algumas cultivares ocorre o amarelecimento uniforme e generalizado das folhas, iniciando nas folhas inferiores, atingindo, de seguida, toda a planta, afectando deste modo, o seu crescimento.

P: A deficiência de fósforo afecta o crescimento da planta, as folhas tornam-se pequenas e estreitas com poucos lóbulos e hastes finas; em condições severas, ocorre o amarelecimento das folhas inferiores, que se tornam flácidas e necróticas. Diferentemente da deficiência de N, as folhas superiores mantêm a sua cor verde escura, podendo ser pequenas e pendentes.

K: o crescimento e vigor reduzido da planta, caracteriza-se por entrenós curtos, pecíolos curtos e folhas pequenas; em condições muito severas, ocorrem manchas avermelhadas, amarelecimento e necrose dos ápices e bordos das folhas inferiores, que caem por envelhecimento prematuro, necrose e ranhuras finas nos pecíolos e na parte superior das hastes.

3.10. Pragas

As principais pragas que ocorrem na mandioca são : Mandarová, Ácaros, Percevejos de renda, Broca do caule, Cupins e Formigas. As pragas mais comuns no sul de Moçambique são:

Cochonilha: a seca e as temperaturas elevadas (a temperatura óptima é de 28 °C) favorecem a incidência desta praga. A perda de rendimento resultante da infestação da Cochonilha tem sido estimada entre 70 a 80% dependendo da gravidade do ataque (Ikotun e Osiru, 1990).

Ácaro: os ácaros verdes e vermelhos são as pragas da mandioca mais frequentes. Em África, a espécie encontrada com muita frequência é *Mononychellus tanagoa*. Os sintomas de ácaros podem ser confundidos com os sintomas de Mosáico. A sua incidência é alta durante a estiagem e causa perdas de rendimento em raízes de reserva da ordem de 20 à 80%, dependendo da gravidade do ataque (Ikotun e Osiru, 1990).

3.11. Doenças

Entre as doenças que atacam a cultura da mandioca, as que ocorrem com maior frequência e que são limitantes para a obtenção de altos rendimentos são: Bacteriose, Mosaico, Antracnose, Podridão das raízes, Mancha castanha da folha, o Superbrotamento e as doenças provocadas pela seca e pobreza dos solos. As doenças mais frequentes no sul de Moçambique são:

Mosaico: é a doença mais generalizada na África tropical e na Índia. O organismo causador desta doença é o Vírus do Mosaico Africano da Mandioca (ACMV) o qual é transmitido pela mosca branca *Bemisia tabaci*. As perdas de rendimento causadas por este vírus, podem variar de 40 à 60% (Ikotun e Osiru, 1990).

Mancha bacteriana: esta é a doença bacteriana mais generalizada no mundo. Em África só perde em importância para o mosaico. A perda do rendimento causada pela bacteriose é de 20 à 100%, dependendo da cultivar, da intensidade do ataque e das condições ambientais (Rulkens, 1996).

Antracnose: causado por *Colletotrichum gloeosporioides f. sp. Manihoti*, é a doença de haste, ramos e frutos mais importante na África. O fungo causa ferimentos profundos, perdas de Rendimento no campo, e as hastes infectadas produzem material de plantio de má qualidade com consequências directas na redução do rendimento (Rulkens, 1996).

3.12. Rega

Comparada com as outras culturas, a mandiocueira é uma cultura tolerante a seca ou falta de água no solo. A melhor produção verifica-se entre a faixa de 1000 à 2000 mm anual de precipitação. A sua taxa de transpiração é alta (200 g/m²/h), evitando a perda da água, deixando cair as folhas. O seu crescimento máximo ocorre com 4 à 5 mm de água/dia, regando-se a si mesma quando o solo apresenta quantidades inferiores a estas (Rulkens, 1996).

Devido a capacidade de resistir à falta de água, praticamente não existem resultados de pesquisa sobre irrigação nesta cultura. No entanto, sabe-se que o suprimento adequado de água para a mandioca é necessário e é crítico nas fases de enraizamento e tuberização, que vão do primeiro ao quinto mês após o plantio. A falta de água nessas fases causa prejuízos irrecuperáveis no desenvolvimento e conseqüentemente na produção da cultura (EMBRAPA, 1993).

Segundo IITA (1990), dentre as possibilidades de suprimento de água em regiões com precipitação insuficiente durante cinco a seis meses do ano, a época de plantio pode garantir o suprimento adequado da água para o desenvolvimento da cultura na fase mais crítica desde que o início desta fase coincida com o início das chuvas.

Segundo Raposo (1996), para qualquer cultura, a rega deve realizar-se sempre que a humidade do solo desça para o teor crítico cultural, de modo a distribuir apenas a quantidade de água suficiente para repor a capacidade do campo permitindo obter maior produção possível.

3.13. Produção

A cultura da mandioca é feita em quase todos os países tropicais. Em África os maiores produtores são a Nigéria (35% da produção total africana) e a República Democrática de Congo (17% da produção total de África). Nos últimos 3 anos Moçambique produziu cerca de 6% da produção total do continente africano, tendo sido considerado o 5º país maior produtor da mandioca em África depois da Nigéria, República Democrática de Congo, Gana e Uganda (FAO, 2002).

A produção nacional desta cultura em 2001 foi de cerca de 5 milhões de toneladas, sendo as províncias de Nampula, Zambézia, Cabo Delgado e Inhambane as que contribuíram com cerca de 90% da produção total com um rendimento médio de aproximadamente 6 toneladas/ha. Porém, este rendimento é baixo comparado com o rendimento mundial e africano fixados em 10.1 ton/ha e 8.5 ton/ha respectivamente (FAO, 2002).

3.14. Produção e distribuição da matéria seca

A produção total da matéria seca na mandioca é dependente da superfície fotossintética isto é, área foliar. A taxa de crescimento da cultura (CGR) ou taxa de acumulação da matéria seca tem uma relação parabólica com o índice da área foliar (LAI) atingindo o máximo com o (LAI) de cerca de 3.5 (Okogbenin *et al.*, 1999).

A produção da matéria seca aumenta até um pico de 10 à 12.5 g/planta/dia, 5 a 6 meses depois de plantação, representando um Índice de Crescimento da Cultura (ICC) de 70 à 87.5 g/m²/semana (Ikotun e Osiru, 1990).

A biomassa da parte aérea é definida pelo tempo, taxa constante subsequente e o número de ápices formados por cada ponto de ramificação. A comparação destes parâmetros determina as características da canóia (Almeida, 1995).

A matéria seca das raízes é controlada por factores poligénicos aditivos, embora seja influenciada pela idade da planta, época de cultivo, local e eficiência da canóia para captar a luz (Ikotun e Osiru, 1990).

Segundo Ikotun e Osiru (1990), a mandioca apresenta:

- Folha com 65 a 70% de humidade, 12-16% de carbohidratos, 5-7% de proteínas e 1% de gorduras, para além de possuir cálcio, ferro e algumas vitaminas.
- Raíz com 60 a 65% de humidade (água), 30 a 35% de carbohidratos e 1-2% de proteínas e pequena quantidade de minerais.

A quantidade de matéria seca é um factor importante para a determinação do rendimento e é uma característica importante para aceitação das raízes de mandioca pelos consumidores. Se a distribuição de assimilados favorecer o crescimento da rama, há menos matéria seca para as raízes de reserva, resultando num rendimento baixo (Ikotun e Osiru, 1990).

Os nutrientes absorvidos, são distribuídos ao longo da planta para o crescimento dos brotos e das raízes de reserva, provocando uma competição intensa entre as diferentes partes da planta.

3.15. Índice para avaliação da produtividade

O índice para avaliação da produtividade é importante, pois a produção total que se obtém, de qualquer cultura, em determinada área depende de muitos factores, que dificultam o estabelecimento de critérios ou parâmetros que relacionem o estado da cultura com a produção provável. Contudo, podem-se indicar elementos que devem ser considerados no conjunto dos factores para o efeito. Naturalmente, uma boa colheita (estimada), à base de observação no campo só será conseguida mediante certa prática.

Em quase todas as culturas, devem ser considerados os seguintes elementos: número das plantas que devem existir por ha, o espaçamento estabelecido, a variedade empregue e o seu estado sanitário, a idade da cultura e a época da plantação, a fertilidade natural do solo e a adubação se porventura tiver sido feita, o desenvolvimento vegetativo e a altura que tenham atingido as plantas.

No caso particular da mandioca, para o efeito do cálculo, pode dizer-se que, dentro de uma mesma variedade existe, em geral, uma correspondência entre a produção de raízes e as seguintes características: Altura das plantas, altura do ponto de ramificação da haste principal, comprimento dos pecíolos, grossura das ramas, intensidade da coloração verde da folhagem e o número e o tamanho das folhas. São estes os elementos que servem de indicadores ou auxiliares para o cálculo geral da produção (Almeida, 1995).

3.16. Importância Sócio-Económica

3.16.1. Alimentação humana

A mandioca é uma das fontes mais importantes de carboidratos em Moçambique, dada a riqueza em amido das suas raízes de reserva e proteína nas folhas. Produz-se em quase todo o país, principalmente na zona norte (FAO, 1994). É consumida sob várias formas de acordo com os hábitos alimentares da população e o nível de toxicidade de cada variedade, sendo de destacar:

Mandioca fresca— que pode ser consumida em fresco principalmente as variedades doces, assada ou cozida.

Chiguinha— no caso das variedades doces, as raízes são também usadas na preparação de chiguinha, um prato tradicional do sul de Moçambique feito à base de mandioca ou batata doce, sendo cortadas em pedaços pequenos e cozidas juntamente com a cacana, feijão nhemba, couve, mboa ou folhas de feijão nhemba.

Rale (tapioca)— é mandioca ralada, fermentada, prensada e torrada servindo normalmente de acompanhante no consumo com qualquer caril, podendo ser consumido com o chá e por vezes adiciona-se açúcar e água quente, para além de poder ser adicionado ao arroz na dieta alimentar e ao trigo na indústria de panificação.

Folhas de mandioca— para além das raízes, também consome-se as folhas da mandioca que, depois de piladas são utilizadas na preparação da matapa, um prato comum na zona sul de Moçambique, normalmente acompanhada de chima ou arroz.

Farinha de mandioca— preparada na base de mandioca seca, a farinha de mandioca é usada para confeccionar chima de mandioca, prato tradicional na zona norte de Moçambique, que é consumida acompanhada com peixe seco assado ou cozido, ou outro caril qualquer. Na zona sul a farinha é usada para o fabrico de rale ou é adicionado ao milho e mapira durante a moagem destes cereais.

3.16.2. Alimentação animal

As raízes da mandioqueira são fontes de energia e constituem a componente quantitativa mais importante das rações alimentares para diferentes espécies de animais, apresentando quantidades mínimas de proteínas, vitaminas, minerais e fibras, que são bem aceites pelos animais.

As experiências têm demonstrado que a raspa de raízes da mandioca pode ser incluída na formulação de rações para animais domésticos, em substituição parcial ou total dos cereais (milho, trigo, cevada etc.), graças ao seu valor energético e à sua palatabilidade.

A parte aérea da mandioqueira é constituída por hastes, folhas e ramos em proporções variáveis. Este produto apresenta um potencial protéico de muita importância, sendo também rico em vitaminas A, C e do complexo B. O conteúdo de minerais é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro e esse material pode ser submetido a diferentes processos para obtenção de produtos destinados a alimentação animal.

Quando a folhagem se destina a produção de feno para monogástricos como aves, suínos e cavalos, deve-se utilizar as partes mais tenras tais como hastes novas e folhas e a selecção não precisa ser tão criterioso (Fenavi, 2002).

3.17. Problemas que afectam a produção

Nos estágios iniciais a mandioca pode ser seriamente afectada por infestantes. O desenvolvimento e o crescimento lentos nos primeiros 3 a 4 meses após a plantação, tornam a planta susceptível a interferência de infestantes, reduzindo o desenvolvimento da rama, o enraizamento e o número de raízes de reserva. A redução do número de raízes de reserva varia de 40% nas cultivares que ramificam cedo, a quase 70% nas que ramificam tarde ou não ramificam (IITA, 1990).

Segundo Almeida (1995), o rendimento depende do sistema de cultivo e do clima. Nos sistemas Mukibat (enxertia) o rendimento chega a atingir 96 ton/ha, enquanto que em climas tropicais húmidos chega a atingir 4-20 ton/ha nas variedades 12 meses e em climas tropicais 8 a 9 ton/ha.

As produções por ha são muito variáveis, e segundo as variedades e a fertilidade do solo vão de 10 a 40 toneladas de raízes frescas mas, produz por vezes 60 ton/ha. Em cultura tradicional não se chega a atingir as 5 toneladas (Almeida, 1995).

O baixo rendimento da cultura em Moçambique é influenciado por vários factores dada a variação da produção ao longo dos anos, com maior destaque às pragas e doenças e às práticas agronómicas.

As principais pragas e doenças que afectam a produção em Moçambique são o Mosaico, Podridão radicular da mandioca (CBSD), Bacteriose, a Cochonilha-pulverulenta, Escama da mandioca e o Ácaro verde que afectam o desenvolvimento vegetativo, volume das raízes e produção de amido, provocando prejuízos avultados no rendimento total (Martins, 1978).

Nas práticas agronómicas destacam-se o uso de variedades não melhoradas, o comprimento e idade inadequadas do material de plantio, a densidade de plantação, profundidade e épocas de plantio incorrectos, bem como os factores edáficos, agronómicos e sócio económicos que também constituem razões que afectam a produção e o baixo rendimento na maioria dos sistemas de cultivo tradicionais.

4. Material e métodos

4.1. Descrição do local de ensaio

O ensaio foi instalado na Estação Agrária de Umbelúzi na região agro-ecológica R1 a 30 Km da Cidade de Maputo no Sul de Moçambique, situado a 12 m acima do nível médio das águas do mar (26° 03' de latitude Sul e 32° 23' de longitude Este). Esta zona, compreende a região do interior de Maputo e o Sul de Gaza, situando-se na sua maioria abaixo de 200 m de altitude excepto as terras de Namaacha que atingem 500 m de altitude. A área é caracterizada por possuir solos com elevado teor de argila, grande capacidade de retenção de água, pluviosidade média anual de 679 mm, irregular e com período chuvoso de Novembro a Março (MAP, 1996).

De acordo com a classificação climática modificada de Thornthwaite a área é seca de clima semi-árido, com temperatura média a variar de 23 a 26 °C no período chuvoso, e de 17 à 23 °C na época seca. A evapotranspiração diária varia entre 2,8 a 7,2 mm/dia, com uma total anual de 1857 mm (Duddy, 1986 citado por Cuambe, 2001).

Os solos são de origem aluvial e basáltica com fertilidade marginal a boa, de textura que varia de franco-argilo-arenoso a franco-argilo-limoso, uma drenagem moderada a má e imperfeita a má e a profundidade dos solos é superior a 100 m (INIA, 1995).

4.2. Material usado

O ensaio foi montado em Março de 2003 com 15 clones de mandioca usados nomeadamente MZ95003-6, MZ95005-4, MZ95008-3, MZ95043-4, MZ95003-9, MZ95044-16, MZ95047-12, MZ95059-2, MZ95064-5, Mz95092-12, MZ95030-15, MZ95113-5, MZ95038-6, MZ95063-4, MZ95031-11, e duas variedades de controle nomeadamente TMS 30001 e Chinhembwe. Todas as estacas eram provenientes de plantas sãs.

Com auxílio de uma fita métrica de 50 m de comprimento, delimitou-se um compasso de 1m * 1m em fileiras simples, 1 planta/covacho em 3 linhas de 10 m de comprimento com 10 covachos/linha que totalizaram 30 covachos/talhão, com uma densidade de 10000 plantas/ha. Colocou-se em cada tratamento uma etiqueta de identificação do bloco e o respectivo tratamento.

Durante a colheita usou-se enxadas para desenterrar as raízes, sacos, balança para a pesagem das raízes e cordas para amarrar e suspender as hastes e fâças para o descasque.

4.3. Delineamento

O delineamento usado foi de blocos completos casualizados com 4 repetições e dezassete tratamentos. Foram usadas estacas com um tamanho médio de 20 a 30 cm, plantadas numa área total de 2040 m² na posição vertical, em sulcos com aproximadamente 10 cm de profundidade e não foi usado nenhum fertilizante, adubo ou correctivo. O preparo do solo consistiu na limpeza da área, seguida de duas gradagens cruzadas, uma sulcagem e uma rega no início para garantir a brotação.

Os dados para a realização do presente trabalho foram colhidos somente na área útil. A recolha das amostras para a determinação da matéria seca, foi feita por variedade de forma aleatória em todas as repetições. Os dados restantes foram colhidos em cada planta da área útil. A secagem das amostras foi feita na estufa do INIA, a 72°C durante 72 horas. A primeira pesagem foi feita 3 dias depois e a segunda e a terceira pesagens foram feitas num intervalo de duas em duas horas até se atingir o peso constante.

Tabela 3.4. Dimensões da área e número de plantas colhidas

Descrição	Área a Colher
Superfície do talhão	30 m ²
Total da área	30 m x 17 x 4
Número de plantas	2040

4.3.1. Análise de dados

Depois da colheita, os dados foram organizados e codificados no programa excel e depois transferidos para o programa SAS, onde foram feitas as respectivas análises. No SAS foi feita a análise de variância, a correlação e a comparação das médias das variedades através do teste de Duncan. De salientar que todas as análises foram feitas considerando que cada tratamento representa uma variedade e ao nível de significância de 5%.

Fez-se o teste de correlação para verificar se existe associação entre o índice de colheita, produção da parte aérea bem como o rendimento total de raízes, e verificar qual é a natureza da associação (negativa ou positiva) entre as variáveis (Gomez e Gomez, 1984).

E para comparar se a afirmação de que o coeficiente da correlação é alto ou baixo, usou-se a tabela de *Rug* abaixo descrita.

Tabela 4.4. Coeficientes de correlação de *Rug*

Intervalo	Característica
$r < 0.15$	Desprezível
$0.15 < r < 0.29$	Baixo
$0.3 < r < 0.49$	Apreciável
$r > 0.50$	Acentuado

Fonte: Sounis, 1985.

4.4. Variáveis medidas

As variáveis observadas foram: número de plantas, brotação das estacas, ocorrência de pragas e doenças, rendimento comercial e não comercial, cor da casca e da polpa, dureza, peso da parte aérea, índice de colheita, rendimento total e rendimento da matéria seca.

4.4.1. Variáveis qualitativas

Sabor: para a determinação do sabor das raízes de reserva de cada variedade estabeleceu-se uma escala que variava de 1 doce, 2 semi-amargo e 3 amargo. Provaram-se as raízes de cada variedade e estiveram envolvidas 3 pessoas para determinar o sabor.

Dureza: determinou-se a dureza das raízes com base num valor de 1 (dureza alta), 2 (dureza intermédia) e 3 (dureza média), e para o efeito estiveram envolvidas 3 pessoas.

Cor da casca e da polpa: para determinar a cor da casca e da polpa recorreu-se a identificação visual e estiveram envolvidas 6 pessoas. Para a cor da casca, considerou-se uma escala de 1 (castanho), a 4 (castanho escuro) e para a cor da polpa considerou-se a escala de 1 (branca) e 2 (amarela).

Pragas e doenças: na identificação de pragas e doenças foram usados dois parâmetros para o nível de ataque e severidade das pragas e doenças (Severidade e Incidência) obedecendo a seguinte escala:

A severidade foi determinada com base no nível de dano que cada planta apresentou na escala 1 (não severo) e 5 (muito severo), determinou-se a severidade em cada tratamento.

Incidência foi determinada com base na contagem do número de plantas atacadas por cada tratamento dividido pelo número de plantas totais de cada tratamento.

4.4.2. Variáveis quantitativas

Brotação das estacas: usou-se a plantação na vertical para minimizar a falta de chuvas e a brotação foi calculada de forma percentual com base no número de plantas iniciais e o número das plantas finais no dia da colheita.

Rendimento comercial das raízes de reserva: considerou-se raiz comercial toda a raiz de reserva que tivesse o peso superior a 100g e não comercial aquela cujo o peso fosse igual ou inferior a 100g. O rendimento comercial foi calculado com base no peso total das raízes de reserva comerciais dividido pela área ocupada por cada clone.

Rendimento não comercial das raízes de reserva: calculado com base no peso total de raízes de reserva não comerciais, dividido pela área ocupada por cada clone.

Rendimento total das raízes de reserva: foi calculado com base no peso total das raízes de reserva, dividido pela área ocupada por cada clone.

Rendimento da parte aérea: foi calculado com base no peso total da parte aérea, dividido pela área ocupada por cada clone.

O cálculo de rendimento das raízes de reserva e da parte aérea foi feito com base no peso total das raízes de reserva e da parte aérea de cada clone, não tendo sido consideradas algumas variáveis importantes, tais como altura da primeira ramificação, n^o e tamanho das folhas, grossura das ramas, altura das plantas, altura do ponto de ramificação da haste principal, comprimento dos pecíolos e intensidade da coloração verde da folhagem.

Para a determinação da matéria seca (MS), seleccionou-se, aleatoriamente, uma raiz de cada variedade que depois foram cortadas em rodela muito finas embrulhadas em papel kaki, e posteriormente colocadas na estufa de circulação forçada para a secagem a 72°C durante 3 dias.

A determinação do rendimento da MS foi feita multiplicando a percentagem da matéria pelo rendimento fresco de raízes de reserva em cada clone.

O índice de colheita foi calculado com base na divisão do peso total das raízes de reserva sobre o peso total da planta.

As raízes da mandioqueira são classificadas como raízes de reserva, mas na apresentação dos resultados, estas por vezes são tratadas por raízes para facilitar a apresentação.

4.5. Limitações do estudo

Um dos principais problemas encarados neste trabalho de tese foi a escassez de fontes estatísticas e bibliográficas sobre os mesmos clones tendo se baseado apenas num relatório de produção da campanha 2002/2003.

A falta de dados de outras regiões agro-ecológicas não permitiu avaliar a adaptação e estabilidade dos clones em diferentes ambientes da zona sul.

Outra limitação deriva do facto de a montagem do ensaio ter sido feita fora da época de plantação e a falta de água de rega contribuiu para o baixo rendimento registado em todos os clones em comparação com o rendimento dos mesmos, obtido no ensaio montado em Outubro de 2002.

Não obstante as limitações acima referidas, o trabalho realizado permitiu recolher bastante informação qualitativa e quantitativa, que possibilitou uma análise de diferentes clones em comparação com as variedades de controle que já estão bem adaptadas á região sul de Moçambique.

5. Resultados e discussão

5.1. Brotação das estacas

Para que se obtenha bons resultados é necessário que se tome em conta a idade e o estado sanitário do material de plantio e que a posição da estaca respeite as características do solo para se obter boa brotação. A tabela 5.5, resume o nível de brotação que os dezassete clones apresentaram.

Tabela 5.5. Percentagem de brotação das estacas de dezassete clones de mandioca na estação agrária de Umbelúzi ensaio Multilocal 2003/2004.

Clones	Médias (%)
MZ 95003-6	67.50
MZ 95005-4	52.50
MZ 95008-3	66.67
MZ 95043-4	55.0
MZ 95003-9	40.00
MZ 95044-16	51.67
MZ 95047-12	52.50
MZ 95059-2	65.00
MZ 95064-5	60.83
MZ 95092-12	67.50
MZ 95030-15	65.00
MZ 95113-5	50.00
MZ 95038-6	48.33
MZ 95063-4	60.00
MZ 95031-11	60.83
TMS 30001	37.50
Chinhembwe	56.67
Média	64.09
Significância a 5%	NS
CV(%)	21.28

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

NS— Não significativo

A análise de variância (ANOVA) revelou não existirem diferenças significativas na brotação das estacas e na densidade de plantação entre os clones (Anexo2 Tabela 1).

Quer dizer que tanto as variedades de controle assim como os clones em estudo brotaram quase da mesma maneira e a densidade final não teve diferenças significativas e não influenciou no cálculo do rendimento final.

Apesar das semelhanças estatísticas na germinação dos dezassete clones testados, os clones MZ95003-6, MZ95008-3, MZ95059-2, MZ95092-12, MZ95030-15, MZ95063-4 e MZ95031-11 mostraram maior poder germinativo em relação a todos os clones incluindo as variedades locais Chinhembwe e TMS 30001, usadas como controle.

5.2. Características organoléticas

As características organoléticas tais como Sabor, Dureza, Cor da casca e da Polpa são características agronómicas mais importantes na cultura da mandioca. Para os 15 clones estudados, estas não diferem muito das características das variedades de controle nomeadamente Chinhembwe e TMS 30001 excepto os clones MZ95003-6 e MZ95047-12 que apresentaram sabor amargo, e o clone MZ95064-5 com a cor da polpa amarela (Tabela 6.5).

Tabela 6.5. Resultado das características agronómicas de dezassete clones de mandioca do ensaio Multilocal, dados colhidos na estação Agrária de Umbelúzi 2003/2004

Clones	Características organoléticas			
	Sabor	Dureza	Cor da Casca	Cor da Polpa
MZ 95003-6	Amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95005-4	Doce	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95008-3	Doce	Intermédia	Castanho	Branca
MZ 95043-4	Doce	Alta	Castanho	Branca
MZ 95003-9	Doce	Intermédia	Castanho	Branca
MZ 95044-16	Semi-amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95047-12	Amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95059-2	Semi-amargo	Intermédia	Castanho	Branca
MZ 95064-5	Semi-amargo	Intermédia	Castanho claro	Amarela
MZ 95092-12	Semi-amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95030-15	Semi-amargo	Intermédia	Castanho	Branca
MZ 95113-5	Semi-amargo	Intermédia	Castanho claro	Branca
MZ 95038-6	Semi-amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95063-4	Semi-amargo	Intermédia	Branco	Branca
MZ 95031-11	Doce	Intermédia	Castanho	Branca
TMS 30001	Semi-amargo	Intermédia	Castanho claro	Branca
Chinhembwe	Doce	Alta	Castanho claro	Branca

5.3. Pragas e doenças

Apesar de não terem ocorrido todas as principais pragas e doenças mais frequentes na região sul de Moçambique, a tabela 7.5 resume as pragas e doenças que foram identificadas no ensaio de adaptação dos dezassete clones de mandioca.

Tabela 7.5. Incidência e Severidade de ataque das principais pragas e doenças em dezassete clones de mandioca do ensaio Multilocal, na estação Agrária de Umbelúzi 2003/2004

Clones	Mosaico		Cochonilha		Bacteriose	
	Inci	Sever	Inc	Sever	Inci	Sever
MZ 95003-6	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.3	1.0
MZ 95005-4	0.3	1.0b	0.0	1.0	5.8	2.3
MZ 95008-3	0.3	1.0b	0.0	1.0	1.8	1.7
MZ 95043-4	0.0	1.0b	0.0	1.0	1.8	1.7
MZ 95003-9	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.0	1.0
MZ 95044-16	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.8	1.7
MZ 95047-12	0.0	1.0b	0.0	1.0	5.3	2.7
MZ 95059-2	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.8	1.8
MZ 95064-5	0.0	1.0b	2.8	1.5	5.8	3.0
MZ 95092-12	0.3	1.0b	0.0	1.0	3.0	2.0
MZ 95030-15	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.8	1.5
MZ 95113-5	0.0	1.0b	0.0	1.0	5.3	2.5
MZ 95038-6	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.3	1.0
MZ 95063-4	1.3	2.0b	0.5	1.5	0.3	1.5
MZ 95031-11	0.0	1.0b	0.3	1.3	3.8	1.8
TMS 30001	0.0	1.0b	0.0	1.0	0.0	1.0
Chinhembwe	1.3	3.0a	0.0	1.0	3.3	2.8
Média	-	1.2	-	1.09	-	1.9
Significancia a 5%	-	S	-	NS	-	NS
CV(%)	-	41.96	-	31.53	-	57.64

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

NS— Não significativo, S— Significativo

5.3.1. Mosaico da mandioca

As médias constantes na Tabela 7.5 acima citada, mostram que a variedade Chinhembwe e MZ95063-4 foram os que tiveram maior número de plantas atacadas pelo Mosaico, seguidos pelos clones MZ95092-12, MZ95008-3 e MZ95005-4 com menor número de plantas atacadas e os restantes sem nenhuma planta atacada.

A ANOVA revelou existir diferenças significativas na severidade do ataque da doença de Mosaico da mandioca entre os 5 clones atacados (Anexo 2 Tabela 3).

Com base no teste de Duncan, observa-se que o ataque do Mosaico foi mais severo no clone Chinhembwe que também apresentou maior número de plantas atacadas e os restantes clones com uma severidade inferior ou nula (Tabela 7.5).

Segundo a revisão bibliográfica e os resultados encontrados mostram que a zona sul de Moçambique abrangida pela região agro-ecológica R1, é susceptível à doença de Mosaico principalmente para as variedades já existentes, sendo necessário que se encontre outras variedades tolerantes a esta doença.

5.3.2. Cochonilha da mandioca

As médias constantes na Tabela 7.5 mostram que o clone MZ95064-5 apresentou maior número de plantas atacadas pela qual cochonilha da mandioca, seguida pelos clones MZ95063-4 e MZ95031-11 e os restantes não apresentaram nenhuma planta atacada por esta praga.

A ANOVA mostrou que não houve diferenças significativas na severidade do ataque da Cochonilha entre os clones atacados (Anexo 2 Tabela 4).

5.3.3. Bacteriose da mandioca

Segundo médias de incidência da doença de Bacteriose constantes na Tabela 7.5 acima citada os clones MZ95005-4, MZ95047-12, MZ95064-5 e MZ95113-5 foram os que apresentaram maior número de plantas atacadas, seguidos pelos clones MZ95092-12, MZ95031-11 e Chinhembwe e, por últimos, os clones TMS 30001, MZ95003-6 e MZ95003-9 foram os únicos que não sofreram nenhum ataque de doença da Bacteriose.

Na ANOVA não foram identificadas diferenças significativas no ataque da Bacteriose entre os dezassete clones atacados (Anexo 2 Tabela 5).

Os resultados de ataque de pragas e doenças, mostram que a Bacteriose foi a doença que ocorreu em muitas plantas seguida da doença de Mosaico e por último a Cochonilha.

Comparando com os dados do ensaio de 2002/2003, a Bacteriose foi a doença que mais se destacou em muitas plantas enquanto que o Ácaro verde se destacou na campanha anterior sem no entanto causarem perdas consideráveis de rendimento nas duas campanhas (Anexo 1 Tabela 1).

Segundo os resultados de ataque da Bacteriose e a revisão bibliográfica mostram que a zona sul também é susceptível ao ataque desta doença constituindo a segunda doença mais importante depois do Mosaico, exigindo dos investigadores maior controle desta doença.

Apesar de que o ataque de pragas e doenças não tenha influenciado no rendimento total das raízes de reserva, é recomendável que se cultive plantas de mandioca saudáveis porque o Homem não é capaz de ver os virus, bactérias e fungos.

5.4. Rendimento da parte aérea

A análise de variância mostrou que existem diferenças significativas ($P < 0.05$) no rendimento da parte aérea entre os dezassete clones de mandioca (Anexo2 Tabela 6).

Com base no teste de Duncan, observa-se que o clone MZ95030-15 apresentou maior rendimento da matéria seca (32.14 ton/ha), apesar de estatisticamente ser igual aos clones MZ95003-6, MZ95008-3, MZ95003-9, MZ95005-4, MZ95043-4, MZ95044-16, MZ95059-2, MZ95092-12, MZ95038-6, MZ95031-11 e Chinhembwe, e os restantes clones apresentaram um rendimento abaixo do rendimento médio encontrado de 22.96 ton/ha (Tabela 8.5).

Tabela 8.5. Rendimento da parte área de dezassete clones de mandioca na estação Agrária de Umbelúzi ensaio Multilocal 2003/2004.

Clones	Médias (ton/ha)
MZ 95003-6	30.1ab
MZ 95005-4	21.26abcd
MZ 95008-3	28.33abc
MZ 95043-4	21.22abcd
MZ 95003-9	27.33abcd
MZ 95044-16	25.30abcd
MZ 95047-12	17.37cd
MZ 95059-2	26.95abcd
MZ 95064-5	15.90d
MZ 95092-12	20.33abcd
MZ 95030-15	32.14a
MZ 95113-5	17.25cd
MZ 95038-6	24.26abcd
MZ 95063-4	17.98cd
MZ 95031-11	23.40abcd
TMS 30001	19.69bcd
Chinhembwe	25.69abcd
Média	22.96
Significância a 5%	S
CV(%)	26.44

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

S— Significativo

5.5. Rendimento das raízes comerciais e não comerciais

A ANOVA revelou existirem diferenças significativas ($P < 0.05$) no rendimento das raízes comerciais enquanto que em relação às raízes não comerciais não houve diferença significativa entre os dezassete clones (Anexo 2 Tabela 8 e 9).

Com base no teste de Duncan observou-se que o clone MZ95113-5 apresentou maior rendimento comercial das raízes de reserva, embora estatisticamente seja igual aos clones MZ95064-5, MZ95092-12 e Chinhembwe, e os restantes clones apresentaram um rendimento igual ou inferior ao rendimento médio de 8.06 ton/ha (Tabela 9.5).

5.6. Rendimento total das raízes de reserva

A análise de variância (ANOVA) revelou existirem diferenças significativas ($P < 0.05$) no rendimento total das raízes de reserva nos dezassete clones (Anexo 2 Tabela 10).

Com base no teste de Duncan pode se observar que o clone MZ95113-5, apresentou maior rendimento das raízes de reserva (17.8 ton/ha), apesar de estatisticamente ser igual aos clones MZ95064-5 e MZ95092-12 e os restantes clones tiveram um rendimento igual ou inferior ao rendimento médio de 9.26 ton/ha (Tabela 9.5).

Comparando com os dados do ensaio de 2002/2003, quase todos os clones registaram uma redução em 30-60% do rendimento excepto o clone TMS 30001 que manteve o mesmo rendimento. A escassez da chuva, a falta de rega e a época de plantação (Março), podem ser as causas do baixo rendimento que se registou no presente ensaio.

Apesar do baixo rendimento registado no ensaio em comparação com o rendimento da época 2002/2003, quase todos os clones tiveram um rendimento superior ao rendimento médio nacional de 6 ton/ha excepto o clone MZ95003-6.

Tabela 9.5. Rendimento das raízes de reserva em ton/ha de dezassete clones de mandioqueira no ensaio Multilocal, na estação Agrária de Umbelúzi 2003/2004.

Clones	Médias		
	R.Comercial (ton/ha)	R.N.Comercial (ton/ha)	Rend. Total (ton/ha)
MZ 95003-6	3.9c	1.0	4.5e
MZ 95005-4	6.8bc	1.3	8.1bc
MZ 95008-3	8.3bc	0.8	9.2bc
MZ 95043-4	6.1bc	0.8	6.0ed
MZ 95003-9	6.3bc	2.1	8.4bc
MZ 95044-16	6.4bc	1.2	7.7bc
MZ 95047-12	6.5bc	1.0	7.5bc
MZ 95059-2	5.8c	1.2	7.0c
MZ 95064-5	11.1abc	1.3	12.4abc
MZ 95092-12	13.8ab	1.3	15.0ab
MZ 95030-15	4.1c	1.8	5.9ed
MZ 95113-5	16.5a	1.3	17.8a
MZ 95038-6	5.6c	1.5	7.0c
MZ 95063-4	5.2c	1.0	6.2ed
MZ 95031-11	7.9bc	1.1	9.1 bc
TMS 30001	8.8bc	0.8	9.6bc
Chinhembwe	9.4abc	1.4	10.8bdc
Média	8.06	1.2	9.26
Significância a 5%	S	NS	S
CV(%)	50.33	39.94	43.7

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

S – Significativo; NS - Não significativo

5.7. Percentagem de matéria seca

A tabela seguinte mostra os resultados de determinação e produção de matéria seca de dezassete clones de mandioca secagem a 72°C na estufa do INIA durante 3 dias.

Tabela 10.5. Percentagem e produção de matéria seca das raízes de reserva de dezassete clones de mandioca no ensaio Multilocal de adaptação na estação Agrária de Umbelúzi 2003/2004

Clones	Percentagem MS	Rendimento de MS
	(%)	(ton/ha)
MZ 95003-6	28.9cde	1.4c
MZ 95005-4	35.1abcd	3.1abc
MZ 95008-3	36.1abc	3.5abc
MZ 95043-4	38.9ab	2.7abc
MZ 95003-9	35.0abc	3.1abc
MZ 95044-16	27.8cde	2.2bc
MZ 95047-12	31.0abcde	2.4bc
MZ 95059-2	23.7de	1.8bc
MZ 95064-5	36.0abc	4.5abc
MZ 95092-12	30.2bcde	5.0ab
MZ 95030-15	21.2e	1.6c
MZ 95113-5	33.2abcd	6.0a
MZ 95038-6	28.6bcde	2.0bc
MZ 95063-4	34.3abcd	2.2bc
MZ 95031-11	35.7abc	3.3abc
TMS 30001	30.4abcde	3.1abc
Chinhembwe	42.2 a	4.5abc
Média	31.77	3.15
Significância	S	S
CV(%)	18.75	53.93

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

S – Significativo; NS — Não significativo

A análise de variância, revela existirem diferenças significativas ($P < 0.05$) na percentagem de matéria seca entre os dezassete clones (Anexo 2 Tabela 7).

O teste de Duncan mostra que o clone Chinhembwe apresentou maior percentagem de MS mas estatisticamente é igual aos clones MZ95043-4, MZ95064-5, MZ95008-3, MZ95031-11, MZ95003-9, TMS30001, MZ95113-5, MZ95047-12, MZ95063-4 e MZ95005-4 e superiores em relação aos restantes clones que apresentaram percentagem de matéria seca inferior a média encontrada de 31.77% (Tabela 10.5).

Segundo Ikotun e Osiru (1990), a quantidade de matéria seca é um factor importante para a determinação do rendimento e é uma característica importante para aceitação de qualquer clone ou variedade de mandioca pelos agricultores e esta deve situar-se no intervalo de 30-35% de matéria seca. Para os dezassete clones testados, excepto os clones MZ95030-15, MZ95059-2 e MZ95003-6 podem não ser aceites pelos agricultores devido a maior presença de humidade nas raízes de reserva.

5.8. Rendimento da matéria seca

A análise de variância revela a existência de diferenças significativas ($P < 0.05$) no rendimento da matéria seca entre os dezassete clones (Anexo 2 Tabela 11).

Com base no teste de Duncan observa-se que o clone MZ95113-5, apresentou maior percentagem de MS mas estatisticamente é igual aos clones, TMS 30001, MZ95005-4, MZ95008-3, MZ95043-4, MZ95003-9, MZ95064-5, MZ95031-11, Chinhembwe e MZ95092-12, e superiores em relação aos restantes clones que tiveram um rendimento de matéria seca inferior ao rendimento médio encontrado de 3.15 ton/ha (Tabela 10.5).

5.9. Índice de colheita

A análise de variância (ANOVA) revelou existirem diferenças significativas ($P < 0.05$) no índice de colheita entre os dezassete clones de mandioca (Anexo 2 Tabela 12).

Com base no teste de Duncan observa-se que o clone MZ95113-15, apresentou maior percentagem de índice de colheita apesar de estatisticamente ser igual aos clones MZ95064-5, MZ95092-12, e TMS 30001 (Tabela 11.5).

Isto significa que o clone MZ95113-5 com índice de colheita de 50.3% as raízes de reserva tiveram um peso $\frac{1}{2}$ em relação a toda a planta considerado ideal porque está acima da média e próximo do índice de colheita da mandioca irrigada que é de 49.75%.

Tabela 11.5. Índice de colheita de dezassete clones de mandioca do ensaio Multilocal, dados colhidos na estação Agrária de Umbelúzi 2003/2004.

Clone	Médias
	Índice de Colheita (%)
MZ 95003-6	14.0c
MZ 95005-4	25.5bc
MZ 95008-3	23.7bc
MZ 95043-4	25.4bc
MZ 95003-9	23.5bc
MZ 95044-16	23.2bc
MZ 95047-12	28.6bc
MZ 95059-2	20.4c
MZ 95064-5	43.9ab
MZ 95092-12	42.1abc
MZ 95030-15	14.6c
MZ 95113-5	50.3a
MZ 95038-6	23.6bc
MZ 95063-4	25.7bc
MZ 95031-11	26.5bc
TMS 30001	31.5abc
Chinhembwe	30.3bc
Média	28.52
Significância a 5%	S
CV(%)	37.95

Nota: Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan.

S–Significativo

5.10. Relação entre o índice de colheita, rendimento das raízes comerciais e rendimento da parte aérea.

Os resultados da análise de correlação (Tabela 12.5) mostram que no geral existe uma associação positiva, fraca e significativa entre o rendimento das raízes comerciais e o índice de colheita. Apesar da existência da associação positiva entre os dois parâmetros, verifica-se que esta difere para todos os clones.

Tabela 12.5. Matriz da correlação entre o índice de colheita e o rendimento das raízes comerciais

Fonte	Índice de colheita	Rendimento das raízes comerciais	Rendimento da parte aérea	Rendimento da matéria seca
Índice de colheita	1.000	0.61817 <0.0001	-0.58729 <0.0001	-0.12995 0.3353
Rendimento das raízes comerciais	0.61817($R^2=0.38$) <0.0001	1.000	0.1672($R^2=0.03$) 0.1763	-0.05815 0.6675
Rendimento da parte aérea	-0.58729 <0.0001	0.16720 0.1763	1.000	0.03602 0.7902
Rendimento da matéria seca	-0.12995 0.3353	-0.05815 0.6675	0.03602 0.7902	1.000

Em relação ao rendimento da parte aérea, os resultados da matriz de correlação mostram que existe uma associação negativa entre o rendimento da parte aérea e o índice de colheita o que quer dizer que quanto maior for o rendimento da parte aérea menor será o índice de colheita (Tabela 12.5).

É importante referir que a interdependência, negativa ou positiva verificadas na análise da correlação das variáveis rendimento das raízes de reserva, índice de colheita e rendimento das raízes comerciais, não indica que o aumento ou diminuição em uma das variáveis, têm um efeito directo ou indirecto sobre a outra.

Segundo Hole (1961), ambas as variáveis podem ser influenciadas por outras variáveis ou factores não controlados, de maneira a dar origem a uma forte ou fraca correlação matemática.

5.11. Comparação de dezassete clones

Comparando as variáveis rendimento de raízes de reserva, produção de matéria seca e percentagem de matéria seca entre os dezassete clones, constata-se que existem clones com maior rendimento de raízes frescas, mas com baixa percentagem de matéria seca, enquanto que outros apresentam maior percentagem de matéria seca, mas com baixo rendimento de raízes frescas (Tabela 13.5).

Tabela 13.5. Comparação do rendimento das raízes de reserva, percentagem de matéria seca e rendimento da matéria seca.

Clones	MS %	Rendimento raízes de reserva (ton/ha)	Sabor	Rendimento de matéria seca (ton./ha)
MZ95092-12	30	15	Semi-amargo	5.0
MZ95008-3	36	9	Doce	3.5
MZ95043-4	39	8	Doce	2.7
MZ95113-5	33	18	Semi-amargo	6.0
MZ95003-6	28.9	4.5	Amargo	1.4
MZ95005-4	35.1	8.1	Doce	3.1
MZ95044-16	27.8	7.7	Semi-amargo	2.2
MZ95038-6	28.6	7.0	Semi-amargo	2.0
MZ95059-2	23.7	7.0	Semi-amargo	1.8
MZ95030-15	21.2	5.9	Semi-amargo	1.6
MZ95063-4	34.3	6.2	Semi-amargo	2.2
TMS 30001	30.4	9.6	Semi-amargo	3.1
MZ95031-11	36	9.1	Doce	3.3
MZ95064-5	36	12.4	Semi-amargo	4.5
MZ95003-9	35	9.1	Doce	3.1
MZ95047-12	30	8.1	Amargo	2.4
Chinhembwe	42	11	Doce	4.5

Com base na Tabela 13.5 de comparação acima descrita, os clones que apresentaram percentagens de matéria seca acima de 30% e o rendimento médio próximo da média encontrada (9.3 ton/ha) demonstraram potencialidades de adaptação no ambiente em estudo, apesar de se reconhecer que há necessidade de se fazer outras avaliações de adaptação.

Mas existem outros clones que apesar do seu rendimento total de raízes de reserva ser inferior à média, apresentam boa percentagem de matéria seca e bom sabor, podendo também passarem para a fase seguinte de selecção.

6. Conclusão

De acordo com os resultados, todos os clones tiveram um bom comportamento em relação a brotação das estacas tendo no final apresentado boa densidade de plantação.

Os clones MZ95005-4, MZ95008-3, MZ95043, MZ95003-9, MZ95031-11 e Chinhembwe tiveram sabor doce, os clones MZ95003-6 e MZ95047-12 tiveram sabor amargo e os restantes tiveram sabor semi-amargo.

Na identificação de pragas e doenças, a Bacteriose foi a única doença que se destacou em quase todos os clones e com quase mesma severidade mas sem muita influência no rendimento final das raízes de reserva porque, mesmo para os clones mais atacados como por exemplo (Chinhembwe e MZ95064-5) tiveram maior rendimento em relação a alguns clones menos atacados MZ95003-9, MZ95003-6.

Na determinação do rendimento das raízes de reserva os clones MZ 95064-5, MZ 95092-12, MZ95113-5, TMS3001, Chinhembwe, MZ95031-11, MZ95008-3, MZ95003-9, MZ95047-12, MZ95044-16 e MZ95005-4 mostraram uma tendência de adaptação ao ambiente agro ecológico de Umbelúzi

Os clones Chinhembwe, MZ95031-11, MZ95008-3, MZ95003-9, MZ95092-12, MZ95044-16 e MZ95005-4 para além de apresentarem bom rendimento de raízes de reserva tiveram também bom rendimento da parte aérea podendo serem produzidas para o duplo propósito.

Em relação a percentagem de matéria seca, os clones MZ95043-4, MZ95064-5, MZ95008-3, MZ95031-11, MZ95003-9, TMS 30001, MZ95113-5, MZ95047-12, MZ95063-4, MZ95005-4 e Chinhembwe são os que apresentaram percentagem de MS aceitável.

No cálculo do índice de colheita, os clones MZ95092-12, MZ95064-5, MZ95113-5 e TMS 30001 são os que apresentaram maior índice de colheita.

Na análise entre o índice de colheita e o rendimento das raízes de reserva, no geral existe uma associação positiva fraca com um coeficiente de determinação de 0.38.

Na comparação dos 17 clones de mandioca usando %MS, Sabor, Rendimento das raízes de reserva e Rendimento da matéria seca, os clones MZ95092-12, MZ95008-3, MZ95043-4, MZ95113-5, MZ95005-4, MZ95063-4, TMS 30001, MZ95031-11, MZ95064-5, MZ95003-9 E Chinhembwe, mostraram-se adaptados às condições edafo-climáticas da estação agrária de Umbelúzi

7. Recomendações

Tendo como base o presente trabalho e aliado à escassez de estudos semelhantes recomenda-se:

Que se façam mais estudos aprofundados de adaptabilidade com os mesmos clones respeitando o período de plantação que vai dos finais de Agosto até finais de Outubro e que sejam instalados ensaios semelhantes em outras regiões tais como Nhacoongo ou Chókwé.

Para o duplo propósito recomenda-se que se inclua nos próximos ensaios, a análise do sabor das folhas dos clones que se mostrarem adaptados.



8. Bibliografia

Almeida, J.M.R. 1995. Manual da Mandioca 1ª edição Porto: Associação de Técnicos de Culturas Tropicais. Boletim do IMA, Série 5.

Barreiros, M.A. 1980. Cassava and Sweet Potato Exotic Germoplasm Evaluated In Mozambique.

Cock, J.H. 1985. Cassava New Potential for Neglected For Crop. (IADS/West View Press Boulder).

Cuambe, C.E. 2001. Caracterização morfológica dum banco de Germoplasma de batata doce mantido na Estação Agrária de Umbelúzi. Tese de Licenciatura, UEM-FAEF, Maputo, Moçambique.

CIAT. 1994. The Cassava Biotechnology Network V.I.Cali, Colombia.

Embrapa. 1993. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília Vol. 28 nº 7 Julho.

Embrapa. 1994. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília Vol. 29 nº 12 Dezembro.

FAO. 1992. Production Yearbook vol. 46. Rome Italy.

FAO. 1994. Root Tubers, Plantains and Bananas in Human nutrition, Series nº 24, Rome Italy.

FAO (2002), Crop Production Statistics. Data base, www.apps.Fao.org.

Fenavi. 2002. Cassava in Poultry Nutrition, Federación Nacional de Avicultores de Colômbia, Cali, Colombia.

- Fukuda, W.M.G. 1999. Melhoramento da Mandioca. em Melhoramento de Espécies Cultivadas. Borém A. Editor UFV Vicosa, Minas Gerais, Brasil.
- Gomez, K.A e Gomez A.A. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edition NY International Rice Research Institute, USA. 680Pg,
- Hahn, S. K; Reynoulds, L.; Egburike, G.N. 1992. Cassava as Livestock Feed in Africa, Ibadan, IITA/ILCA, Nigéria.
- Hole, P. 1961. Estatística Elementar, 1^a edição Fundo de Cultura S.A. Brasil.311Pg,
- Hershey, C.H. 1996. Cassava genetic improvement, Theory and practice. CIAT, Colômbia.
- Ikotun, T; Osiru, D.S.O. 1990. Problemas da Produção. Em IITA, Mandioca na Africa Tropical.
- IITA. 1990. A mandioca na África Tropical. Um Manual de Referência, Ibadan Nigéria.
- IITA/SARRNET. 2003. Evaluation of Cassava Clones in Four Agro-ecological Zones of Mozambique. Autores Andrade, M.; Ricardo, J.; Alves, S.; Naico, A. INIA Maputo Mozambique
- INIA. 1992. Toxicidade da Mandioca Instituto Nacional de Investigação Agronómica, Maputo, Moçambique.
- INIA. 1995. Carta Nacional de Solos, comunicação nº 73 série terra e água, Maputo Moçambique.

- INE. 2001. Censo Agro-pecuário 1999-2000. Apresentação sumária dos resultados. Quadro e gráficos, Maputo 28 de Agosto de 2001, Moçambique.
- IITA, CIAT. 1992. Root Crops For Food Security in Africa. Ibadan, Nigéria.
- Martins. M.C.M. 1978. Alguns aspectos da mandioca em Moçambique, INIA Maputo, Moçambique.
- MAP. 1996. Ministério da Agricultura e Pesca de Moçambique. Processo de Formulação do PROAGRI. Zonas agro-ecológicas e sistemas de produção. Programa de investigação em extensão agrária, documento de trabalho nº 2 B. Primeira versão de Junho, Maputo.
- Nweke, F; Spencer, D and Lynam, J. 2002. The Cassava Transformation, Michigan State University, USA.
- Osiru, D.S.O; Porto, M.C.M & Ekanayake, I. J 1995. Physiology of Cassava. IITA-Research guide 55, Ibadan, Nigeria, 22 Pg.
- Okogbenin, E. Ekanayake, I.J Porto, M.C.M. 1999. Effect of Planting Methods and Soil Moisture on Cassava Performance in The Semi-Arid Savanna Belt of Nigeria. African Crop Science Journal. 9.7(1): 21-23 pgs.
- Porto, M.C.M. 1986. Fisiologia da Mandioca. VI Curso intensivo nacional de Mandioca, Cruz das Almas-Bahia, Brasil , 21Pg.
- Rulkens, T. 1996. Mandioca. Universidade Eduardo Mondlane-FAEF, Maputo Moçambique, 16 Pg.
- Raposo, J. R 1996. A Rega, Dos primitivos regadios ás modernas técnicas de rega. Fundação Calouste Gulbenkian-Lisboa Portugal.

SARRNET. 2003. Bilateral Project, Mozambique Terminal Report of The INIA-IITA/SARRNET, March 01-03. Maputo.

Sounis, E. 1985. Bioestatística, princípios fundamentais, metodologia estatística, 3ª edição São Paulo, Brasil.

Spittel, M.C. 1992. Produção e investigação da mandioca no nordeste de Moçambique-INIA. Maputo, Moçambique, série nº14 23 Pg.

Thresh, J.M at al. 1994. An Overview Of Cassava in Africa. African Crop Science Journal2(4).337-343pgs.

9. Anexos

Anexo 1.

Tabela 1. Resultados do ensaio avançado de mandioca na campanha 2002/03—

Umbelúzi

Variedade	Mosaico	Bacter	Ácaro	Cocho	RRC (t/ha)	RENT (t/ha)
Mz 95003-6	1	1	2	1	22.0	22.1
Mz 95005-4	1	1	3	1	14.3	14.7
Mz 95008-3	1	1	2	1	13.4	13.6
Mz 95043-4	1	1	3	1	15.2	15.5
Mz 95003-9	1	3	2	1	17.5	17.8
Mz 95044-16	1	1	1	1	16.3	16.4
Mz 95012-6 #	3	1	2	2	17.1	17.7
Mz 95057-3#	3	1	2	1	15.0	15.7
Mz 95047-12	1	1	3	1	22.0	22.3
Mz 95059-2	1	1	2	1	14.1	14.4
Mz 95064-5	1	1	2	2	16.3	16.8
Mz 95092-12	1	1	3	1	25.1	25.5
Mz 95030-15	1	1	3	1	16.3	18.0
Mz 95113-5	1	1	3	1	28.1	28.7
Mz 95062-10#	2	2	2	1	15.1	15.7
Mz 95038-6	1	1	1	1	18.3	18.5
Mz 95063-4	1	1	3	1	15.2	15.7
Mz 95031-11	1	1	3	1	13.8	14.0
TMS 30395#	2	1	3	2	13.7	13.9
TMS 30001	1	1	3	1	9.1	9.6
Chinhembwe	3	2	1	1	20.6	21.0
Media	1	1	2	1	18.5	18.9
C.V. (%)	37.7	29.5	29.5	38.9	27.7	27.9
LSD	1.02	0.753	1.479	0.953	10.7	11.0

Clones em avaliação no ensaio uniforme de rendimento, # - clones rejeitados, *Escala de doença 1-5*,

Anexo 2. Análises de variâncias (ANOVA)

Tabela 2. Análise de variância da brotação das estacas de dezassete clones de mandioca

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	1295.59	431.86	2.32	0.09
Tratamento	16	3903.78	243.99	1.31	0.24
Erro	37	6884.97	438.30		
Total	56	12778.17			

CV=21.28

Tabela 3. Análise de variância da severidade da doença do mosaico da mandioca

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	0.27	0.09	0.34	0.79
Tratamento	16	17.66	1.1	4.28	0.0001
Erro	37	9.54	0.26		
Total	56	27.47			

CV=41.96

Tabela 4. Análise de variância da severidade do ataque da cochonilha da mandioca

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	0.4	0.13	1.13	0.35
Tratamento	16	1.92	0.12	1.02	0.46
Erro	37	4.35	0.12		
Total	56	6.56			

CV=31.53

Tabela 5. Análise de variância de severidade do ataque da bacteriose da mandioca

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	5.27	1.76	1.50	0.23
Tratamento	16	22.27	1.39	1.19	0.32
Erro	37	43.32	1.17		
Total	56	70.14			

CV=57.64

Tabela 6. Análise de variância do rendimento da parte aérea de clones de mandioca

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	506.85	168.95	4.59	0.01
Tratamento	16	1446.28	90.39	2.45	0.01
Erro	37	1363.12	36.84		
Total	56	3181.81			

CV=26.44

Tabela 7. Análise de variância da percentagem da matéria seca das raízes de reserva

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	655.40	218.47	6.16	0.0017
Tratamento	16	1878.77	117.42	3.31	0.0013
Erro	37	1312.30	35.47		
Total	56	3733.48			

CV=18.75

Tabela 8. Análise de variância do rendimento das raízes de reserva comerciais

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	192.28	64.10	3.90	0.0162
Tratamento	16	673.28	42.08	2.56	0.0092
Erro	37	608.55	16.45		
Total	56	1481.25			

CV=50.33

Tabela 9. Análise de variância do rendimento das raízes de reserva não comerciais

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	3.87	1.29	5.62	0.0028
Tratamento	16	3.71	0.23	1.01	0.47
Erro	37	8.48	0.23		
Total	56	16.65			

CV=39.94

Tabela 10. Análise de variância do rendimento total das raízes de reserva

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	187.06	62.35	3.81	0.0178
Tratamento	16	669.33	41.83	2.56	0.0092
Erro	37	605.35	16.36		
Total	56	1475.10			

CV=43.70

Tabela 11. Análise de variância de rendimento da matéria seca das raízes de reserva

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	32.96	10.99	3.8	0.018
Tratamento	16	101.06	6.32	2.19	0.025
Erro	37	106.87	2.89		
Total	56	239.22			

CV=53.93

Tabela 12. Análise de variância de índice de colheita das raízes de reserva.

Fonte	G.L	S.Q	Q.M	F	Prob.
Repetição	3	520.9	173.63	1.48	0.2352
Tratamento	16	5701.61	356.35	3.04	0.0026
Erro	37	4333.91	117.13		
Total	56	10556.41			

CV=37.95

Anexo 3

Esquema do ensaio multilocal de 17 clones de mandioca no ambiente agro-ecológico de Umbeluzi/2003/04

B1

T5	T11	T18	T20	T12	T4	T15	T23	T16	T1	T24	T9	T19	T3	T4	T6	T12
----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	----	----	----	-----

B2

T6	T23	T15	T9	T1	T14	T2	T20	T3	T4	T5	T14	T12	T24	T16	T19	T18
----	-----	-----	----	----	-----	----	-----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

B3

T20	T24	T16	T23	T19	T1	T11	T3	T15	T18	T6	T14	T2	T15	T4	T9	T12
-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----	----	-----	----	-----	----	----	-----

B4

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T9	T11	T12	T14	T15	T16	T18	T19	T20	T23	T24
----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----