

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO CAMPUS MORRINHOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE
MANDIOCA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Autor: Olavo Adelberto König
Orientador: Dr. Adelmo Golynski
Coorientador: Dr. Roberto André Grave

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO CAMPUS MORRINHOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE
MANDIOCA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Autor: Olavo Adelberto König
Orientador: Dr. Adelmo Golynski
Coorientador: Dr. Roberto André Grave

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, ao Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos - Área de Concentração Olericultura.

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

K82d König, Olavo Adelberto
Desempenho agrônômico de variedades de mandioca no
estado de Santa Catarina / Olavo Adelberto
König; orientador Adelmo Golynski; co-orientador
Roberto André Grave. -- Morrinhos, 2018.
49 p.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Olericultura) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2018.

1. Adaptação. 2. Condições Edafoclimáticas. 3.
Produtividade. I. Golynski, Adelmo, orient. II.
Grave, Roberto André, co-orient. III. Título.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CÂMPUS MORRINHOS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA**

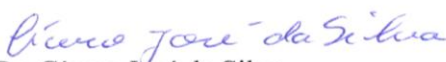
**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE
MANDIOCA NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

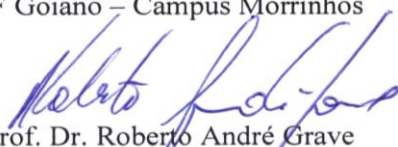
Autor: Olavo Adelberto König
Orientador: Dr. Adelmo Golynski

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura – Área de Sistema de Produção em
Olerícolas.

APROVADO em 26 de setembro de 2018.


Prof. Dr. Adelmo Golynski
Presidente da Banca


Prof. Dr. Cícero José da Silva
Avaliador Externo
IF Goiano – Campus Morrinhos


Prof. Dr. Roberto André Grave
Avaliador Externo
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus, por restabelecer minha saúde e faculdades mentais, controlando uma ansiedade insuportável, dando a possibilidade de permanecer sentado estudando, pesquisando.

À minha mãe Olinda Simon König (*in memoriam*), por insistir para que eu seguisse estudando após concluir o primeiro grau.

À minha esposa Marinês Marta Riffel König, pelas incansáveis ajudas, sendo um suporte didático além do emocional.

Aos filhos, Gustavo Daniel Riffel König e Guilherme Otávio Riffel König, meus camaradinhos.

Ao meu orientador, Prof. DSc. Adelmo Golynski, e ao meu coorientador, Prof. Roberto André Grave.

Minha gratidão à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

BIOGRAFIA DO AUTOR

Olavo Adelberto König, filho de Albino Sieefred König e Olinda Simon König, nasceu em 30 jan. 1972, na cidade de Tigrinhos (SC). Casado com Marinês Marta Riffel König, pai de Gustavo Daniel Riffel König e Guilherme Otávio Riffel König.

Em 1998, graduou-se no Curso Superior de Formação de Professores de Disciplinas Especializadas no ensino do 2º grau, pelo Centro Federal de Educação do Paraná (CEFET Paraná). Fez especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva em 2009. Em setembro de 2016, iniciou o curso de Mestrado Profissional em Olericultura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos.

RESUMO

KÖNIG, OLAVO ADELBERTO. Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, setembro 2018. **Desempenho agrônômico de variedade de mandioca no estado de Santa Catarina.** Orientador: Dr. Adelmo Golynski. Coorientador: Dr. Roberto André Grave.

O cultivo da mandioca no Oeste de Santa Catarina faz parte da cultura da região colonizada por imigrantes Europeus, principalmente alemães e italianos. Objetivou-se, com essa pesquisa, avaliar variedades de mandioca de mesa, do Centro de Pesquisa da Embrapa (Bahia), nas condições edafoclimáticas de Santa Catarina. Os tratamentos consistiram das variedades de mandioca Eucalipto, saracura, São Rafael, Pau Branco, Jaú, Talo Branco, Brasil, Gema de Ovo Dourada e a variedade Cacau de Morrinhos (GO) e Casca Roxa (testemunha), adaptada à região. O experimento foi conduzido em ambiente subtropical, situado à 27°12'4"S, 52°04'36"W, 569 m altitude. O clima local é predominantemente subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual na ordem de 18,4°C. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, tratamentos com onze variedades e quatro repetições, resultando em 44 parcelas experimentais, com 20 m² cada. As variáveis analisadas foram: Produtividade, Diâmetro e comprimento da raiz com e sem casca, Tempo de cocção, Qualidade de produção, Índice de colheita e observação de ocorrência de *Xanthomonas axopodis* pv. *manihotis*. As maiores produtividades foram alcançadas pelas variedades Casca Roxa, Brasil, Talo Branco e Pau Branco, nesta ordem. Para o peso comercial, a variedade Casca Roxa atingiu maior produção, seguida pela variedade Brasil. Quanto à qualidade da produção, a variedade Brasil obteve o maior índice, seguida pelas variedades Talo Branco e Eucalipto. Para comprimento médio da raiz, a variedade Pau Branco foi a que mais se destacou, seguida da variedade Brasil. Para diâmetro médio das raízes com casca, as variedades Casca Roxa e Brasil obtiveram os maiores valores. O mais elevado

índice de colheita foi obtido pelas variedades Casca Roxa, Eucalipto e Brasil. A variedade Eucalipto necessitou do menor tempo de cozimento, sendo seguida pela variedade Dourada.

Palavra-chave: Adaptação, condições edafoclimáticas, produtividade

ABSTRACT

KÖNIG, OLAVO ADELBERTO. Instituto Federal Goiano, Morrinhos Campus, September 2018. **Evaluation of the agronomic performance of a collection of cassava varieties from Embrapa in a subtropical environment in the western/SC region.** Advisor: Dr. Adelmo Golynski. Co-Advisor: Dr. Roberto André Grave.

Cassava cultivation is part of the culture in the west of Santa Catarina State, Brazil, region colonized by European immigrants, mainly Germans and Italians. This research aimed to evaluate table cassava varieties, from Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA, Brazilian acronym) Research Center (Bahia State, Brazil), under the edaphoclimatic conditions in this state. The treatments consisted of the cassava varieties adapted to the region, which are Eucalyptus, Saracura, São Rafael, Pau Branco, Jaú, Talo Branco, Brasil, Gema de Ovo, Dourada, and Cacau de Morrinhos [Goiás State (GO), Brazil], and Casca Roxa (witness). The experiment was carried out in a predominantly humid subtropical climate (Cfa) (18.4°C average annual temperature, 27°12'04"S, 52°04'36"W, 569 m altitude). The experimental design was in randomized blocks and treatments were composed of 11 varieties and four replicates, resulting in 44 experimental plots, each one with 20 m². The variables analyzed were: (a) productivity; (b) root diameter and length with and without peel; (c) cooking time; (d) production quality; (e) harvest index and (f) *Xanthomonas axopodis* pv. *manihotis* event monitoring. Casca Roxa, Brasil, Talo Branco, and Pau Branco varieties reached the highest yields, in this order. Casca Roxa variety reached higher production for the commercial weight, followed by the Brasil variety. Brasil variety obtained the highest production index quality, followed by the Talo Branco and Eucalyptus varieties. Pau Branco variety was the most outstanding for the average root length, followed by the Brasil variety. Casca Roxa and Brasil varieties obtained the highest values for mean diameter of the roots with bark. Casca Roxa, Eucalipto, and Brasil varieties obtained the

highest harvest index. The Eucalyptus variety required the shortest cooking time, followed by the Dourada variety.

Keywords: Adaptation, edaphoclimatic conditions, yield

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Tabela 1. Produção e Rendimento por Estados e Regiões (2017/2018)	7
Tabela 2. Resultado de análise química e física do solo da área experimental em 2016, em Concórdia (SC) [Table 2. Result of chemical and physical soil analysis of the experimental area in 2016, in Concórdia Municipality, Santa Catarina State (SC), Brazil]	20
Tabela 3. Produtividade (Prod.), Peso das Raízes Comerciais (PRC), Qualidade da Produção (QP), Comprimento Médio da Raiz (CMR), Comprimento Médio das Raízes Sem Casca (CMRSC), Diâmetro Médio da Raiz (DMR), Diâmetro Médio das Raízes Sem Casca (DMSC.), Tempo de Cocção (TC.), Concórdia (SC), 2018 [Table 3. Productivity (Prod.), Commercial Root Weight (PRC), Production Quality (QP), Mean Root Length (CMR), Average Length of Barkless Roots (CMRSC), Mean Root Diameter, (DMR) Mean Diameter of Barkless Roots (DMSC), Cooking Time (TC), Concórdia municipality, Santa Catarina State (SC), Brazil, 2018]	28
Figura 1. Desenho Experimental. Variedades: (1) Eucalipto, (2) Saracura, (3) São Rafael, (4) Pau Branco, (5) Jaú, (6) Talo Branco, (7) Brasil, (8) Gema Ovo, (9) Dourada, (10) Cacau, (11) Casca Roxa [Figure 1. Experimental Design. Varieties: (1) Eucalyptus, (2) Saracura, (3) São Rafael, (4) Pau Branco, (5) Jaú, (6) Talo Branco, (7) Brasil, (8), Gema de Ovo, (9) Dourada, (10) Cacau, (11) Casca Roxa]	20
Figura 2. Produtividade (Prod), Peso das Raízes Comerciais (PRC), Qualidade da Produção (QP) [Figure 2. Productivity (Prod), Commercial Root Weight (PRC), Production Quality (QP)]	22

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

CMR	Comprimento Médio da Raiz	Cm
CMRSC	Comprimento Médio das Raízes Sem Casca	Cm
DMCC	Diâmetro médio com casca	Mm
DMSC	Diâmetro médio sem casca	Mm
CRaiz	Comprimento raiz	Cm
CPed	Comprimento pedúnculo	Mm
PRC	Peso das Raízes Comerciais	t ha ⁻¹
Prod	Produtividade	t ha ⁻¹
IC	Índice de colheita	kg ha ⁻¹
QP	Qualidade de produção	%
TC	Teste de cocção	Min
MVerde	Massa verde	t ha ⁻¹

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iv
ABSTRACT	vi
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Caracterização da região oeste do estado de Santa Catarina	4
2.2 Agricultura Familiar no Oeste de Santa Catarina	5
2.3 Importância econômica da cultura da mandioca e sua distribuição geográfica.....	6
2.4 Avanços agrícolas brasileiros	8
2.5 Usos da mandioca	10
2.6 Sistema produtivo da Região Oeste de Santa Catarina.....	11
2.7 Sistema brasileiro de inovação agrícola e a realidade da agricultura familiar.....	12
2.8 Referências.....	13
3 CAPÍTULO I.....	16
3.1 Introdução	17
3.2 Material e metodos.....	19
3.3 Resultados e discussão.....	22
3.3.1 Observações sobre pragas e doenças	24
3.4 Conclusão.....	25
3.5 Referências.....	25
APÊNDICE A – Resultados dos parâmetros agronômicos	28
APÊNDICE B – Plantas com sintomas de doenças e teste de cocção.....	29
ANEXO A – Diagnose – Variedade 7 – Brasil	31
ANEXO B – Diagnose – Variedade 5 - Jaú.....	32
ANEXO C – Diagnose – Variedade 8 – Gema de Ovo	33
ANEXO D – Diagnose – Variedade 4 – Pau Branco	34
ANEXO E – Análise de solo	35

1 INTRODUÇÃO GERAL

Originária do continente americano, provavelmente do Brasil Central, a mandioca já era amplamente cultivada pelos arborígenes por ocasião da descoberta do Brasil. Eles foram os responsáveis pela sua disseminação em quase toda a América, e os portugueses, pela sua difusão por outros continentes, especialmente África e Ásia (Lorenzi & Dias, 1993).

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma importante cultura tropical, contribuindo na alimentação de mais de 700 milhões de pessoas em países em desenvolvimento. É cultivada em regiões compreendidas por uma extensa faixa do globo terrestre, que vai de 30° N a 30° S lat, concentrada entre 20° N e 20° S lat (Mattos et al., 2006).

A mandioca de mesa, também conhecida como mansa, tem variadas utilidades na realidade da população mundial, principalmente nas populações de baixa renda. No caso do Brasil, este tubérculo de mesa é utilizado para engomar roupas, fabricar alimentos *in natura*, mingau, papas, sequilhos, bolos, tapiocas, frituras, entre outros usos (Gaibu, 2014).

A mandioca é uma das culturas mais importantes do cenário agrícola brasileiro e a nível mundial pela sua boa adaptabilidade a diversos ambientes, rusticidade e baixa exigência de fertilidade do solo (Alves, 2002), o que a torna a terceira maior fonte de alimento nas regiões tropicais, após o arroz e o milho (FAOSTAT, 2014). Por esta razão, ela está presente na maioria das pequenas propriedades familiares gaúchas, sendo uma fonte de carboidratos de baixo custo para alimentação humana e animal (Schons et al., 2009).

Com uma área plantada de cerca de 27 mil hectares e produção anual de 500 mil toneladas, o estado de Santa Catarina figura como décimo segundo produtor nacional de mandioca, mas fica em quinto lugar quando o assunto é produtividade, com 18.750 kg ha⁻¹.

Da produção total, estima-se que 150 mil toneladas sejam destinadas à fabricação da farinha, 150 mil para a produção de polvilho e fécula e 200 mil toneladas sejam consumidas in natura, na alimentação animal e humana. O alto desempenho em produtividade se deve principalmente ao programa de melhoramento genético de mandioca, desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) que, no início de agosto 2014, lançou mais duas novas variedades: a SCS254 Sambaqui, com produtividade de 25.000 kg ha⁻¹, e a SCS255 Luna, com produtividade de 21.800 kg ha⁻¹ [Unidade de agronegócios (UAGRO), 2014].

A longa história de domesticação e de adaptação ecológica da mandioca assim como a diversidade de seus usos produziram um grande número de variedades com adaptação a diversos ecossistemas (Valle et al., 2014).

O Brasil já foi, historicamente, o maior produtor mundial. Nas últimas décadas, perdeu a posição para a Nigéria e, nos últimos anos, para a Tailândia e Indonésia. Isso ocorreu porque a produção brasileira esteve estacionada ao redor de 25 milhões de toneladas anuais nos últimos 30 anos, enquanto esses outros países vêm aumentando, significativamente, sua produção para alimentação humana e uso industrial.

A Tailândia é o único país que, em sua participação no comércio mundial, exporta raspas de mandioca para alimentação animal para a Comunidade Europeia, para produção de etanol para a China e para produção de amido para vários países (Valle et al., 2014). A mandioca é classificada como de mesa e industrial, sendo que o fator de diferenciação está no índice de ácido cianídrico presente em sua estrutura. Tanto uma quanto a outra têm uma gama de utilizações, sendo a mandioca industrial produzida em grande escala em relação à de mesa, que tem seu foco na agricultura familiar (Cardoso & Souza, 2002).

Apesar de o estado de Santa Catarina não figurar entre os maiores produtores nacionais de mandioca, essa cultura é de grande relevância para o estado, principalmente como fonte de alimentação e renda para a população de menor poder econômico.

Um dos fatores que podem ser evidenciados neste cenário é a falta de mais pesquisas que viabilizem o incremento da produtividade e melhorem a qualidade do produto, tornando essa cultura mais rentável. Este trabalho sugere o estudo de variedades de outras regiões produtoras, avaliando sua capacidade de adaptação a

diferentes condições edafoclimáticas da região oeste do estado de Santa Catarina, município de Concórdia.

Objetivou-se, com essa pesquisa, avaliar o desempenho agrônomo de onze variedades de mandioca de mesa nas condições edafoclimáticas da região oeste do estado de Santa Catarina, município de Concórdia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da região oeste do estado de Santa Catarina

A ocupação da região do Alto Uruguai Catarinense, inserida na história de imigração e colonização, ocorreu a partir de 1824 sob a direção do Governo Imperial Brasileiro, que deu início ao processo de atração de imigrantes europeus não portugueses ao Brasil. A política migratória tinha o objetivo de promover a ocupação de territórios pouco ou não ocupados, como mecanismo de defesa da sua posse, especialmente no Sul do Brasil, onde a disputa territorial com os povos da região do Plata era constante (Schenkel, 1997).

A região oeste catarinense foi colonizada a partir do início do século XX. Houve, neste período, a *Brazil Railway Company*, que transferiu a responsabilidade pela colonização da região para outras companhias como a Companhia Luce e Rosa, Colônia de Uva, Companhia Capelli, Colônia de Rancho Grande, Empresa Brum, região de Suruvi, Sociedade Territorial Mosele, Eberle, Ahrons e Companhia das Colônias de Sertãozinho e de Rio Engano, entre outras (Ferreira, 1992 & Schenkel, 1997).

Desde o início do processo de ocupação, destacaram-se na região atividades de produção agrícola e animal, como produção de milho, feijão, trigo, alfafa, mandioca, suínos e outros. As atividades artesanais incluíam o fabrico artesanal (colonial) de embutidos e outros derivados da carne, queijos e demais derivados do leite, doces e compotas, conservas e outras (Schenkel, 1997).

Pela forma de ocupação deixada pelos colonizadores, a imigração em Santa Catarina tem apresentado economia agrícola baseada na pequena propriedade estruturada pela Agricultura Familiar. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), a agricultura familiar representa 87% dos estabelecimentos e ocupa 44% da área. Como o relevo predominante é o acidentado, a prática agrícola sofre

restrições tecnológicas e ambientais ao cultivo mecanizado. Estas características apresentam condições que favorecem o desenvolvimento de uma agricultura mais intensiva em mão de obra, de maior diversificação e que privilegie maior apropriação pelos agricultores dos valores agregados ao longo das atividades entre a produção e o consumo, potencializando os recursos locais.

A região oeste do estado de Santa Catarina tem vantagens comparativas em relação às demais regiões por apresentar diversidade de clima, solo, presença da mão de obra familiar em todo o seu território e centros urbanos bem distribuídos, favorecendo o desenvolvimento de mercados regionais.

2.2 Agricultura Familiar no Oeste de Santa Catarina

Traço característico da agricultura regional é seu caráter familiar. Para Lamarche (1993), a exploração familiar corresponde “a uma unidade de produção agrícola onde a propriedade e o trabalho estão intimamente ligados à família”. Segundo o Projeto de Cooperação Técnica desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, um estabelecimento agrícola tipicamente familiar é aquele em que a direção dos trabalhos é exercida pelo produtor, cujo trabalho familiar se sobrepõe ao trabalho contratado, além de a extensão territorial das unidades de produção ser limitada regionalmente, mas, via de regra, ser de pequeno porte (18 ha) (FAO/INCRA, 2000).

Como aponta Lamarche (1993), a agricultura familiar apresenta grande diversidade, cujas formas assumidas não permitem compreendê-la como um modelo único como classe social no sentido marxista. Se bem que esta afirmação tenha como referência a presença da agricultura familiar em todo o mundo, independentemente dos sistemas sociopolíticos vigentes e do grau de reconhecimento e de participação na economia, na região do Alto Uruguai Catarinense, tal afirmativa se aplica para o entendimento da diversidade das formas assumidas por ela.

2.3 Importância econômica da cultura da mandioca e sua distribuição geográfica

Além de ser alimento básico das populações, que, historicamente, a consomem na forma de farinha e outros inúmeros derivados, é uma importante fonte de amido para as indústrias de alimentos, de papel e têxtil, entre outras. É a única cultura, em nível mundial, que concretamente tem vantagens comparativas que podem ser transformadas em vantagens competitivas em relação ao milho na produção de amido em ambientes tropicais. Deve-se considerar que o amido é uma matéria-prima fundamental para a sociedade moderna, principalmente na busca por sustentabilidade, quando é utilizado na formulação de produtos biodegradáveis, em substituição aos derivados de petróleo, desde plásticos até etanol (FAOSTAT, 2014).

A mandioca é também um grande fator de segurança socioeconômica e alimentar para os diversos estratos sociais que a cultivam, com impactos positivos na geração de emprego e renda: grandes agricultores, que operam negócios em larga escala, com razoável rentabilidade; médios e pequenos produtores, que diversificam sua agricultura e têm na mandioca um fator de segurança, estabilidade financeira e competitividade. Em virtude de sua rusticidade perante as adversidades edafoclimáticas, da baixa necessidade de investimento de capital e da pequena exigência de fertilizantes, dispensando quase que totalmente o uso de defensivos para controle de pragas e doenças, microprodutores que procuram fundamentalmente segurança alimentar para suas famílias comercializam o excedente, tanto na área rural quanto na atual agricultura periurbana (FAOSTAT, 2014).

Nos últimos 40 anos, a mandioca passou por um grande processo de modernização para se adaptar às exigências da agricultura atual, principalmente na região Centro-Sul do Brasil. Foram incorporadas várias técnicas agrícolas e industriais e uma grande diversidade de produtos. Um dos principais fatores para a modernização do setor foi a inovação sustentada por novas variedades com resistência a doenças, alto teor de matéria seca, adaptadas à mecanização e com alta produtividade (Lorenzi et al., 1996)

Várias instituições colaboraram para a criação desse cenário: a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão

Rural (AGRAER) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), cuja criação, na década de 1970, trouxe grande dinamização ao setor.

Merecem destaque o trabalho de melhoramento e a criação de variedades altamente impactantes pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Tal trabalho foi iniciado no final do século 19 e se consolidou em 1935. A partir de então, nunca foi interrompido e, atualmente, é o programa de melhoramento de mandioca em atividade mais antigo do mundo. Dados revelam que a produção mundial foi estimada em 277,1 milhões de toneladas em 2016 (FAO, 2016).

Tabela 1. Produção e Rendimento por Estados e Regiões (2017/2018)
[Table 1. Production and Income by States and Regions (2017/2018)]

Estado / Região	Safrá 2017		Safrá 2018	
	Produção	Produtividade	Produção	Produtividade
	t ha ⁻¹			
Rondônia	658.268	22.572	703.501	24.601
Acre	1.099.913	27.946	895.674	23.732
Amazonas	832.095	9.642	842.180	9.641
Roraima	179.010	22.048	179.010	22.048
Pará	4.234.597	14.348	3.817.635	14.601
Amapá	166.580	12.953	169.850	12.624
Tocantins	264.318	16.927	250.465	19.419
Norte	7.434.781	15.281	6.858.315	15.008
Maranhão	1.315.554	8.703	1.277.570	8.564
Piauí	276.013	7.445	348.296	9.982
Ceará	474.984	8.450	542.941	8.592
Rio Grande do Norte	140.228	10.709	225.698	10.550
Paraíba	146.141	9.486	141.940	9.363
Pernambuco	197.611	8.511	395.144	9.500
Alagoas	303.957	14.101	333.686	10.687
Sergipe	238.916	14.578	200.600	10.902
Bahia	2.078.752	10.819	1.527.575	8.959
Nordeste	5.172.156	9.829	4.993.450	9.156
Minas Gerais	840.897	14.791	819.262	14.198
Espírito Santo	117.590	15.171	116.279	16.157
Rio de Janeiro	153.305	13.683	144.209	12.518
São Paulo	1.142.556	24.509	1.103.500	23.657
Sudeste	2.254.348	18.414	2.183.250	17.711
Paraná	3.046.721	24.235	3.219.523	25.247
Santa Catarina	442.884	19.756	420.687	19.899
Rio Grande do Sul	1.066.857	17.781	980.107	17.335
Sul	4.556.462	21.892	4.620.317	22.699
Mato Grosso do Sul	695.783	21.852	732.020	21.707
Mato Grosso	281.962	14.768	294.695	14.286

(continua)

Tabela 1 – (continuação)

[Table 1 – (continuation)]

Estado / Região	Safrá 2017		Safrá 2018	
	Produção	Produtividade	Produção	Produtividade
	t ha ⁻¹			
Goiás	200.360	16.047	179.938	15.279
Distrito Federal	10.185	17.621	20.550	16.440
Centro-Oeste	1.188.290	18.568	1.227.203	18.238
Brasil	20.606.037	14.642	19.882.535	14.312

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (agosto 2018)

[Source: IBGE - Systematic Survey of Agricultural Production, (August 2018)]

A Nigéria foi o maior produtor mundial em 2016, com 57,13 milhões de toneladas, 20% da produção mundial, contra 10 milhões em 1970, na sequência, vêm Tailândia e Indonésia. O Brasil, que já foi o maior produtor de mandioca, encontra-se em quarto lugar, com 21,08 milhões de toneladas. Esta perda de posição do Brasil se deve à grande expansão da produção asiática, onde se encontram grandes empresas ligadas à cadeia produtiva da mandioca, concentrando fecularias modernas de alto rendimento (FAOSTAT, 2014).

A mandioca é cultivada em todos os estados brasileiros, gerando renda e emprego principalmente entre os pequenos e médios produtores. Com o aumento da demanda de mandioca nos últimos anos, o Brasil vem produzindo, em média, 20 milhões de toneladas anualmente (IBGE, 2018) (Tabela 1).

O aumento na estimativa da produção em 2016 se deve ao aumento do plantio em alguns estados da Região Norte, em função, principalmente, do fato das lavouras de mandioca demandarem menores investimentos que outras espécies agrícolas econômicas e de um clima melhor em 2016 na Região Nordeste, o que também deve incrementar o rendimento médio das lavouras. Já outros estados, como o Rio Grande do Norte, tiveram decréscimo de 44,3%; Pernambuco, decréscimo de 23,9%; e Sergipe, decréscimo de 3,1% em suas produções (IBGE, 2018).

2.4 Avanços agrícolas brasileiros

O Brasil está entre as dez maiores economias mundiais, com um PIB de mais de US\$ 2 trilhões em 2013, tem a quinta maior população, mais de 200 milhões de habitantes, e a quinta maior área superficial. O PIB real per capita vem crescendo a uma média de, aproximadamente, 5% ao ano desde 1995, possibilitando que o rendimento

per capita alcançasse US\$ 11.200 em 2013, colocando o Brasil em uma posição de “renda média superior”. Nos últimos anos, o país atingiu um significativo avanço na redução da pobreza (FAOSTAT, 2014).

A proporção da população que vive com menos de US\$ 1,25 por dia caiu de 7,2 para 3,8% entre 2005 e 2012 e a proporção dos que vivem com menos de US\$ 2,00 por dia caiu de 15,5% para 6,8% durante o mesmo período. Porém, mais da metade das famílias ainda vive com renda per capita de um, ou abaixo de um salário mínimo e, apesar dos avanços na última década, a distribuição de renda permanece como uma das mais desiguais do mundo. Em 2012, 10% das famílias mais ricas concentravam 42% da renda total, e os 10% mais pobres tinham apenas 1% da renda (Indicadores de Desenvolvimento Mundial, 2014). O setor agrícola cumpre um papel importante no desempenho econômico do Brasil, apesar de a agricultura ter ocupado apenas 5,4% do PIB em 2010-2013. O número representa uma pequena parcela diante do nível de desenvolvimento do país (FAOSTAT, 2014).

Segundo o Banco Mundial (2015), a agricultura brasileira alcançou um forte crescimento nas últimas três décadas. A produção agrícola mais do que dobrou em volume, quando comparada ao nível registrado em 1990. A produção pecuária praticamente triplicou, principalmente com base na melhoria da produtividade. O setor contribui muito para a balança comercial do país. As exportações da agricultura e das indústrias agroalimentares totalizaram mais de US\$ 86 bilhões em 2013, sendo responsáveis por 36% do total das exportações. É importante ressaltar que essas exportações compensaram os déficits de outros setores, fortalecendo, assim, o papel do setor como arrecadador de moeda estrangeira.

A baixa produtividade de trabalho comparada com o restante da economia reflete em parte a natureza dualista da agricultura no Brasil, onde coexiste a produção de capital intensivo e de grande escala, com propriedades agrícolas tradicionais, inclusive com milhares de pequenos agricultores produzindo para consumo próprio ou para mercados locais com recursos reduzidos. Porém, a lacuna na produtividade de trabalho na agricultura está declinando, com melhorias rápidas na produtividade do trabalho, principalmente impulsionadas pela maior produção de capital intensivo. Parte desse crescimento ocorreu nas propriedades agrícolas de pequeno porte, produzindo produtos de alto valor. O país está relativamente urbanizado, com somente 15% da população vivendo em áreas rurais em 2013 (FAOSTAT, 2014).

A maioria dos pobres vive em áreas urbanas e destina uma parte significativa da sua renda para a alimentação. Os pobres rurais são menos numerosos, mas a incidência de pobreza é mais que o dobro em relação às áreas urbanas, compreendendo aproximadamente 30%. A agricultura é também compradora e fornecedora de uma parte significativa da economia em relação aos insumos agrícolas, de agroprocessamento e varejo, com uma contribuição de mais de 17% do PIB e em torno de 18% do emprego [Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) 2014].

2.5 Usos da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é uma cultura de grande distribuição mundial. Sua produção está concentrada nos países em desenvolvimento, cujas raízes desempenham papel fundamental como fonte de energia para alimentação humana e animal. A parte aérea da mandioca (rama) não tem destinação adequada, porém apresenta teor de proteína bruta, em média, de 14,73%, podendo atingir valores próximos a 19% a depender da espécie e da fração da parte aérea analisada, sendo considerado o terço superior mais rico neste nutriente (Souza et al., 2011).

Pesquisas que estudam o uso da parte aérea da mandioca como fonte de proteína para ruminantes (Sath et al., 2008 & Hue et al., 2010) vêm sendo desenvolvidas, já outros autores citam que poderá ser utilizada na alimentação humana (Modesti et al., 2007 & Teo et al., 2010).

Variedades de mandioca de mesa destinadas à comercialização das raízes, além de bom desempenho agrícola exigido pelo produtor, como boa produtividade, resistência a pragas e doenças, uniformidade e padrão comercial das raízes e facilidade de práticas culturais, também devem atender às exigências sensoriais e tecnológicas do consumidor final, apresentando sabor característico, textura macia e cozimento rápido (Lorenzi & Valle, 2002).

Apenas uma pequena parte da mandioca de mesa é utilizada na alimentação animal ou como matéria-prima para produtos industrializados que não se destinam à alimentação humana. No Brasil, a mandioca integra o cardápio em todas as regiões brasileiras, desde o período pré-colonial até os dias atuais. A mandioca é uma das fontes mais econômicas de carboidratos nos trópicos, desempenhando papel importante na alimentação humana e animal e como matéria-prima na indústria de processamento de

farinha, amido e fécula. É considerada uma cultura de subsistência, sendo a principal fonte de calorias para mais de quinhentos milhões de pessoas nos trópicos, com produção estimada 281,7 milhões de toneladas em 2014 (FAOSTAT, 2014).

2.6 Sistema produtivo da Região Oeste de Santa Catarina

Desde o início do processo de ocupação, destacaram-se na região, além das atividades de produção agrícola e animal, a produção de milho, feijão, trigo, alfafa, mandioca, suínos e de outros, as atividades artesanais, entre as quais as de transformação, com a fabricação artesanal (colonial) de embutidos e outros derivados da carne, queijos e demais derivados do leite, doces e compotas, conservas e outras (SchenkeL, 1997).

O desenvolvimento da região ao longo do século XX foi decisivamente influenciado pelo desenvolvimento das agroindústrias que surgiram e prosperaram como resultado das atividades desenvolvidas pela agricultura familiar regional, tais como a Sadia e a Seara, para citar duas empresas que surgiram na região do Alto Uruguai (Tormem; Ferreira, 1987 & Schenkel, 1997).

Até os anos 70, a mandioca foi muito utilizada como alimento para animais, porém as agroindústrias que surgiram na região oeste de SC, com suas fábricas de ração balanceada, e animais com raças melhoradas, fizeram com que o produtor deixasse de usar a mandioca para tratar os animais principalmente na criação de suínos. Assim, o cultivo da mandioca ficou destinado à alimentação humana, sendo produzida nas pequenas propriedades rurais da região, sendo usada na alimentação das famílias e comercializado o excedente. Em relação às variedades de mandioca designadas ao consumo das raízes, elas devem oferecer boa produtividade, resistência a pragas e doenças, facilidade nos tratos culturais e estar, em sua maioria, dentro dos padrões comerciais, apresentando sabor típico, cozimento rápido e textura macia (Mezette et al., 2009).

Ela é classificada como de mesa e industrial, estando o fator de diferenciação pautado no índice de ácido cianídrico presente em sua estrutura. As consideradas mandiocas mansas têm até 10 mg de ácido cianídrico para cada 100 g de polpa fresca; as intermediárias, entre 10 e 20 mg para cada 100 g de polpa fresca; e as bravas ou tóxicas, acima de 20 mg para cada 100 g de polpa fresca. Todas têm uma gama de

utilizações, sendo a industrial produzida em grande escala em relação à variedade de mesa, que tem seu foco na agricultura familiar (Cardoso & Souza, 2002).

O processo de modernização da agricultura, ocorrido no Brasil como um todo, teve reflexos decisivos no cenário agrícola da região em foco. Tal processo se caracterizou pela integração do agricultor familiar como consumidor de insumos de produção e fornecedor de matéria-prima para o processo de produção agroindustrial, especialmente no setor de carnes (Sorj et al., 1982).

As agroindústrias da região, especialmente a Sadia, foram pioneiras neste processo de integração da produção agrícola familiar à produção agroindustrial, submetendo aos agricultores o padrão tecnológico de produção de interesse da indústria. No bojo deste processo, foi exigido que o agricultor familiar produzisse em quantidade, épocas e volumes, segundo os interesses da agroindústria. Em nome da qualidade e da produtividade, foram promovidas profundas transformações no processo de produção, envolvendo o emprego de raças melhoradas e de ração balanceada, a construção de instalações adequadas, o emprego de máquina e equipamentos, o uso de fármacos, entre outros, num processo que ficou conhecido como de industrialização da produção agrícola (Muller, 1982 & Moreira, 1982).

Constitui, assim, parte do fenômeno mais geral ocorrido na agricultura brasileira a partir de meados do século passado, qual seja, a implantação da Revolução Verde, capitaneada pelo engenheiro agrônomo Norman Borlaug (Silva, 1999 & Moreira, 1982).

2.7 Sistema brasileiro de inovação agrícola e a realidade da agricultura familiar

A ciência e a tecnologia desempenham papel importante no desenvolvimento do setor agrícola brasileiro. Os investimentos em P&D, Pesquisa e Desenvolvimento, resultaram em elevado crescimento do conhecimento científico brasileiro, especialmente na agricultura tropical. A EMBRAPA forneceu recomendações abrangentes de como corrigir solos ácidos, a baixa fertilidade, desenvolveu variedades adaptadas às baixas latitudes e temperaturas mais elevadas dos ambientes tropicais, como a soja tropical, técnicas para o controle de pragas, doenças e sistemas de

produção. As universidades também produziram pesquisa de alto nível em áreas complementares às atividades da Embrapa, como em nutrição, saúde e meio ambiente.

A cooperação externa, focada tradicionalmente nas áreas tropicais da América Latina, está sendo desenvolvida com uma maior diversidade de países na área da OCDE, África e Sudeste da Ásia. A colaboração da Embrapa com outros países desenvolvidos se beneficiou de um mecanismo pioneiro, o Programa de Laboratórios Virtuais (LABEX), ativo nos Estados Unidos, Europa e Ásia. Esse mecanismo facilita a participação nas redes globais ou regionais de pesquisa agrícola.

A Embrapa também está colaborando ativamente na transferência de tecnologia e pesquisa adaptativa com as economias em desenvolvimento, com ênfase nas áreas tropicais na América Latina, Caribe e África. Com essa estratégia, o governo brasileiro está estimulando as organizações públicas de P&D e o setor privado a expandir as ações internacionais. A participação da agricultura familiar representa mais de 84% dos imóveis rurais do país, compreendendo mais de 4,1 milhões de estabelecimentos do meio rural (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2003).

A produção destes estabelecimentos é responsável por aproximadamente 40% do valor bruto da produção agropecuária, 80% das ocupações produtivas agropecuárias e parcela significativa dos alimentos que chegam à mesa da população brasileira, merecendo destaque os seguintes produtos: feijão (70%), mandioca (84%), suínos (58%), bovinocultura de leite (54%), milho (49%) e aves e ovos (40%). Com essa intenção de auxiliar a agricultura familiar, foi desenvolvido esse projeto em que foi avaliada uma coleção de onze variedades de mandioca de mesa, verificando sua adaptação aos fatores edafoclimáticos locais do oeste de SC (ambiente subtropical).

Essas variedades de mandioca de mesa vieram do Nordeste Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (Bahia), tendo sido verificado um possível aumento de produtividade nos cultivos regionais.

2.8 Referências

ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, RJ; THRESH, JM; BELLOTTI, AC. *Cassava: biology, production and utilization* (p.67-89). Oxon, UK: CABI Publishing, 2002. Recuperado em 13 de março de 2012. de <http://betuco.be/manioc/Cassava>.

CARDOSO, EL; SOUZA, JS. Importância, potencialidades e perspectivas do cultivo da mandioca na América Latina. In: CEREDA, M. P. (Coord.). *Cultura de*

- tuberosas amiláceas latino-americanas*: Fundação Cargill (Série Culturas de tuberosas, amiláceas latino americanas), v.1, p.29-47, 2002.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). (2016). Análises do mercado agropecuário e extrativista. histórico-mensal-de-mandioca. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/>>. Acesso em 10 out. 2018.
- _____; INCRA (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO/INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA). *Novo Retrato da Agricultura Familiar: o Brasil redescoberto*. Brasília, 2000.
- FAOSTAT (FOOD AND AGRICULTURE STATISTICS) (2014). *Production crops*. Recuperado em 27 de agosto de 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 25 ago. 2018.
- FERREIRA, AGZ. *Concórdia: O rastro de sua história*. Concórdia: Fundação Municipal de Cultura, 1992.
- GAIBU, F. *Cultura da raiz da mandioca molda e sustenta o país*. 2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fof/brasil500/comida3.htm>>. Acesso em: 11 out. 2018.
- HUE, KT; VAN, DTT; LEDIN, I; SPORNLY, E; WREDLE, E. Effect of feeding fresh, wilted and sun-dried foliage from cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) on the performance of lambs and their intake of hydrogen cyanide. *Livestock science*, v.131, n.2, p.155-161, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola janeiro de 2016*. Disponível em: <<http://ftp.ibge.gov.br>>. Acesso em. 22 jul. 2018.
- _____. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) 2018*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>>. acesso em 18 jul. 2018.
- LAMARCHE, H. *A agricultura familiar: uma realidade multiforme*. Campinas: Unicamp, 1993.
- LORENZI, JO; DIAS, CAC. *Cultura da mandioca*. Campinas: CATI, 1993. 41p.
- _____; VALLE, TL. IAC 576 - *A variedade de mandioca de mesa mais cultivada no Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. (Folder).
- _____; _____; MONTEIRO, DA; PERESSIN, VA; KANTHACK, RAD. *Variedades de mandioca para o estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo – IAC, 1996. 23p. (Boletim técnico, 162).
- MATTOS, PLP de; FARIAS, ARN; FERREIRA FILHO, JR. (Ed.). *Mandioca: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006.
- MEZETTE, TF; CARVALHO, CRL; MORGANO, MA; SILVA, MG da; PARRA, ESB; GALERA, JMSV; VALLE, TL. Seleção de clones-elite de mandioca de mesa visando a características agrônômicas, tecnológicas e químicas. *Bragantia*, v.68, p.601-609, 2009.
- MODESTI, CF; CORRÊA, AD; OLIVEIRA, ED; ABREU, CMP; SANTOS, CD. Caracterização de concentrado proteico de folhas de mandioca obtido por

- precipitação com calor e ácido. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, n.3, p.464-469, 2007.
- MOREIRA, RJ. Agricultura brasileira: os interesses em jogo no início dos anos 80. *Reforma Agrária*, v.12, n.6, nov./dez. 1982.
- MÜLLER, G. Agricultura e industrialização do campo no Brasil. *Revista de Economia Política*, v.1, n.6, abr./jun. 1982.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE); FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO); SOUZA, J da S; OTSUBO, AA. Perspectivas agrícolas 2015-2024, *Perspectivas e potencialidades de mercados para os derivados de mandioca*. Disponível em: <<https://www.fao.org.br>>. Acesso em: 17 out. 2016.
- SATH, K; BORIN, K; PRESTON, TR. Effect of levels of sun-dried cassava foliage on growth performance of cattle fed rice straw. *Livestock Research for rural development*, v.20, n.7, p.1-12, 2008. Supl.
- SCHENKEL, CA. *Estudo de um processo cultural na relação entre os 'colonos' e a Sadia: o caso da microrregião do Alto Uruguai Catarinense*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Itaguaí – RJ, 1997.
- SCHONS, A; STRECK, NA; KRAULICH, B; PINHEIRO, DG; ZANON, AJ; (2009). Arranjos de plantas de mandioca e milho em cultivo solteiro e consorciado: crescimento, desenvolvimento e produtividade. *Bragantia*, 68, 165-177. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052009000100017>. Acesso em 15 de outubro de 2018.
- SILVA, G da SJ. *Tecnologia e agricultura familiar*. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- SORJ, B; POMPERMAYER, MJ; CORADINI, OL. *Camponeses e agroindústria: transformação social e representação política na sociedade brasileira*. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- SOUZA, AS, ROCHA JÚNIOR, VR; MOTA, ADS; PALMA, MNN. Valor nutricional de frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* [on-line], v.12, n.2, p.441-455, 2011.
- TEO, CRPA; PRUDENCIO, SH; COELHO, SRM; TEO, MS. Obtenção e caracterização físico-química de concentrado proteico de folhas de mandioca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.9, p.993-999, 2010.
- TORMEN, GA; FERREIRA, AGZ. *História da produção e industrialização de alimentos em Santa Catarina*. Monografia, Curso de Pós-Graduação em História, FUNDESTE/UFSC, Chapecó, 1987.
- UAGRO (UNIDADE DE AGRONEGÓCIOS). *Pesquisas da Epagri estimulam o cultivo de mandioca em Santa Catarina*. Disponível em: <<http://www.uagro.com.br>>. 2014. Acesso em: 17 out. 2016
- VALLE, TL; LORENZI, JO. Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do instituto agrônomo de Campinas (IAC). *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.31, n.1, p.15-34, jan./abr. 2014.

3 CAPÍTULO I

Desempenho agrônômico de variedades de mandioca no estado de Santa Catarina

(Normas de acordo com a revista Horticultura Brasileira)

Resumo

A mandioca integra a cultura do Oeste de Santa Catarina, região de imigrantes europeus, principalmente alemães e italianos. Essa pesquisa visa avaliar variedades de mandioca de mesa, do Centro de Pesquisa da EMBRAPA (Bahia), nas condições edafoclimáticas em Santa Catarina. Os tratamentos consistiram das variedades Eucalipto, Saracura, São Rafael, Pau Branco, Jaú, Talo Branco, Brasil, Gema de Ovo, Dourada, Cacau de Morrinhos e Casca Roxa. O experimento foi conduzido em clima predominantemente subtropical úmido (Cfa) (18,4°C temperatura média anual, 27°12'04"S, 52°04'36"W, 569 m altitude). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com tratamentos compostos de onze variedades e quatro repetições, resultando em 44 parcelas experimentais. Analisaram-se as variáveis produtividade, diâmetro e comprimento da raiz com/sem casca, tempo de cocção, qualidade de produção, índice de colheita e observação de ocorrência de *Xanthomonas axonodis* pv. *manihotis*. Casca Roxa atingiu maior produtividade em peso comercial, seguida da variável Brasil. Brasil obteve o maior índice de qualidade da produção. Pau Branco foi a que mais se destacou em comprimento médio de raiz. Casca Roxa obteve o melhor resultado em diâmetro médio de raiz com casca e no índice de colheita. Eucalipto apresentou o menor tempo de cozimento, seguida da variável Dourada.

Palavras-chave: Adaptação, condições edafoclimáticos, produtividade

Agronomic performance of cassava varieties in the Santa Catarina State, Brazil

(Norms according to the Horticultura Brasileira magazine)

Abstract

Cassava is part of the culture of western Santa Catarina State, Brazil, an European immigrants region, mainly Germans and Italians. This research aims to evaluate table cassava varieties, from the EMBRAPA Research Center (Bahia), under the edaphoclimatic conditions in Santa Catarina. The treatments was composed by the Eucalyptus, Saracura, São Rafael, Pau Branco, Jaú, Talo Branco, Brasil, Cacau de Morrinhos and Casca Roxa varieties. The experiment was carried out in a predominantly humid subtropical climate (Cfa) (18.4°C average annual temperature, 27°12'04"S, 52°04'36"W, 569 m altitude). The experimental design was in randomized blocks with treatments composed of eleven varieties and four replicates, resulting in 44 experimental plots, each one with 20 m². The productivity, root diameter and length with/without peel, cooking time, production quality, harvest index, and *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* event monitoring were the variables analyzed. Casca Roxa and Brasil has obtained the highest yield. Casca Roxa has achieved higher yield in commercial weight, followed by Brasil. Brasil has achieved the highest production quality index. Pau Branco was the one that most stood out in root average length. Casca Roxa has achieved the best result for mean diameter of the roots with bark and in the harvest index. Eucalyptus showed the shortest cooking time, followed by Dourada.

Keywords: Adaptation, edaphoclimatic conditions, yield

3.1 Introdução

Com uma área plantada de cerca de 27 mil hectares e produção anual de 500 mil toneladas, o estado de Santa Catarina figura como décimo segundo produtor nacional de mandioca, mas fica em quinto lugar quando o assunto é produtividade. Da produção total, estima-se que 150 mil toneladas sejam destinadas à fabricação da farinha, 150 mil para produção de polvilho e fécula e 200 mil toneladas são consumidas in natura, na alimentação animal e humana. O alto desempenho em produtividade se

deve principalmente ao programa de melhoramento genético de mandioca, desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Epagri, que, no início de agosto/2014, lançou mais duas novas variedades: a SCS254 Sambaqui e a SCS255 Luna [Unidade de agronegócios (UAGRO), 2014].

A longa história de domesticação e de adaptação ecológica da mandioca assim como a diversidade de usos produziram um grande número de variedades com adaptação a diversos ecossistemas (Valle & Lorenzi, 2014).

O Brasil já foi, historicamente, o maior produtor mundial. Nas últimas décadas, perdeu a posição para a Nigéria e, nos últimos anos, para a Tailândia e Indonésia. Isso ocorreu porque a produção brasileira esteve estacionada ao redor de 25 milhões de toneladas anuais nos últimos 30 anos, enquanto esses outros países vêm aumentando significativamente sua produção para alimentação humana e uso industrial (Valle & Lorenzi, 2014).

A Tailândia é o único país que, em sua participação no comércio mundial, exporta raspas de mandioca para alimentação animal para a Comunidade Europeia, para produção de etanol para a China e para produção de amido para diversos países (Valle & Lorenzi, 2014).

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura importante a nível mundial pela sua boa adaptabilidade a diversos ambientes, rusticidade e baixa exigência de fertilidade do solo (Alves, 2002), o que a torna a terceira maior fonte de alimento nas regiões tropicais, após o arroz e o milho (FAOSTAT, 2014). Essa é a razão de ela estar presente na maioria das pequenas propriedades familiares gaúchas, sendo uma fonte de menor custo de carboidratos para alimentação humana e animal (Schons et al., 2009).

O cultivo de mandioca mansa é feito com baixo grau tecnológico e ausência de melhoramento genético, o que favorece a susceptibilidade a doenças, baixos níveis de produção e baixa do produto (Vieira et al., 2015)

Apesar de o estado de Santa Catarina não figurar entre os maiores produtores nacionais de mandioca, essa cultura é de grande relevância para o estado, principalmente como fonte de alimentação e renda para a população de menor poder econômico.

O uso de variedades melhoradas e adaptadas aos fatores edafoclimáticos locais é uma das alternativas para se promover melhoria considerável no sistema de produção da cultura e aumentar a produtividade da mandioca na região, sendo que, pela alta

interação genótipos x ambientes, a probabilidade de um genótipo se comportar de modo semelhante em todas as regiões ecológicas é baixa (Fukuda W. & Silva, 2003).

Um dos fatores que podem ser evidenciados neste cenário é a falta de pesquisas que viabilizem o incremento na produtividade e na qualidade de produto e produção, tornando essa cultura mais rentável. Este trabalho sugere o estudo de variedades de outras regiões produtoras, avaliando suas capacidades de adaptação edafoclimáticas na região oeste do estado de Santa Catarina, município de Concórdia. O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agrônômico de onze variedades de mandioca nas condições edafoclimáticas da região oeste do estado de Santa Catarina, município de Concórdia.

3.2 Material e metodos

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2016 a junho de 2017, em uma área adjacente ao setor de culturas anuais (AGRI II) do Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia (SC), situada à 27°12'03.8"S, 52°04'35.6"W, 569 m altitude.

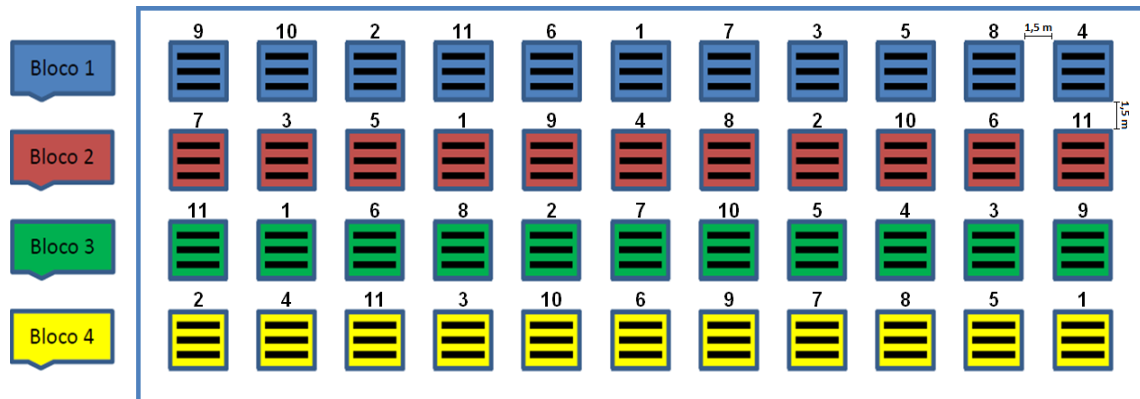
O clima local é predominantemente subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual da ordem de 18,4°C (Köppen & Geiger 1936). A média anual da precipitação pluvial é de 1.878 mm. O solo é do tipo neossolo, pouco profundo, bem drenado e levemente inclinado, de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

A área anteriormente foi cultivada com milho para silagem e, posteriormente, com aveia preta para cobertura verde no inverno, sem histórico de cultivo de mandioca no local. O solo foi submetido ao preparo convencional, com operações de subsolagem, grade aradora niveladora e, após um período de quinze dias de repouso, a área foi submetida a nova gradagem para controle de ervas daninhas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com onze tratamentos e quatro repetições, cada parcela experimental medindo 10 x 2 m.

O experimento foi instalado em campo aberto, a partir de outubro de 2016. Os tratamentos consistiram de onze variedades de mandioca: Eucalipto, Saracura, São Rafael, Pau Branco, Jaú, Talo Branco, Brasil, Gema de Ovo, Dourada (provenientes da Embrapa Mandioca) e duas variedades testemunha, sendo a Cacau uma variedade da região de Morrinhos (GO) e a outra, a Casca Roxa, variedade local cultivada por produtores do município de Concórdia, região Oeste do Estado de SC. As manivas foram plantadas em sulcos no espaçamento de 1 x 1, totalizando 33 manivas por

parcela. Entre parcelas e blocos, foi mantido um espaçamento de 1,5 m (Figura 1) permitindo a observação do desenvolvimento das plantas bem como o controle de pragas e doenças que ocorreram durante o cultivo.

Figura 1. Desenho Experimental. Variedades: (1) Eucalipto, (2) Saracura, (3) São Rafael, (4) Pau Branco, (5) Jaú, (6) Talo Branco, (7) Brasil, (8) Gema Ovo, (9) Dourada, (10) Cacau, (11) Casca Roxa [Figure 1. Experimental Design. Varieties: (1) Eucalyptus, (2) Saracura, (3) São Rafael, (4) Pau Branco, (5) Jaú, (6) Talo Branco, (7) Brasil, (8) Gema de Ovo, (9) Dourada, (10) Cacau, (11) Casca Roxa]



Fonte: Elaborado pelo autor (2018) [Source: Prepared by the author (2018)]

As manivas, com média de cinco gemas, foram depositadas no sulco de modo unitário, na posição transversal, com inclinação de 35° em relação à lateral do sulco, ficando a parte basal da maniva na parte mais funda do sulco. Posteriormente, as manivas foram cobertas com solo, usando uma enxada, ficando posicionadas a uma profundidade de 12 cm.

Considerando a interpretação (ROLAS, 2016) da análise de solo (Tabela 2) (Apêndices B13 e B14) para a cultura da mandioca, não houve necessidade de correção do seu pH. Conforme interpretação do teor de MO (2,1%), a recomendação foi de 50 kg ha⁻¹ N e de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅, não houve recomendação para aplicação de potássio, K₂O. Para atender a recomendação, foram utilizados 94,16 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo e 112 kg ha⁻¹ de ureia, e ambos os fertilizantes foram aplicados em cobertura, parcelados em duas aplicações, aos 40 e 75 dias após o plantio das manivas.

Tabela 2. Resultado de análise química e física do solo da área experimental em 2016, em Concórdia (SC) [Table 2. Result of chemical and physical soil analysis of the experimental area in 2016, in Concórdia Municipality, Santa Catarina State (SC), Brazil]

	pH	Argila	SMP	P	K	M.O	Ca	Mg	H+Al	V%
Camada		%		mg.dm ⁻³		g.dm ⁻³		cmolc.dm ⁻³		
0-20 cm	6,3	32	6,4	23,6	207,0	12,4	15,0	4,21	2,8	87,8

Fonte: Elaborado pelo autor (2018) [Source: Prepared by the author (2018)]

Metodologia utilizada: pH – eletrodo em suspensão solo: água (1:2,5); P, K e Na – Mehlich 1; Ca, Mg e Al – Cloreto de potássio; H+AL – acetato de cálcio a pH 7,0; Matéria Orgânica – oxidação via úmida (teor de carbono orgânico x 1,724), r é a massa específica do solo. [Method used: pH - suspended electrode soil: water (1:2.5); P, K and Na -Mehlich 1; Ca, Mg and Al - Potassium chloride; H + AL - calcium acetate at pH 7.0; Organic matter - wet oxidation (organic carbon content x 1,724), r is the specific mass of the soil].

Para o controle das plantas invasoras, foram feitas três capinas manuais, utilizando enxadas. Para o caso de insetos-praga, apenas a presença de lagartas mandarová (*Erinnyis ello*) foi constatada e controlada por catação manual. Com relação a doenças, foi feita apenas observação, buscando principalmente a identificação da ocorrência de *Xanthomonas axopodis* pv. *manihotis* e outras doenças. Das plantas com sintomas de doenças, foram coletadas amostras das partes afetadas e encaminhadas para análise no Laboratório de Fitossanidade do CEPAF (Centro de Pesquisa da Agricultura Familiar/EPAGRI).

A colheita foi feita em junho de 2017, oito meses após o plantio, arrancando cinco plantas da área útil da parcela formada pela fileira central. A produtividade total (Prod) foi determinada dividindo o peso total colhido na parcela pelo número de plantas colhidas, multiplicando pela densidade de plantio, que foi de 10.000 plantas por hectare. O peso da massa verde (MVerde) é referente ao peso da parte aérea cortada 12 cm acima da superfície do solo.

O peso de produção de raiz comercial (PRC) foi obtido pela produtividade total menos as raízes não comerciais correspondentes a raízes consideradas não adequadas para descascar, isto é, raízes muito pequenas e finas. Entre as raízes comerciais, cinco raízes foram utilizadas para fazer as medições de comprimento médio de raiz com e sem casca, CMR e CMRSC, respectivamente, diâmetro médio de raiz com casca e sem casca, DMR e DMRSC, respectivamente.

Para a avaliação do tempo de cocção (TC), foi utilizada a metodologia de Pereira et al. (1985), porções de raízes sem casca, com peso média de 500 g, com espessura e comprimento idênticos para todas as amostras. Em uma panela com seis compartimentos/cestas de tela niçada, furos redondos (Apêndices B7 e B8) as porções foram imersas ao mesmo tempo, em bateladas de seis tratamentos em água fervente com temperatura de 94°C, aferida com termômetro de bulbo de mercúrio. As raízes foram consideradas cozidas quando esses pedaços ofereciam pouca resistência à penetração do garfo. Quanto ao TC, o autor classifica as variedades em: cozimento ótimo, até dez minutos; cozimento bom, de onze a vinte minutos; cozimento regular, de vinte e um a trinta minutos; e cozimento ruim, acima de trinta minutos.

A qualidade de produção (QP) foi obtida pela divisão da produtividade comercial pela produtividade total multiplicada por 100, sendo o valor expresso em percentagem. O índice de colheita (IC) foi obtido pela divisão da produtividade total de raízes pelo peso da parte aérea multiplicado por 100, sendo o valor expresso em

percentagem. As variáveis analisadas foram: Prod, PRC, QP, CMR, CMRSC DMR, DMRSC, TC, IC e MVerde. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa SAS (Ferreira, 2003).

3.3 Resultados e discussão

As maiores produtividades foram alcançadas pelas variedades Casca Roxa, Brasil, Talo Branco e Pau Branco, com 50,6; 41,54; 41,01 e 40,64 t ha⁻¹, respectivamente (Figura 2) sendo estes valores consideravelmente superiores à média de Santa Catarina, que, no ano de 2018, foi de 19,756 t ha⁻¹ (IBGE, 2018).

Para o diâmetro médio das raízes com casca, as variedades Casca Roxa, Brasil e Pau Branco obtiveram os maiores resultados: Casca Roxa atingiu 54,95 mm; Brasil, 52,20 mm; e a Pau Branco atingiu 51,15 mm. Já para diâmetro médio sem casca, as variedades que atingiram os maiores índices foram Casca Roxa, Brasil, Pau Branco, Talo Branco, com 49,20; 47,45; 44,20 e 39,75 mm, respectivamente, destacando-se as variedades Jaú e Dourada que, ao comparar os valores de diâmetro médio com e sem casca, constatou-se a menor espessura da última (Tabela 3).

Em relação ao comprimento médio das raízes, as variedades Pau Branco e Brasil obtiveram os maiores valores, 52,70 cm e 49,45 cm, respectivamente (Figura 2). Dados semelhantes foram obtidos em área de cerrado em Mato Grosso do Sul, onde as variedades IAC 13, IAC 14 e IAC 15 obtiveram resultados significativos quanto à produção de raiz por planta (Otsubo et al., 2009).

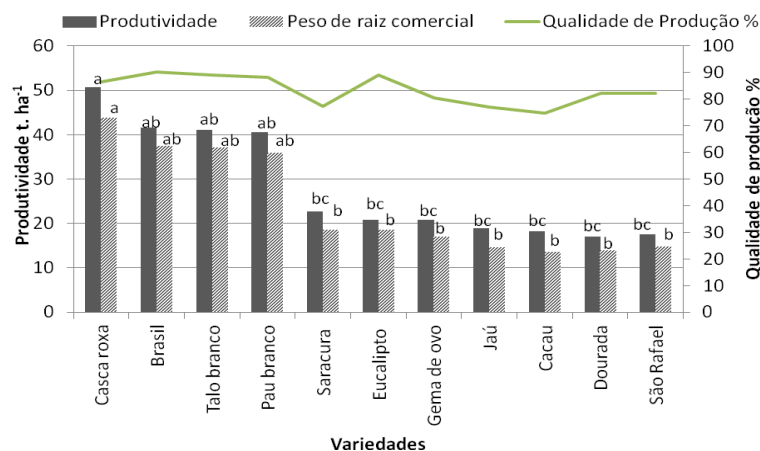


Figura 2. Produtividade (Prod), Peso das Raízes Comerciais (PRC), Qualidade da Produção (QP) [Figure 2. Productivity (Prod), Commercial Root Weight (PRC), Production Quality (QP)]

Médias seguidas por letra igual na coluna, para a mesma característica avaliada, não diferem entre si pelo teste de Tukey, $p < 0,05$. CV=coeficiente de variação (Means followed by the same letter in the column, for the same characteristic evaluated do not differ from each other, Tukey test, $p < 0.05$. CV=Coefficient of Variation).

As variedades Casca Roxa, Eucalipto e Brasil, na sequência, foram as que obtiveram o melhor resultado para o índice de colheita, que relaciona produtividade da parte aérea com produtividade de raízes. A variedade Casca Roxa obteve o índice 131,25%, seguida da variedade eucalipto, com 76,43%, e Brasil, com 70,43 %. O índice de colheita (IC) indica quanto do peso total da planta corresponde ao peso de raízes (Alves, 2006). Assim, um alto valor de IC pode significar ou uma alta produção de raízes, ou uma baixa produção de parte aérea, ou ambas as coisas simultaneamente. Embora a produção de raízes, em qualquer caso, seja importante, não se pode esquecer de que as ramas são o material propagativo da mandioca, sendo importante para conciliar alta produção de raízes com uma produção razoável da parte aérea (Morales, 2015).

Em relação à qualidade de produção, que relaciona a produtividade comercial com a produtividade total, considerando as características exigidas pelo mercado, destacou-se a variedade Brasil, com 90,12%, seguida das variedades Talo Branco e Eucalipto, com 89,02% (Figura 2). Em relação a características referentes à qualidade, devem ser levadas em conta a ausência de fibras na massa cozida, a resistência à deterioração pós-colheita, a facilidade de descascamento das raízes e raízes bem conformadas, que são também importantes para o mercado consumidor de mandioca in natura (EMBRAPA 2006).

Quanto à produtividade, a hipótese provável que justifica essas produções elevadas de algumas variedades acima da média de Santa Catarina e do país foi a ocorrência do fungo *Colletotrichum sp.*, que ocasionou a morte de algumas plantas até os quatro meses após plantio. Nas parcelas das variedades que apresentaram morte de plantas, observou-se favorecimento/ganho (em luz, nutrientes etc.) pelas plantas remanescentes, que se desenvolveram, o que se traduziu em maior produtividade de raiz e massa verde (TABELA 3). Diversos autores relatam diferenças produtivas entre variedades em várias regiões do Brasil, devendo este fato à sua capacidade de se adaptar às condições ambientais do local (Takahashi, 1998; Rimoldi et al., 2005; Albuquerque et al., 2009; Vieira et al., 2009). Essa resposta também foi verificada no presente trabalho.

Borges et al (2002) avaliaram a testemunha Saracura em colheitas aos 8, 10 e 12 meses após o plantio, tendo sido a produtividade total de raízes de 23,99 t ha⁻¹, semelhante à mesma variedade desse trabalho (Figura 2).

A massa verde foi obtida colhendo a parte aérea das cinco plantas de cada parcela, das quais foram colhidas também as raízes. Somaram-se os pesos da parte aérea das cinco plantas e dividiu-se o peso total colhido na parcela pelo número de plantas colhidas, multiplicando-se pela densidade de plantio, que foi de 10.000 plantas por hectare.

A parte aérea pode ser utilizada na alimentação animal, sendo as folhas e hastes utilizadas na forma de silagem, feno, ou mesmo frescas, e também na alimentação humana, na preparação de alimentos típicos das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Cardoso et al., 2006).

A variedade Eucalipto necessitou do menor tempo para o cozimento, doze horas e vinte e cinco minutos, e a Jaú, do maior tempo de cozimento, dezesseis minutos. Fialho et al. (2009) consideram como tempo aceitável para cocção até 30 min para variedades de mesa. Foloni et al. (2010) também referenciam como qualitativo o tempo de cozimento das raízes, que varia de acordo com a cultivar, condições ambientais e estado fisiológico da planta. O tipo de solo pode prolongar o tempo de cozimento, ou seja, solos menos férteis produzem raízes com cozimento mais prolongado ou simplesmente as raízes não cozinham (Couto, 2013).

Desta forma, as variedades analisadas estão dentro do aceitável. Segundo escala estabelecida pelos mesmos autores, o tempo de cocção das variedades foi classificado em cozimento bom, quando situado entre onze e vinte minutos. Sendo assim, para uma variedade de mandioca de mesa ser considerada ideal, além do tempo de cocção, necessita atingir alta produtividade de raízes.

3.3.1 Observações sobre pragas e doenças

Conforme laudo do laboratório do Centro de Pesquisa da Agricultura Familiar (CEPAF) da EPAGRI - Estação Experimental de Chapecó (SC), houve incidência do fungo *Colletotrichum sp* nas variedades Pau Branco, Gema de Ovo, Brasil e Talo Branco (Apêndices B1, B2, B3 e B4). O fungo *Oidium sp* foi diagnosticado nas folhas da variedade Pau Branco, Jaú e Talo Branco. O fungo *Fusarium sp* foi encontrado nas ramas da variedade Pau Branco.

O diagnóstico foi feito na fase final do cultivo, quando o material foi coletado e encaminhado ao laboratório. Um inseto praga que ocorreu na fase inicial e causou preocupação pelo desfolhamento foi o mandarová (*Erinnyis ello*), controlado com catação manual (Apêndices B5 e B6). Quanto à bacteriose, não foi possível comprovar a

presença da *Xanthomonas axopodis* pv. *manihotis*, tendo sido observados sintomas que caracterizam a doença, como exsudação de látex, porém os laudos do laboratório apontaram apenas fungos.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *manihotis*, também é considerada uma doença grave da mandioca em Santa Catarina. As maiores perdas ocasionadas pela doença ocorrem quando os sintomas se manifestam em plantas jovens (menos de quatro meses), o que pode gerar redução de até 30% na produção (Fukuda C., 1986).

3.4 Conclusão

Entre as variáveis analisadas que confirmam a qualidade de uma variedade de mandioca de mesa, as variedades Brasil, Talo Branco e Pau Banco se destacaram das demais quando comparadas a uma cultivar adaptada à região, indicando serem materiais para serem cultivados nas condições edafoclimáticas do Oeste Catarinense. A variedade Casca Roxa apresentou as melhores características entre todas as variedades avaliadas por estar adaptada a esses fatores.

Os resultados obtidos no presente trabalho necessitam de mais ciclos de cultivo a fim de confirmar os resultados. Essas variedades, para maior segurança, necessitam ser testadas em diferentes locais da região, visto que a região oeste do estado de Santa Catarina se caracteriza por apresentar topografia muito acidentada, resultando numa grande variação edafoclimática. O ideal seria a repetição por pelo menos quatro ciclos de cultivo, que trariam resultados consistentes para recomendação para plantio comercial.

3.5 Referências

- ALBUQUERQUE, JAA de; SEDIYAMA, T; SILVA, AA da.; SEDIYAMA, CS; ALVES, JMA.; ASSIS NETO, F de. Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.4, p.388-394, 2009.
- ALVES, AAC. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, RJ.; THRESH, JM; BELLOTTI, AC. *Cassava: biology, production and utilization* (p.67-89). Oxon, UK: CABI Publishing, 2002. Disponível em: de <<http://www.betuco.be/manioc/Cassava>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- ALVES, AAC. Fisiologia da mandioca. In: SOUZA, LS; FARIAS, ARN; MATTOS, PLP; FUKUDA, WMG. (Ed.). *Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p.138-

169, 2006.

- BORGES, M de F; FUKUDA, WMG; ROSSETTI, AG. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.1559-1565, 2002.
- CARDOSO, CEL; SOUZA, JS; GAMEIRO, AH. (2006). Aspectos econômicos e mercado. In Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. *Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca* (Cap. 2, p. 41-70). Cruz das Almas, BA: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical.
- COUTO, ME. *Caracterização de variedades de mandioca do Semiárido Mineiro em quatro épocas de colheita*. 2013. 117f. Tese (Doutorado em Agricultura). Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2013
- EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2006. 306 p.
- FAOSTAT (FOOD AND AGRICULTURE STATISTICS). (2014). *Production, crops*. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- FERREIRA, D F. *Programa Sisvar – programa de análises estatísticas*. Lavras: UFLA, 2003.
- FIALHO, J de F; VIEIRA, EA; SILVA, MS; PAULA-MORAES, SV; FUKUDA, WMG; SANTOS FILHO, MOS; SILVA, KN. (2009). Desempenho de variedades de mandioca de mesa no distrito federal. *Current Agricultural Science and Technology*, v.15, p.1-4.
- FOLONI, JSS; TIRITAN, CS; SANTOS, DH et al. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Oeste do Estado de São Paulo. *Revista Agrarian*. Dourados, v.3, n.7, p.44-50, 2010.
- FUKUDA, C. Doenças da mandioca. In: *Curso intensivo nacional de mandioca*, 6., 1986, Cruz das Almas. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1986. 27p.
- FUKUDA, WMG; SILVA, S de OE. Melhoramento de mandioca no Brasil, In: *Culturas Tuberosas Amiláceas Latino Americanas*. Fundação Cargill, v.2, p.242-255, 2003.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). *Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola*, janeiro de 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br>; acesso em. 22 de julho de 2018.
- _____. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas>>. Acesso em: 18 jul. 2018.
- KÖPPEN, W; GEIGER, R. W. *Das Geographische system der klimatologie*. Berlin: Borntrager, 1936.
- MORALES, CFG. *Avaliação do desempenho agronômico e culinário de genótipos de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em Pelotas, RS, e Cruz das Almas, BA*. 2015. Disponível em: <<http://guaiaca.ufpel.edu.br>>. Acesso em: 1 nov. 2018.
- OTSUBO, AA; BRITO, OR; MERCANTE, FM; OTSUBO, VHN; GONÇALVES, MA; TELLES, TS. Desempenho de variedades elite de mandioca industrial em

- área de cerrado do Mato Grosso do Sul. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.30, Supl.1, p.1155-1162, 2009.
- PEREIRA, S; LORENZI, OJ; LOZADA VALLE, T. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. *Revista Brasileira de Mandioca*, v.4, n.1, p.27-32, 1985.
- ROLAS (REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL) dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2016. Disponível em: <<http://www.sbcsnrs.org.br/index.php?secao=rolas>>. Acesso em: 5 set. 2018
- RIMOLDI, F; VIDIGAL FILHO, PS; CLEMENTE, E; VIDIGAL, MCG.; MELO, JM; ZANATTA, CLZ; KVITSCHAL, MV. Teores de amido, de HCN e tempo de cozimento de raízes tuberosas de variedades de mandioca de mesa coletadas no Paraná. In: Congresso brasileiro de mandioca, 11, 2005, Campo Grande. *Resumos...* Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005
- SCHONS, A; STRECK, NA; KRAULICH, B; PINHEIRO, DG; ZANON, AJ. Arranjos de plantas de mandioca e milho em cultivo solteiro e consorciado: crescimento, desenvolvimento e produtividade. *Bragantia* 68, 165-177, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052009000100017>. Acesso em 15 de outubro de 2018.
- TAKAHASHI, M. Épocas de poda na cultura da mandioca na região noroeste do Paraná, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.41, p.495-500, 1998.
- UAGRO (UNIDADE DE AGRONEGÓCIOS). 2014. *Pesquisas da Epagri estimulam o cultivo de mandioca em Santa Catarina*. Disponível em: <<http://www.uagro.com.br>>. Acesso em: 17 out. 2016.
- VALLE, TL; LORENZI, JO. Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.31, n.1, p.15-34, jan./abr. 2014.
- VIEIRA, EA; FIALHO, JF; SILVA, MS; FUKUDA, WMG.; SANTOS FILHO, MOS. Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.40, n.1, p.113-122, 2009.
- VIEIRA, EA; FREITAS, J; CARVALHO, LJCB; MALAQUIAS, JV; FERNANDES, FD et al. (2015). Desempenho agronômico de acessos de mandioca de mesa em área de Cerrado no município de Unaí, região Noroeste de Minas Gerais. *Científica*, v.43, n.4, p.371-377.

APÊNDICE A – Resultados dos parâmetros agrônômicos

Tabela 3. Produtividade (Prod.), Peso das Raízes Comerciais (PRC), Qualidade da Produção (QP), Comprimento Médio da Raiz (CMR), Comprimento Médio das Raízes Sem Casca (CMRSC), Diâmetro Médio da Raiz (DMR), Diâmetro Médio das Raízes Sem Casca (DMSC.), Tempo de Cocção (TC.), Concórdia (SC), 2018 [Table 3. Productivity (Prod.), Commercial Root Weight (PRC), Production Quality (QP), Mean Root Length (CMR), Average Length of Barkless Roots (CMRSC), Mean Root Diameter, (DMR) Mean Diameter of Barkless Roots (DMSC), Cooking Time (TC), Concórdia municipality, Santa Catarina State (SC), Brazil, 2018]

Cultivares	Produtividade	IC	MVerde	PRC	QP	CMR	CMRSC	DMR	DMRSC	TC
Mandioca	(t ha⁻¹)	(%)	(t ha⁻¹)	(t ha⁻¹)	(%)	(cm)	(cm)	(mm)	(mm)	(min.)
Casca roxa	50,66 a	131,25 a	38,21 ab	43,93 a	86,37 a	45,00 abc	32,65 abc	54,95 a	49,20 a	15'25" a
Brasil	41,54 ab	70,43 ab	60,82 ab	37,54 ab	90,12 a	49,45 ab	36,00 ab	52,20 ab	47,45 a	15'00" a
Talo branco	41,01 ab	54,13 b	79,03 a	37,08 ab	89,02 a	41,00 abc	30,85 bc	46,25 abcd	39,75 abc	14'75" a
Pau branco	40,64 ab	65,53 b	64,35 ab	36,01 ab	88,17 a	52,70 a	44,10 a	51,15 abc	44,20 ab	14'75" a
Saracura	22,62 bc	63,60 b	35,62 b	18,59 b	77,47 a	42,00 abc	31,70 bc	38,45 d	33,90 bc	14'25" a
Eucalipto	20,86 bc	76,43 ab	30,92 b	18,57 b	89,02 a	44,70 abc	29,85 bc	42,20 bcd	35,55 bc	12'25" a
Gema de ovo	20,72 bc	32,98 b	62,88 ab	17,03 b	80,35 a	34,35 c	27,35 bc	40,00 cd	33,40 c	15'25" a
Jaú	18,95 bc	57,20 b	38,90 ab	14,64 b	77,02 a	40,72 abc	28,35 bc	38,35 d	35,10 bc	16'00" a
Cacau	18,28 bc	43,65 b	41,05 ab	13,61 b	74,82 a	33,40 c	23,80 c	39,15 d	34,50 bc	14'50" a
Dourada	17,08 bc	42,50 b	42,82 ab	13,88 b	82,27 a	36,20 c	23,25 c	40,35 bcd	37,05 bc	14'25" a
São Rafael	17,46 bc	54,63 b	33,81 b	14,78 b	82,15 a	38,50 bc	27,65 bc	40,85 bcd	36,00 bc	15'75" a
CV(%)	36,71	40,81	34,80	43,60	09,15	12,65	15,56	11,08	10,82	12,51

Fonte: Elaborado pelo autor (2018) [Source: Prepared by the author (2018)]

Médias seguidas pela letra igual na coluna, para a mesma característica avaliada, não diferem entre si pelo teste de Tukey, $p < 0,05$. CV = Coeficiente de Variação (Means followed by the same letter in the column for the same characteristic evaluated do not differ from each other, Tukey test, $p < 0.05$. CV = Coefficient of Variation).

APÊNDICE B – Plantas com sintomas de doenças e teste de cocção



1



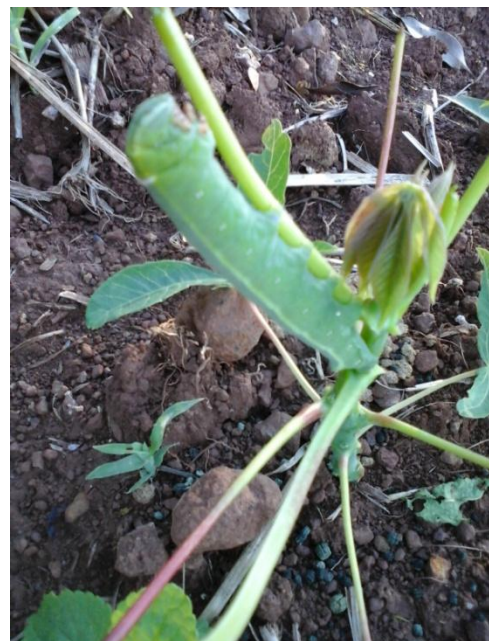
2



3



4



5



7

6



8

ANEXO A – Diagnose – Variedade 7 – Brasil



Governo do Estado de Santa Catarina
 Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

DIAGNOSE	Número do Laudo: 45/2017
PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA	
Nome: Olavo Adelberto Ronig	Responsável Técnico: Leandro Wildner
Endereço: Fragoso	
Município: Concórdia	UF: SC Telefone/Fax: 988137290
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	
Espécie	: Mandioca de Mesa
Variedade	: 7-Brasil Bloco 3 Parcela 6
Estágio Fenológico:	***
Parte atacada	: Raiz e ramas
Sintomas	: Murcha e morte
DIAGNÓSTICO	
Foi diagnosticada a presença do fungo <i>Colletotrichum</i> sp.	
OUTRAS INFORMAÇÕES	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar adubação de acordo com a análise do solo; ✓ Rotação de culturas por 2 a 3 anos com poaceas; ✓ Utilizar ramas sadias. 	
<p><small>Obs: O(s) resultado(s) da(s) análise representa(m) a(s) amostra(s) enviada ao laboratório pelo interessado, não sendo de nossa responsabilidade a amostragem. É obrigatória a emissão de "Receituário Agrônomo" para aquisição e uso de agrotóxicos, o qual é obtido junto ao seu órgão de Assistência Técnica.</small></p>	
Data de recebimento da amostra: 07/06/2017	
Data da análise : 12/07/2017	
Data da emissão do laudo : 12/07/2017	

João Américo Wordell Filho
 Fitopatologista

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Serv. Ferdinando Tusset, s/n - Bairro São Cristóvão, Caixa Postal 791
 Fone: (0xx49) 3361-0600 – Fax: (0xx49) 3361-0633
 Internet - <http://www.epagri.rct-sc.br/cepaf/cppp.htm> e-mail: cepaf@epagri.rct-sc.br
 89801-970 - Chapecó - Santa Catarina - Brasil
 CGC Nº 83.052.191/0004-05 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.556.782



ANEXO B – Diagnose – Variedade 5 - Jaú



Governo do Estado de Santa Catarina
 Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

DIAGNOSE	Número do Laudo: 44/2017
PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA	
Nome: Olavo Adelberto Ronig	Responsável Técnico: Leandro Wildner
Endereço: Fragoso	
Município: Concórdia	UF: SC Telefone/Fax: 988137290
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	
Espécie	: Mandioca de Mesa
Variedade	: 5 Jaú Bloco 4 Parcela 8
Estágio Fenológico:	***
Parte atacada	: Raiz e ramas
Sintomas	: Murcha e morte
DIAGNÓSTICO	
Foi diagnosticada a presença do fungo <i>Oidium</i> sp. (Folhas)	
OUTRAS INFORMAÇÕES	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar adubação de acordo com a análise do solo; ✓ Rotação de culturas por 2 a 3 anos com poaceas; ✓ Utilizar ramas sadias. 	
Obs: O(s) resultado(s) da(s) análise representa(m) a(s) amostra(s) enviada ao laboratório pelo interessado, não sendo de nossa responsabilidade a amostragem. É obrigatória a emissão de "Receituário Agrônômico" para aquisição e uso de agrotóxicos, o qual é obtido junto ao seu órgão de Assistência Técnica.	
Data de recebimento da amostra: 06/06/2017	
Data da análise : 12/07/2017	
Data da emissão do laudo : 12/07/2017	

João Américo Wordell Filho
 Fitopatologista

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Serv. Ferdinando Tusset, s/n - Bairro São Cristóvão, Caixa Postal 791
 Fone: (0xx49) 3361-0600 – Fax: (0xx49) 3361-0633
 Internet - <http://www.epagri.rct-sc.br/cepaf/cppp.htm> e-mail: cepaf@epagri.rct-sc.br
 89801-970 - Chapecó - Santa Catarina - Brasil
 CGC Nº 83.052.191/0004-05 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.556.782



ANEXO C – Diagnose – Variedade 8 – Gema de Ovo



Governo do Estado de Santa Catarina
 Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

DIAGNOSE	Número do Laudo: 46/2017
PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA	
Nome: Olavo Adelberto Ronig	Responsável Técnico: Leandro Wildner
Endereço: Fragoso	
Município: Concórdia	UF: SC Telefone/Fax: 988137290
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	
Espécie	: Mandioca de Mesa
Variedade	: 8-Gema de Ovo Bloco 3 Parcela 4
Estágio Fenológico:	***
Parte atacada	: Raiz e ramas
Sintomas	: Murcha e morte
DIAGNÓSTICO	
Foi diagnosticada a presença do fungo <i>Colletotrichum</i> sp.	
OUTRAS INFORMAÇÕES	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar adubação de acordo com a análise do solo; ✓ Rotação de culturas por 2 a 3 anos com poaceas; ✓ Utilizar ramas saudias. 	
Obs: O(s) resultado(s) da(s) análise representa(m) a(s) amostra(s) enviada ao laboratório pelo interessado, não sendo de nossa responsabilidade a amostragem. É obrigatória a emissão de "Receituário Agrônomo" para aquisição e uso de agrotóxicos, o qual é obtido junto ao seu órgão de Assistência Técnica.	
Data de recebimento da amostra: 07/06/2017	
Data da análise : 12/07/2017	
Data da emissão do laudo : 12/07/2017	

João Américo Wordell Filho
 Fitopatologista

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
 Serv. Ferdinando Tusset, s/n - Bairro São Cristóvão, Caixa Postal 791
 Fone: (0xx49) 3361-0600 – Fax: (0xx49) 3361-0633
 Internet - <http://www.epagri.rct-sc.br/cepaf/cppp.htm> e-mail: cepaf@epagri.rct-sc.br
 89801-970 - Chapecó - Santa Catarina - Brasil
 CGC Nº 83.052.191/0004-05 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.556.782



ANEXO D – Diagnose – Variedade 4 – Pau Branco



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

DIAGNOSE		Número do Laudo: 43/2017	
PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA			
Nome: Olavo Adelberto Ronig		Responsável Técnico: Leandro Wildner	
Endereço: Fragoso			
Município: Concórdia		UF: SC Telefone/Fax: 988137290	
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA			
Espécie	: Mandioca de Mesa		
Variedade	: 4-Panbranco Bloco 4 Parcela 2		
Estágio Fenológico:	***		
Parte atacada	: Raiz e ramas		
Sintomas	: Murcha e morte		
DIAGNÓSTICO			
Foi diagnosticada a presença do fungo <i>Colletotrichum</i> sp. e <i>Fusarium</i> sp.(ramas) e <i>Oidium</i> sp. (Folhas)			
OUTRAS INFORMAÇÕES			
<input checked="" type="checkbox"/> Realizar adubação de acordo com a análise do solo;			
<input checked="" type="checkbox"/> Rotação de culturas por 2 a 3 anos com poaceas;			
<input checked="" type="checkbox"/> Utilizar ramas sadias.			
Obs: O(s) resultado(s) da(s) análise representa(m) a(s) amostra(s) enviada ao laboratório pelo interessado, não sendo de nossa responsabilidade a amostragem. É obrigatória a emissão de "Receituário Agrônomo" para aquisição e uso de agrotóxicos, o qual é obtido junto ao seu órgão de Assistência Técnica.			
Data de recebimento da amostra: 07/06/2017			
Data da análise : 12/07/2017			
Data da emissão do laudo : 12/07/2017			

João Américo Wordell Filho
Fitopatologista

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Serv. Ferdinando Tusset, s/n - Bairro São Cristóvão, Caixa Postal 791
Fone: (0xx49) 3361-0600 – Fax: (0xx49) 3361-0633
Internet - <http://www.epagri.rct-sc.br/cepaf/cppp.htm> e-mail: cepaf@epagri.rct-sc.br
89801-970 - Chapecó - Santa Catarina - Brasil
CGC Nº 83.052.191/0004-05 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.556.782



ANEXO E – Análise de solo



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº S_8438.2016

Conclusão do Relatório: 22/09/2016

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCORDIA

Cidade: Concórdia, Santa Catarina

Endereço: Rua Leonel Mosele, 62

CEP: 89700-176

CNPJ: 83.024.257/0001-00

IE: não informado

Telefone: (49) 3441-2160

Proprietário

CPF Produtor

OLAVO ALBERTO KONIG

893.659.339-00

Localidade

Data de Recebimento

IFC Concórdia/SC

15/09/2016

Protocolo	DADOS DA AMOSTRA						
	Matrícula	Cultura	Coletor	Data da Coleta	Ponto Coleta	Profundidade (cm)	Área (ha)
S.8438.2016.SI.1.1	Não Informada	Mandioca	vide(1)	09/09/2016	Amostra -01	0-20	Não informada

DETERMINAÇÕES			METODOLOGIA	Amostras
Parâmetro	Meio de Extração	Unidade		S.8438.2016.SI.1.1
Argila	NaOH	%	Densímetro	32
pH 1:1	Água	-	Potenciométrico	6,3
Índice SMP	SMP	-	Potenciométrico	6,4
pH em Cloreto de Cálcio	CaCl ₂	-	Potenciométrico	5,9
Fósforo	Mehlich	mg/dm ³	Espectrofotometria	23,6
Fosforo Remanescente	CaCl ₂	mg/dm ³	Espectrofotometria	12,0
Potássio	Mehlich	mg/dm ³	Fotômetro de Chama	207,0
Potássio.	*	cmolc/dm ³	Cálculo	0,53
Potássio (%)	*	%	Cálculo	2,35
Matéria orgânica	Oxidação	%	Espectrofotometria	2,1
Alumínio	KCl	cmolc/dm ³	Titulométrico	0,0
Cálcio	KCl	cmolc/dm ³	Absorção atômica	15,00
Magnésio	KCl	cmolc/dm ³	Absorção Atômica	4,21
Cálcio (%)	*	%	Cálculo	66,68
Magnésio (%)	*	%	Cálculo	18,72
Carbono	*	g/dm ³	Cálculo	12,4 <i>M.O.?</i>
Acidez Potencial	*	cmolc/dm ³	Cálculo	2,8 <i>H+AC</i>
Soma de bases	*	cmolc/dm ³	Cálculo	19,7
CTC efetiva	*	cmolc/dm ³	Cálculo	19,7

Ordem Serviço nº: 8438.2016

Página 1 de 2

LABORATÓRIO CREDENCIADO



CRP 02657 - CRF 12.810 - CREA 120.264 - 7 - L40 - FATMA 0407/2016

(49) 3441-2160 / FAX: 049751010

www.lonchalconches.com.br

(continua)

ANEXO E – Análise de solo (continuação)



CTC pH7	*	cmolc/dm ³	Cálculo	22,5
Saturação de bases	*	%	Cálculo	87,8
Saturação por alumínio	*	%	Cálculo	0,0
Ferro	Mehlich	g/dm ³	Absorção atômica	1,79
Manganês	KCl	mg/dm ³	Absorção atômica	4,98
Cobre	Mehlich	mg/dm ³	Absorção atômica	10,86
Zinco	Mehlich	mg/dm ³	Absorção atômica	17,78
Ca/Mg	*	-	Cálculo	3,6
Ca/K	*	-	Cálculo	28,3
Mg/K	*	-	Cálculo	8,0

(*): Não utilizado meio de extração para a análise.

(1) Coleta realizada pelo proprietário . O laboratório não é responsável pela amostra ensaiada.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:
<http://terra.glabnet1.com.br/valida.php> Código: 8438.2016 - Chave de autenticação: 3H4-QM63-C6K
<http://www.terranalises.com.br> -



Notas:

- Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
- Métodos utilizados: Tedesco, M.J. (ET AL.), *Análise de solo, plantas e outros materiais, Porto Alegre. - Boletim Técnico N° 5*.
- A amostra ficará disponível por 3 meses após a emissão do Relatório de Ensaio.
- Neste relatório não consta a recomendação de adubos e corretivos, consulte um Engenheiro Agrônomo para correta recomendação.
- Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra.

Andressa V Scharlau

Andressa Scharlau
Química
CRQ: 13101257

Ordem Serviço nº: 8438.2016

Página 2 de 2

LABORATÓRIO CREDENCIADO



CRQ 04681 - CRP 13.510 - CREA 132.26 - 7 - LAC PATRIAL - JUL 2015