

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNICA

AGROBIODIVERSIDADE ALIMENTAR EM AGRICULTURA FAMILIAR SOB  
SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA E DIVERSIDADE NUTRICIONAL DE  
DOIS CULTIVOS ESTRATÉGICOS

Francisco Stefani Amaro  
Nutricionista/UNISINOS  
Mestre em Fitotecnia/UFRGS

Tese apresentada com um dos requisitos  
à obtenção do Grau de Doutor em Fitotecnia  
Ênfase Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil  
Janeiro de 2015

CIP - Catalogação na Publicação

Amaro, Francisco Stefani  
Agrobiodiversidade alimentar em agricultura familiar sob sistema de produção orgânica e diversidade nutricional de dois cultivos estratégicos / Francisco Stefani Amaro. -- 2015. 112 f.

Orientadora: Ingrid Bergman Inchausti de Barros.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Agrobiodiversidade. 2. Segurança Alimentar. 3. Qualidade Nutricional. 4. Agricultura Familiar. 5. Recursos Genéticos. I. Inchausti de Barros, Ingrid Bergman, orient. II. Título.

FRANCISCO STEFANI AMARO  
Nutricionista - UNISINOS  
Mestre em Fitotecnia - UFRGS

## **TESE**

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

### **DOCTOR EM FITOTECNIA**

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 28.01.2015  
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 25.06.2015  
Por

INGRID BERGMAN INCHAUSTI DE BARROS  
Orientadora - PPG Fitotecnia

SIMONE MUNDSTOCK JAHNKE  
Coordenadora do Programa de  
Pós-Graduação em Fitotecnia

GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN  
PPG Fitotecnia/UFRGS

VANUSKA LIMA DA SILVA  
CECANE/UFRGS

CLAUDIA PETRY  
PPG AGRONOMIA/UPF

PEDRO ALBERTO SELBACH  
Diretor da Faculdade  
de Agronomia

*Dedico a Deus e a minha família amada.*

## AGRADECIMENTOS

Depois de uma jornada como esta é impossível não ter recebido suporte de várias pessoas. Todas elas foram fundamentais durante todos estes quatro anos.

Agradeço ao meu filho, Felipe Stefani, que fez minha vida se tornar muito maior e me fez descobrir o que é o amor verdadeiro e incondicional;

À minha esposa Ana Carolina pela parceria, compreensão da ausência durante muito tempo nestes últimos quatro anos;

À minha mãe Lurdes Gema Amaro que durante toda a minha vida me acompanhou e me incentivou para evoluir e me tornar uma pessoa melhor;

À minha orientadora e grande amiga Prof. Dr.<sup>a</sup> Ingrid Bergman Inchausti de Barros, que me acolheu e foi de uma generosidade extrema, permitindo que meus horizontes profissionais e pessoais ficassem definitivamente amplos;

Aos meus sogros, José Antônio Pio da Silva e Suzana Pio da Silva pelo apoio que me deram nos cursos de Mestrado e Doutorado;

Aos agricultores Vilmar Menegatti e família, Valsir Vedana e família, Salvador Silva e família, Aldino Camatti e família e Nilson Camatti e família por terem permitido que convivesse e aprendesse com eles;

À equipe do Centro Ecológico, em nome de Maria José Guazelli e Luis Carlos Diel Rupp que confiaram neste projeto e contribuíram para que ele fosse viabilizado;

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade de ter vivido esta experiência acadêmica de excelência;

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, que me oportunizaram um conhecimento impar em minha vida. Em especial ao Prof. Dr.<sup>o</sup> Gilmar Arduino Bettiolo Marodin, Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Sergio Francisco Schwarz, Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Paulo Vitor Dutra de Souza, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Magnólia Silva da Silva, Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Gilmar Schafer Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Claudimar Fiori.

Às minhas grandes amigas Lucécia Fátima de Souza, Cristiane Wesp, Ana Paula Cordeiro e Vanessa Braga, aos colegas do PPG Fitotecnia, pelo apoio nas horas fáceis e difíceis;

Aos técnicos administrativos do Departamento de Horticultura e Silvicultura Ernani Pezzi, Detamar da Rocha e Cleusa Comelli por todos os auxílios.

Um agradecimento muito especial para Marisa Bello, secretária do Programa de Pós Graduação em Fitotecnia;

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maitê M. Vieira, Coordenadora do Laboratório de Nutrição Animal da Zootecnia, pela parceria e admirável competência;

Ao colega Everton M. Paz pela colaboração imprescindível para a efetivação deste projeto;

Às minhas colegas da Universidade de Caxias do Sul e Centro Universitário La Salle - Unilasalle que me apoiaram durante todo o curso de Doutorado e foram fundamentais nesta caminhada;

Um agradecimento especial à Prof. Dr.<sup>a</sup> Elizete Fraco da Universidade de Caxias do Sul pela parceria e aos alunos bolsistas Bárbara Monego e Jonhatan Parisoto;

Agradeço ainda o suporte financeiro da bolsa CAPES e CNPq.

# AGROBIODIVERSIDADE ALIMENTAR EM AGRICULTURA FAMILIAR SOB SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA E DIVERSIDADE NUTRICIONAL DE DOIS CULTIVOS ESTRATÉGICOS<sup>1</sup>

Autor: Francisco Stefani Amaro

Orientadora: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

## RESUMO

Objetivou-se identificar unidades de produção de agricultura familiar reconhecidas como mantenedoras de agrobiodiversidade, caracterizar os componentes da agrobiodiversidade vegetal alimentar nas propriedades estudadas e caracterizar espécies estratégicas como batata doce (*Ipomoea batatas*) e aipim (*Manihot utilissima*) quanto à sua biodiversidade nutricional. Identificaram-se quatro propriedades características da agricultura familiar orgânica, identificadas como PVM, PSS, PNA e PVV, que manejam uma rica agrobiodiversidade, reconhecidas como mantenedoras de um grande número de recursos vegetais alimentícios. A manutenção é feita por distintos motivos, assim PVM e PSS têm como questão primordial a obtenção, a guarda e o autoconsumo dos recursos, mas dedicam-se a cultivos para comercialização em feiras ecológicas. Por outro lado, PNA e PVV mantêm e manejam os cultivos numa lógica comercial, atendendo a feiras ecológicas, mercados institucionais e redes de supermercados. As propriedades seguem os preceitos e a legislação da produção orgânica e são reconhecidas por órgãos certificadores. Observou-se que, em média, elas possuem produtos hortícolas de 12 famílias botânicas, 26 espécies e 56 variedades, manejadas em um ciclo produtivo de um ano. Gerenciar os sistemas de cultivo deste grande número de materiais, em áreas relativamente pequenas, torna-se uma atividade complexa, e só é possível nos métodos propostos pela agroecologia. Os dados levantados nesta pesquisa permitem afirmar que as quatro propriedades apresentam um patamar elevado de agrobiodiversidade alimentar vegetal, sob sistema orgânico, se comparadas a sistemas convencionais de produção hortícola, que tendem ao monocultivo. Enfocando duas culturas estratégicas e tradicionais destes agroecossistemas para avaliar a diversidade alimentar, ficou evidenciado que, pelos dados das avaliações bromatológicas, dos compostos bioativos e da atividade antioxidante, as cinco variedades de batata doce e as quatro de aipim estudadas são, de forma inequívoca, diferentes, únicas e complementares sob o aspecto nutricional.

<sup>1</sup>Tese de Doutorado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (96p.) Janeiro, 2015.

# AGROBIODIVERSITY FOOD IN AGRICULTURE FAMILY IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM AND TWO OF NUTRITIONAL DIVERSITY STRATEGIC CROPS<sup>1</sup>

Author: Francisco Stefani Amaro

Advisor: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

## ABSTRACT

This study aimed to identify family farming production units recognized as sponsors of biodiversity, characterize the components of edible vegetable agrobiodiversity in the studied properties and characterize strategic species like sweet potato (*Ipomoea batatas*) and cassava (*Manihot utilissima*) for their nutritional biodiversity. We identified four characteristic properties of organic family farmers, identified as PVM, PSS, PNA and PVV, that handle a rich biodiversity, recognized as sponsors of a large number of food plant resources. The maintenance is done for different reasons, so PVM and PSS have an overriding question obtaining, storage, and self-consumption of resources, but are dedicated to crops for marketing in ecological fairs. On the other hand, PNA and PVV maintain and handle the crops on a commercial logic, given ecological fairs, institutional markets and supermarket chains. The properties follow the precepts and the rules of organic production and are recognized by certification bodies. It was observed that on average they have vegetables 12 plant families, 26 species and 56 varieties handled in a production cycle of one year. Manage cropping systems this large number of materials in relatively small areas, a complex activity becomes, and it is only in the methods proposed by agroecology. The data collected in this research have revealed that the four properties have a high level of plant food biodiversity, under the organic system compared to conventional horticultural production systems, which tend to monoculture. Focusing on two strategic and traditional cultures of these agroecosystems to evaluate the dietary diversity, it was evident that, from the data of bromatological reviews, the bioactive compounds and antioxidant activity, the five varieties of sweet potato and the four varieties of cassava studied are, unequivocally, different, unique and complementary under the nutritional aspect.

<sup>1</sup>Doctoral thesis in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (96p.) January, 2015.



## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
2.1. Agrobiodiversidade e problemas ambientais.....	04
2.2. Importância da manutenção e conservação da agrobiodiversidade.....	08
2.3. Agroecologia, agricultura familiar e agrobiodiversidade.....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1. Identificar unidades de produção de agricultura familiar com reconhecimento como mantenedoras de agrobiodiversidade no RS.....	17
3.1.1. Identificação das áreas de estudo.....	17
3.1.2. Métodos de coleta dos dados.....	18
3.1.3. Caracterização das glebas nas propriedades.....	19
3.1.4. Caracterização dos componentes da agrobiodiversidade vegetal..	20
3.1.5. Procedência e manutenção dos componentes da agrobiodiversidade alimentar.....	21
3.2. Seleção das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar.....	21
3.2.1. Procedimentos de coleta das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar na propriedade.....	22
3.2.2. Descrição das características de casca e polpa de duas espécies-chave.....	24
3.2.3. Caracterização bromatológica das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar.....	25
3.2.3.1. Análises de macronutrientes das espécies chave.....	26
3.2.3.2. Análises de micronutrientes das espécies chave.....	26
3.2.3.3. Análises de compostos bioativos das espécies chave.....	27
3.2.3.4. Análises de atividade antioxidante das espécies chave....	28
3.3. Análise Estatística.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1. Caracterização das propriedades de agricultura familiar orgânica de base agroecológica.....	31
4.1.1. Preparo do solo nas áreas de produção nas quatro propriedades...	32
4.1.2. Detalhamento das glebas nas quatro propriedades.....	35
4.1.3. Tratamentos fitossanitários utilizados nas quatro propriedades....	42

	Página
4.1.4.Canais de comercialização utilizados pelas quatro propriedades..	43
4.2.Caracterização dos componentes da agrobiodiversidade vegetal com finalidade alimentar nas propriedades estudadas.....	46
4.3.Diversidade entre as cinco variedades da espécie chave - batata doce....	61
4.3.1.Descrição das características de epiderme e polpa das cinco variedades da espécie chave – batata doce.....	62
4.3.2.Caracterização bromatológica, compostos bioativos e atividade antioxidante de cinco variedades da espécie chave - batata doce.	64
4.4. Diversidade entre as quatro variedades da espécie chave – aipim.....	73
4.4.1.Descrição das características de epiderme e polpa das quatro variedades da espécie chave – aipim.....	73
4.4.2.Caracterização bromatológica, compostos bioativos e atividade antioxidante de quatro variedades da espécie chave – aipim.....	74
5. CONCLUSÕES.....	83
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
7. APÊNDICES.....	95

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Número de glebas, tamanho médio por gleba e área total das glebas nas quatro propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.....	36
2. Número de famílias botânicas, de espécies e variedades nas quatro propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistemas de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.....	46
3. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PNA, Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.....	50
4. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVV, Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.....	52
5. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PSS, Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.....	53
6. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVM, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.....	55
7. Número total de glebas, tamanho total das glebas, número de famílias botânicas nas glebas, total do número de variedades nas glebas e média de variedades por gleba encontradas nas propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistemas de cultivo de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.....	59
8. Total de famílias botânicas, número de espécies cultivadas e distribuição entre espécies perenes e anuais encontradas nas glebas produtivas das propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistemas de cultivo de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015...	59
9. Valores médios de caloria total e macronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	65
10. Valores médios de micronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	66

11. Valores médios de micronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	67
12. Valores médios de matéria seca, umidade, cinzas e fibras totais em polpa decinco variedades de Batata Doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	69
13. Valores médios de compostos bioativos em polpa de cinco variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	70
14. Atividade antioxidante, expressa em três diferentes unidades, em polpa de cinco variedades de Batata Doce ( <i>Ipomoea batata</i> ) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	72
15. Valores médios de calorias e macronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	75
16. Valores médios de micronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	76
17. Valores médios de micronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	77
18. Valores médios de matéria seca, umidade, cinzas e fibras totais em polpa de quatro variedades de aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	79
19. Valores médios de compostos bioativos em polpa de quatro variedades de Aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistemas de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	80
20. Atividade antioxidante expressa em três unidades diferentes em polpa de quatro variedades de Aipim ( <i>Manihot utilissima</i> ) produzidas em propriedade familiar (PSS) sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	81

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PSS com significativa agrobiodiversidade vegetal. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.....	38
2. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PVV com significativa agrobiodiversidade vegetal. Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.....	39
3. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PVM com significativa agrobiodiversidade vegetal. Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.....	40
4. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PNA com significativa agrobiodiversidade vegetal. Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.....	41
5. Alface ( <i>Lactuca sativa</i> cv. Maira) cultivada para produção de sementes e manutenção do recurso de produção na propriedade de agricultura familiar PSS sob sistema orgânico, Porto alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	55
6. Variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) com diferentes cores de epiderme (e) e polpa (p): <b>1)</b> `Branca´ (e – branca / p - amarela), <b>2)</b> `Japonesa´ (e – branca / p - roxa), <b>3)</b> `Roxa´ (e –roxa / p - roxa), <b>4)</b> `Vermelha´ (e – roxa / p - laranja) e <b>5)</b> `Americana´ (e – laranja / p - laranja) mantida e manejada na propriedade de agricultura familiar PSS sob sistema orgânico, Porto alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.....	63
7. Variedades de batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> ) preparadas para almoço em evento técnico de agroecologia promovido pela ASCAR-EMATER na propriedade PSS, Lami, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2014.....	63
8. Variedades de aipim ( <i>manihot utilissima</i> ) com diferentes cores de casca (c) e de polpa (e) que compõem a agrobiodiversidade na propriedade PSS de agricultura familiar sob sistema orgânico, Porto alegre, 2015.1a/1b) `Amarelo´ (c - marron escura / p - amarela), 2a/2b) `Catarina´ (c – marron escura / p - branca), 3a/3b) `Rabanete´ (c – marron escura / p - branca) e4a/4b) `Vassourinha´ (c–marron clara / p - branca).....	74

## RELAÇÃO DE SÍMBOLOS

SANS	Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável
FAO	Food and Agriculture Organization
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Genéticos
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
RS	Rio Grande do Sul
ONG	Organização Não Governamental
EMATER	Empresa de Assistência e Extensão Rural
ATER	Assessoria Técnica de Extensão Rural
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
g/100g PF	Grama por Cem Gramas de Peso Fresco
Kcal/100g PF	Calorias por Cem Gramas de Peso Fresco
N	Nitrogênio
P	Fósforo
K	Potássio
Ca	Cálcio
Mg	Magnésio
S	Enxofre
Cu	Cobre
Zn	Zinco

Fe	Ferro
Mn	Manganês
B	Boro
mg/100g PF	Miligrama por Cem Gramas de Peso Fresco
MS	Materia Seca
mcg/100g PF	Micrograma por Cem Gramas de Peso Fresco
EC50	Metade da Concentração Máxima Eficaz
DPPH	2,2-difenil-1-picril-hidrazila
U1cm	Unidade de Um Centímetro
PB	Peso Bruto
CZ	Cinzas
GB	Gordura Bruta
FB	Fibra Bruta
mL	Microlitro
ml	Mililitro
min	Minuto
° C	Grau Celsius
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Carbonato de Sódio
nm	nanômetro
PF	Peso Fresco
HCl	Ácido Clorídrico
v/v	Volume por Volume
µL	Microlitro
PNA	Propriedade Nilson Aldino
PVM	Propriedade Vilmar Menegatti

PVV	Propriedade Valsir Vedana
PSS	Propriedade Salvador Silva
OCS	Organização de Controle Social
OPAC	Organismo Participativo de Avaliação de Conformidade
RAMA	Rede Agroecológica Metropolitana de Porto Alegre
CAD	Centro Agrícola Demonstrativo
PMPA	Prefeitura Municipal de Porto Alegre
CEASA	Central de Abastecimento
QVR	Qualidade de Vida Rural
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
CAE	Centro Agrícola Experimental
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



## 1 INTRODUÇÃO

As atuais taxas de extinção de plantas e animais são atribuídas à ampla destruição dos *habitats*, sendo que as principais ameaças à biodiversidade são a poluição, exploração dos recursos naturais, modificações ambientais, tais como as mudanças climáticas, ruptura dos ciclos biogeoquímicos, a perda e fragmentação de *habitats* pelo uso da terra pela agricultura convencional.

A intensificação de práticas da agricultura convencional tem provocado alto impacto na redução da biodiversidade dos agroecossistemas com perdas dos serviços ecológicos, tais como decomposição, ciclagem de nutrientes, predação, parasitismo, resistência contra doenças, no rendimento por hectare, na estabilidade das culturas principais e na qualidade da dieta dos seres humanos.

A simplificação das variedades que serão cultivadas tem influência direta na alimentação dos seres humanos. Os agricultores tornam-se reféns de espécies e cultivares, que são definidas e determinadas pelas indústrias agrícolas, e acabam deixando de cultivar as variedades que fazem parte do contexto histórico da família/propriedade e da comunidade. A especialização e padronização de espécies que são chave na produção, na alimentação impactam na diversidade alimentar, seja em aspectos quantitativos e qualitativos da dieta.

A redução na diversidade da agrobiodiversidade tem a capacidade de alterar as dinâmicas alimentares em países ricos e pobres, mas são nos países mais vulneráveis que o impacto pode ser mais profundo.

O declínio na agrobiodiversidade está contribuindo para a erosão genética dos recursos vegetais e animais nas propriedades ao redor do mundo, mas de maneira mais acelerada nas pequenas propriedades, colocando-as sobre risco de inviabilidade produtiva, mas a conservação e manutenção da agrobiodiversidade, nas pequenas propriedades, estão associadas com a redução do risco produtivo, o fortalecimento da estabilidade dos ecossistemas, da resiliência e da segurança alimentar e nutricional sustentável.

A conservação feita pelos agricultores nas propriedades, conservação *on farm*, particulariza-se pelo fato de envolver recursos genéticos, especialmente variedades crioulas e que são cultivadas por agricultores, especialmente pelos agricultores familiares, além das comunidades locais, tradicionais ou não, e por populações indígenas.

A conservação e manutenção é uma estratégia importante para a manutenção da agrobiodiversidade mantida pelos agricultores familiares, pois a uniformidade genética imposta pela agricultura convencional pode ocasionar a perda da variabilidade alimentar.

A agricultura orgânica tornou-se importante para viabilizar as produções agrícolas em pequena escala, feitas com administração familiar e que fazem a manutenção e preservação da agrobiodiversidade. A preservação da agrobiodiversidade nas propriedades atuando em sistemas orgânicos ocorre em função principalmente da baixa dependência de insumos externos, da capacidade de diversificação de produção de alimentos e por manter e recuperar a paisagem e a biodiversidade dos agroecossistemas.

O entendimento que a agricultura orgânica de base familiar possa realizar a manutenção e preservação da agrobiodiversidade, e conseqüentemente melhorarem as

variedades dos alimentos produzidos nestes sistemas, ainda é pouco conhecido e reconhecido.

A redução da agrobiodiversidade reduz a base alimentar das populações e causa influência negativa na qualidade do que é consumido. Reduzindo a riqueza dos alimentos e diminuindo a relação central entre o homem, o alimento e a cultura alimentar de seus antepassados.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Agrobiodiversidade e problemas ambientais

As atuais taxas de extinção de plantas e animais são atribuídas à ampla destruição dos *habitats*, sendo que as principais ameaças à biodiversidade são a poluição, exploração dos recursos naturais, modificações ambientais (mudanças climáticas, ruptura dos ciclos biogeoquímicos), a perda e fragmentação de *habitats* pelo uso da terra pela agricultura convencional e a ruptura da estrutura das comunidades rurais (Naas, 2007).

Boa parte das terras do planeta, especialmente nos trópicos onde se concentra a maior parte da biodiversidade, encontra-se modificada pela ação do homem. A agricultura é a principal atividade causadora de impactos ambientais, mas sua importância é vital para a maioria dos países em desenvolvimento, onde 60% da população economicamente ativa e 50% da economia rural estão envolvidas com as práticas agrícolas (Queiroz, 2006).

A agricultura mudou a relação do homem com a natureza, permitindo que ele passasse a controlar quando, onde e como as plantas seriam cultivadas e os animais, criados. O homem passou a selecionar os grãos de algumas espécies e a cultivá-los e reproduzi-los em condições artificialmente criadas (Santilli, 2009).

O avanço do conhecimento e funcionamento dos diferentes sistemas de produção possibilitou o aumento da oferta de algumas culturas com fins alimentícios.

Entretanto, para produzir alimentos que atendam às necessidades da população, é necessário fazer agricultura e, praticá-la causa impactos no ambiente e na sociedade (Lopes, 2004).

O modelo agrícola da revolução verde apoiou-se no discurso da necessidade de aumentar a produção de alimentos, utilizando de meios de produção que dessem conta desse objetivo, tais como a motorização e a quimificação (uso intenso de agrotóxicos e adubos sintéticos). Apoiou-se também na seleção de variedades de plantas e raças de animais que foram adaptados a esses novos meios de produção industrial e no uso intensivo de grandes extensões de terra (Mazoyer, 2010). Mais recentemente houve a incorporação, no processo produtivo, de sementes transgênicas, que são dependentes de novos pacotes tecnológicos (Dal Soglio, 2009).

Este modelo de produção agrícola obteve avanços em nível da melhora do fornecimento calórico e nutricional, contudo a projeção do número de famintos para 2030 permanece na casa das centenas de milhões. O modelo da agricultura convencional não conseguiu acabar com a fome no mundo. Além de não ter acabado com o problema que alicerçou seu discurso, vem contribuindo na geração de outros problemas que estão relacionados com aspectos sociais e ambientais (FAO, 2002).

A intensificação das práticas da agricultura convencional provocou alto impacto na redução da biodiversidade dos agroecossistemas com perdas dos serviços ecológicos, tais como decomposição, ciclagem de nutrientes, predação, parasitismo, resistência contra doenças, no rendimento por hectare, na estabilidade das culturas principais e na qualidade da dieta dos seres humanos (Kerr *et al.*, 2001; Boff *et al.*, 2006; Maxted *et al.*, 2011).

A importância da biodiversidade é percebida como vários tipos, formas, arranjos espaciais, processos, interações dos sistemas biológicos, em todas as escalas e níveis de

organizações de genes, espécies e ecossistemas (Scholes *et al.*, 2008). Segundo Guerra *et al.* (1998) e Chies *et al.* (2014) o conceito de biodiversidade refere-se à variedade e variabilidade entre organismos vivos e os ecossistemas com os quais eles interagem.

A simplificação das variedades que serão cultivadas pelos agricultores tem impacto direto na alimentação dos seres humanos. O agricultor torna-se refém de cultivares que são definidas e determinadas por indústrias produtoras de sementes e por isso, acabam deixando de cultivar as variedades que fazem parte do contexto histórico da família/propriedade e de suas comunidades. A especificação e padronização de culturas que são chave na produção e na alimentação humana, utilizadas no processo produtivo, impactam na diversidade e qualidade da dieta.

Delwing *et al.* (2007) aponta que o resultado da simplificação nos processos de produção de alimentos cria um problema no empobrecimento da dieta humana, pois 95% das nossas necessidades alimentares globais derivam de apenas 30 espécies cultivadas, sendo que a dieta humana baseia-se fundamentalmente em oito espécies. Hanazaki (2003) e Alho (2012) reforçam o papel da agrobiodiversidade e a importância central na qualidade e quantidade da alimentação humana.

A perda da variabilidade alimentar tem capacidade de alterar as dinâmicas alimentares em países ricos e pobres, mas nos países mais vulneráveis é que o impacto pode ser mais profundo. Dentre os vários serviços prestados aos seres humanos pela biodiversidade animal e vegetal, pode-se citar a qualidade nutricional dos alimentos, a segurança microbiológica e a segurança alimentar e nutricional sustentável (SANS).

A Food and Agriculture Organization (FAO) indicava que entre 2015 e 2030 haverá o aprofundamento de muitos dos problemas ambientais associados com a agricultura. A perda da biodiversidade causada pela expansão e intensificação da agricultura ocorrerá com frequência e de maneira constante nos países em

desenvolvimento, onde a natureza tem um alto valor e ainda é pouco conhecida (FAO, 2002).

Recentemente a FAO valorizou o papel da agrobiodiversidade que é manejada pelos pequenos agricultores e os recursos genéticos disponíveis com eles, como pilar para garantir a segurança alimentar e nutricional sustentável e a produção de alimentos seguros e nutricionalmente adequados (FAO, 2011).

A agrobiodiversidade vegetal, existente nas propriedades agrícolas familiares, é uma das estratégias na conservação da diversidade genética e na garantia da segurança alimentar e nutricional sustentável (Smale *et al.*, 2002).

Cáceres (2006) relatou a importância da agrobiodiversidade para a conservação ambiental e a produção de alimentos. Os impactos positivos da agrobiodiversidade estão associados com a redução do risco produtivo, a garantia da estabilidade dos ecossistemas, a resiliência e a segurança alimentar e nutricional sustentável. O declínio na agrobiodiversidade está contribuindo para a erosão genética dos recursos vegetais e animais nas propriedades agrícolas ao redor do mundo, mas de maneira mais acelerada nas pequenas propriedades, colocando-as sobre risco de inviabilidade produtiva.

Os estudos sobre a agrobiodiversidade vegetal estão se tornando presentes na pauta da comunidade científica. O conhecimento sobre o manejo das espécies vegetais nas propriedades agrícolas em diferentes localidades e condições é fundamental para conhecer o papel desempenhado por diferentes espécies cultivadas e a maneiras como os agricultores as utilizam para desenvolver a agricultura.

A agrobiodiversidade assumiu papel de destaque nas discussões sobre as questões ambientais. A FAO e o Instituto Internacional de Recursos Genéticos (IPGRI) estão liderando uma nova iniciativa internacional sobre a biodiversidade voltada para as questões alimentares e nutricionais, sob a égide da Convenção da Diversidade

Biológica. O objetivo destas duas entidades é promover o uso sustentável da agrobiodiversidade em programas que contribuam para a soberania e segurança alimentar e nutricional sustentável e alimentação humana, para desta forma aumentar a conscientização sobre a importância da agrobiodiversidade com o desenvolvimento sustentável (Toledo, 2006).

## **2.2 Importância da manutenção e conservação da agrobiodiversidade**

Segundo Delwing *et al.* (2007) o Brasil conta com mais de 55.000 espécies catalogadas de um total global estimado entre 350.000 a 550.000. O Brasil é o típico caso de um país que apresenta pouco desenvolvimento econômico, mas conta com uma grande riqueza biológica.

Apesar de o Brasil ser um dos países mais ricos do mundo em megadiversidade, ele é criticado pelo que está perdendo através do desmatamento; da conversão das paisagens naturais em reflorestamentos, pela utilização de grandes extensões de terra usadas com apenas uma cultura de interesse (monocultura) e pela expansão industrial e urbana (Mittermeier *et al.*, 2005).

Segundo Wilson (1997) a biodiversidade vem sendo tratada mais seriamente em função de ter sido reconhecida como um recurso global e que deve ser registrada, usada e preservada.

Esforços para manter a biodiversidade existem a muitos anos no Brasil, mas ações para conhecer e manter a biodiversidade agrícola, que é conservada e manejada por agricultores, apenas recentemente vem recebendo atenção.

Para Hanazaki (2002) o conhecimento da agrobiodiversidade existente nas propriedades agrícolas pode ter importante implicação para conservação e o manejo e, principalmente, para o desenvolvimento das populações locais.



As estratégias de conservação de biodiversidade são a conservação *ex situ* e a conservação *in situ*. Na conservação da biodiversidade vegetal (recursos genéticos vegetais), as plantas são conservadas em função das suas utilidades atuais e futuras. A biodiversidade vegetal pode ser conservada nos seus habitats naturais (*in situ*) e em condições diferentes (fora) do seu habitat natural (*ex situ*) (Nass, 2007).

A conservação *ex situ* atinge um amplo espectro taxonômico e serve para proteger desde espécies silvestres e formas recessivas até as espécies cultivadas. Aplicada a espécies domesticadas, a conservação *ex situ* procura conservar fora do seu centro de origem ou diversidade tanto as espécies, como a variabilidade, gerada durante o processo evolutivo de domesticação (Jaramillo, 2000).

A conservação *in situ* é definida como sendo a conservação dos ecossistemas e dos *habitats* naturais e a manutenção e a reconstituição de populações viáveis de espécies nos seus ambientes naturais e, no caso de espécies domesticadas e cultivadas, nos ambientes onde desenvolveram seus caracteres distintos (CBD, 1992).

Na conservação *in situ* estão envolvidos dois conceitos, a conservação genética em reservas e a conservação *on farm*. Ambos envolvem a conservação da diversidade genética na área onde ocorrem os taxos-alvo, porém o primeiro relaciona-se as espécies silvestres em *habitats* e ecossistemas naturais e a segunda, as espécies domesticadas em sistemas tradicionais de cultivo. A conservação *on farm* pode ser considerada uma estratégia complementar à conservação *in situ*. A conservação *on farm* particulariza-se pelo fato de envolver recursos genéticos, especialmente variedades crioulas e que são cultivadas por agricultores, especialmente pelos agricultores familiares, além das comunidades locais, tradicionais ou não, e por populações indígenas (Embrapa, 2007).

A conservação *on farm* é uma estratégia importante para a manutenção da agrobiodiversidade mantida pelos agricultores familiares, pois a uniformidade genética

imposta pela modernização da agricultura convencional pode ocasionar a perda de materiais genéticos (variedades locais) (Uthermoel, 2004).

Conforme Oler (2012) os maiores geradores e detentores da diversidade agrícola mundial são os agricultores de pequena escala (agricultores familiares) e que são considerados como mantenedores da agrobiodiversidade.

A gestão e utilização da agrobiodiversidade são dinâmicas e os seus componentes são usados por diferentes agricultores e em tempos e locais diferenciados. A compreensão de como este uso difere em diferentes sistemas de produção e entre os agricultores é essencial para entender a contribuição e o impacto fornecido pela agrobiodiversidade na alimentação humana (FAO, 2005).

Botrel *et al.* (2006) aponta que o conhecimento dos agricultores familiares contribui para a conservação dos ecossistemas (adoção de práticas de manejo, resgate e preservação da cultura popular).

Para Marzall (2007) em diferentes grupos de agricultores, a manutenção da diversidade e o gerenciamento dos sistemas de cultivo adotados, estão diretamente ligados as suas bases culturais e aos processos produtivos transmitidos através de gerações.

Segundo Albuquerque (2002) durante muito tempo foi negligenciados o papel e conhecimento dos agricultores sobre a agrobiodiversidade. O papel das comunidades rurais está relacionado com a minimização do impacto na erosão genética, fruto da maior capacidade de manutenção dos recursos nas propriedades.

A agrobiodiversidade vem sofrendo efeitos radicais em função de um processo de homogeneização, que acarreta o estreitamento da base genética das espécies cultivadas e das criações animais ao redor do mundo. Segundo Almeida (2004) quando ocorre à extinção de um componente da agrobiodiversidade, levam-se com ele as

heranças culturais das populações rurais. Além do impacto no processo de erosão do ponto de vista biológico/agronômico, há a erosão da cultura, o que acarretará mudanças bruscas nos padrões alimentares. O processo de erosão da agrobiodiversidade, verificado nos dias atuais, é rápido e vem ocorrendo em escala global sob a hegemonia das nações ricas e suas companhias transnacionais.

### **2.3 Agroecologia, agricultura familiar e agrobiodiversidade**

Em oposição ao modelo agrícola “moderno”, que objetiva a produtividade máxima, que utiliza de insumos químicos sintéticos, sementes transgênicas e que adota a produção com base na monocultura, consolidaram-se ao longo dos anos modelos de produção que são oponentes ao modelo denominado de moderno. Estes modelos atuam em sistemas de cultivo baseados em uma agricultura sustentável, alicerçada na preservação do ambiente, no respeito às pessoas e na agricultura familiar.

As diferentes formas de agricultura sustentável se contrapõem a agricultura convencional, visto que as práticas são flexíveis e se adaptam aos diferentes processos de produção. Esta flexibilidade garante a segurança nos processos produtivos e na segurança alimentar e nutricional sustentável (Gomes, 2004)

Conforme Brandenburg (2002) a história da agricultura chamada de alternativa ou sustentável antecede a revolução verde. Em sua origem, as agriculturas alternativas (orgânica, ecológica, biodinâmica, sustentável) estão associadas a um pensamento filosófico, antropológico, de contestação política, de oposição aos padrões industriais de produção e de uma agricultura padronizada e homogeneizada.

Para abarcar todas essas correntes foi criado o termo agroecologia. A agroecologia foi definida como uma ciência a partir da década de 1970, como consequência da busca de suporte teórico nas diferentes correntes de agricultura

alternativa que vinham se desenvolvendo desde a década de 1920. Surge como resposta aos críticos destes movimentos por uma nova agricultura integrada ao meio ambiente (Assis, 2002).

No Brasil os diferentes sistemas de produção ligados a produção sustentável (biodinâmica, biológica, ecológica, natural, regenerativo, permacultura, alternativo e agroecológicos) foram definidos na Lei 10.831 de 23/12/03, com a utilização do termo agricultura orgânica (Brasil, 2003).

O sistema de produção de alimentos orgânico de base agroecologia bane o uso de produtos químicos sintéticos e propõe resguardar o ambiente de agressões, produzir alimentos sem contaminantes, diminuir os custos de produção, aumentar a oferta de emprego e evitar o êxodo rural. Essa proposta aumenta as chances de tornar o sistema agrícola sustentável e mostra como a mais adequada às países em desenvolvimento (Roel, 2002).

A agricultura orgânica é importante para viabilizar produções agrícolas em pequena escala, sob administração familiar, e para a manutenção e preservação da agrobiodiversidade em função principalmente da baixa dependência de insumos externos, da capacidade de diversificação de produção de alimentos, por manter ou recuperar a paisagem e a biodiversidade dos agroecossistemas (Pires, 2002; Aquino, 2007).

De acordo com Altieri (1998), na agricultura orgânica a produção sustentável deriva do equilíbrio entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistem, sendo que essa estratégia é viabilizada através de um desenho com sistemas produtivos complexos e diversificados que pressupõem a manutenção de policultivos anuais e perenes associados com a criação de animais.

Para Santilli (2009) é importante valorizar as estratégias que os agricultores usam a diversidade natural para a produção de alimentos, usando espécies e variedades (agrobiodiversidade), valorizando o manejo do solo, da água e dos subsistemas ligados ao processo de produção.

Conforme Cáceres (2006) os agricultores tradicionais e os familiares são mantenedores de agrobiodiversidade e há uma heterogeneidade na forma de manutenção e gestão deste recurso.

Björklund *et al.* (2012) afirmaram que a agricultura orgânica tem a capacidade de conservar espécies, que estão tradicionalmente relacionadas à cultura de famílias e comunidades, de produzir alimentos.

Para Meireles (2006) o resgate e a manutenção da agrobiodiversidade, sejam as variedades crioulas ou mantidas por famílias, servem para ampliar as possibilidades de produção aos agricultores e melhorar a qualidade dos alimentos que chegam à população.

O resgate e a manutenção da agrobiodiversidade estão fortemente atrelados a garantia de segurança alimentar, visto que é assegurada por distintas espécies alimentícias e variações dentro das espécies; pelas questões da qualidade nutricional oriunda de diferentes variedades alimentícias (Toledo, 2006).

Segundo Fernandes (2014) geralmente o termo agrobiodiversidade está associado ao discurso sobre agricultura orgânica, agricultura tradicional e agricultura familiar. Gavioli (2011) afirma o papel fundamental da agricultura familiar na abordagem da sustentabilidade e do desenvolvimento rural, pondo em relevo aspectos ambientais e socioculturais.

Segundo Maia (2009) a agricultura familiar brasileira apresenta dois traços que se mantêm constantes durante os 500 anos de história do país: sua produção ocupa papel

importante de segurança e soberania alimentar e que o Estado lhe dispensou tratamento marginal ou secundário.

Dados do IBGE (2006) identificaram 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, o que representa 84,4% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros. Este numeroso contingente de agricultores familiares ocupava uma área de 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros.

No Brasil, a agricultura familiar vem provando a sua importância na economia nacional, contribuindo de maneira decisiva no emprego de mão-de-obra no campo e fundamentalmente para o abastecimento dos mercados internos (Faria *et al.*, 2000; Assad, 2004). Toscano (2005) reforça que a agricultura familiar é responsável por grande parte dos alimentos consumidos pela população brasileira.

Poulain (2003) levanta as questões das transformações ocorridas na alimentação e nos métodos de produção e a perda da relação sociais e biológicas com os alimentos e a cultura alimentar.

Segundo Mendez (2004) a redução na biodiversidade e a redução na variabilidade nutricional, em termos de diversidade e qualidade, fez diminuir as possibilidades alimentares, interferiu nas dinâmicas agrícolas e colocou em risco as populações diretamente envolvidas com as questões agrárias.

Na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) publicado pelo IBGE, ficou demonstrado que o consumo *per capita* por dia de batata inglesa no Brasil é de 11,37g e espécies que historicamente estão ligadas à alimentação dos índios e de comunidades quilombolas e rurais, como o aipim e batata doce apresentam respectivamente 3,63g e 1,53g (IBGE, 2010).

Estas culturas, aipim e batata doce, são fontes de calorias, carboidratos, fibras, minerais, vitaminas e compostos bioativos e historicamente estão associadas com a agricultura familiar, servindo para a sustentabilidade econômica e alimentação das famílias.

O consumo alimentar da batata inglesa demonstra a opção de cultivo adotada por parte dos agricultores no Brasil e representa influência direta na qualidade nutricional que vai à mesa dos brasileiros. A utilização na dieta da população brasileira da cultura da batata inglesa, uma espécie altamente melhorada e que apresenta alta dependência de insumos químicos para a sua produção, em detrimento das culturas do aipim e batata doce, que são adaptadas às nossas condições edafoclimáticas, historicamente associadas com a produção e consumo por índios e comunidades rurais, com baixa exigência para a produção e uma grande e barata fonte de compostos nutricionais.

Ritzen (1983) apresenta uma situação que reforça a problemática da sociedade industrializada, denominada de McDonaldização da sociedade. Esta alteração no padrão social, representado por uma determinada conduta alimentar, destaca-se pela busca e exigência na eficiência produtiva, a padronização nos processos de produção e a substituição da mão-de-obra humana pela máquina.

Guivand (2010) divide e descreve as fases dos regimes alimentares em três etapas. A terceira fase, ou o terceiro regime, iniciado em 2000, caracteriza-se por um modelo de regulação neoliberal. Caracteriza-se por ter uma proposta baseada em um modelo de alimentação formado por alimentos considerados básicos, mas voltados para a população que deseja a praticidade e conveniente. Estes alimentos encontram-se dentro de espaços de consumo, tais como supermercados e lojas de conveniências, que são pensados para atender às várias situações específicas do cotidiano dos cidadãos, mas

que muitas vezes não levam em conta os aspectos relacionados com a qualidade nutricional.

Em contraponto ao terceiro regime, a agricultura familiar orgânica valoriza e faz a conservação e manutenção de recursos genéticos nas propriedades. Estes recursos, que servem aos agricultores, também determinam a qualidade da alimentação e a mudança na lógica de consumo alimentar.

Portanto, se faz necessário realizar estudos, na perspectiva de avaliar a agrobiodiversidade manejada por agricultores familiares, tentando compreender as dinâmicas utilizadas para manter, manejar e guardar as espécies que compõem a agrobiodiversidade nas pequenas propriedades.

Pelo exposto anteriormente, o objetivo geral deste trabalho foi estudar a constituição, a manutenção e o uso de agrobiodiversidade alimentar no contexto de unidades de produção caracterizadas como de agricultura familiar, com ênfase na produção de espécies hortícolas, sob sistema orgânico de base agroecológica, bem como identificar espécies-chaves nos aspectos da nutrição e segurança alimentar.

Os objetivos secundários foram identificar unidades de produção de agricultura familiar com reconhecimento como mantenedoras de agrobiodiversidade no Rio Grande do Sul, caracterizar as propriedades de agricultura familiar orgânica de base agroecológica elencadas para estudo de caso, realizar a caracterização dos componentes da agrobiodiversidade vegetal com finalidade alimentar nas propriedades estudadas, identificar e realizar a caracterização bromatológica de duas espécies-chave componentes da agrobiodiversidade alimentar, investigando sua biodiversidade nutricional e avaliar a atividade antioxidante, e as concentrações de compostos fenólicos totais, antocianinas totais e carotenoides totais de duas espécies-chave componentes da agrobiodiversidade alimentar, investigando a diversidade de compostos bioativos.



## **3 MATERIAIS E METODOS**

### **3.1 Identificar unidades de produção de agricultura familiar com reconhecimento como mantenedoras de agrobiodiversidade no RS.**

#### **3.1.1 Identificação das áreas de estudo**

Para identificar as propriedades detentoras de alta agrobiodiversidade, objeto deste estudo, foi utilizada a técnica “bola de neve” onde, segundo Silvano (2001), um informante competente recomenda outro de igual competência, repetindo-se o processo a partir dos novos indicados. Assim, o processo foi iniciado com os técnicos agentes de extensão e desenvolvimento rural dos quadros da organização não governamental (ONG) Centro Ecológico de Ipê e da ASCAR-EMATER/RS. Ambas as assistências com experiência em sistemas orgânicos de produção.

As informações dos técnicos permitiram elencar várias propriedades com indicativos de mantenedoras de agrobiodiversidade. Estas foram então submetidas a critérios de seleção pré-determinados:

- a) reconhecidas como mantenedoras de recursos genéticos/ sementes crioulas;
- b) praticavam sistemas de cultivo orgânico de base agroecológica;
- c) atendiam o conceito de agricultura familiar;
- d) recebiam o acompanhamento de assessoria técnica de extensão rural (ATER), de ONGs e/ou órgãos dos governos municipais e/ou estadual, os quais pudessem cancelar seu caráter de produção orgânica de base agroecológica.

Das propriedades que melhor atendiam os requisitos foram escolhidas quatro propriedades rurais, sendo três localizadas nos municípios de Ipê e Antônio Prado, na região da Serra gaúcha, e uma em Porto Alegre na zona remanescente da área rural da capital do Rio Grande do Sul, Brasil.

Deste modo as propriedades estudadas foram selecionadas por amostragem intencional ou por julgamento, que segundo Costa Neto (1977) citado por Oliveira *et al.* (2012) diz que nas amostras intencionais, enquadram-se os casos em que o pesquisador deliberadamente escolhe certos elementos para pertencer à amostra, por julgar tais elementos bem representativos da população. Ainda de acordo com Gil (2010), também citado por Oliveira *et al.* (2012), "na pesquisa etnográfica, por exemplo, não existe a preocupação do pesquisador em selecionar uma amostra com base em critérios estatísticos de proporcionalidade e representatividade em relação ao universo pesquisado. A ocorrência mais comum é a seleção da amostra com base no julgamento do próprio pesquisador. Ele seleciona os membros do grupo, organização ou comunidade que julgar mais adequados para fornecer repostas ao problema proposto".

As propriedades foram identificadas com as seguintes abreviaturas: PSA, PNA, PVV e PVM.

### **3.1.2 Métodos de coleta dos dados**

Foram utilizadas técnicas etnográficas priorizando uma abordagem qualitativa na coleta de dados (Albuquerque, 2010).

Inicialmente as propriedades amostradas foram visitadas e dados preliminares foram coletados através de entrevistas informais individuais com os agricultores proprietários, com o objetivo de estabelecer confiança mútua entre o pesquisador e os informante.

Nestas ocasiões foram explicados os objetivos da pesquisa e os agricultores foram questionados sobre o interesse em participar da investigação. A partir de resposta afirmativa, os agricultores assinaram um termo de consentimento esclarecido (TCLE), de acordo com Clotet (2000), autorizando o desenvolvimento do projeto em suas propriedades. Neste documento constou toda a proposta de pesquisa, os objetivos, métodos, o caráter de trabalho científico e da publicação dos dados para fins acadêmicos e científicos (Apêndice 01).

Os TCLEs com os dados dos agricultores, devidamente assinados, estão em poder da orientadora desta tese e estão arquivados com os demais documentos utilizados no presente trabalho.

Posteriormente, utilizaram-se entrevistas semi-estruturadas, que segundo Albuquerque (2010) são entrevistas sem roteiro pré-estabelecido, mas onde o contexto da entrevista é pré-existente e a pessoa entrevistada é adequadamente informada sobre o tema a ser abordado. A obtenção dos dados foi complementada com percursos em roças, pomares e quintais acompanhados com os agricultores informantes. Concomitantemente foram realizados apontamentos em diário de campo e registros fotográficos.

As propriedades foram referenciadas utilizando aparelho de GPS, da marca GARMIN (modelo 62S - digital portátil) e identificadas digitalmente utilizando o auxílio das imagens de satélite disponíveis no programa de mapa virtual do Google.

### **3.1.3 Caracterização das glebas nas propriedades**

A técnica da observação participativa, método descrito por Albuquerque (2010), foi utilizada para a caracterização das glebas nas unidades amostrais. Com o auxílio dos agricultores foram determinados os locais das glebas nas propriedades. Todas as áreas

informadas pelo agricultor foram consideradas para o estudo, mesmo aquelas que estavam em pousio.

No momento de reconhecimento das glebas, foi perguntado ao agricultor sobre a dimensão da área. Posteriormente as glebas foram medidas e apresentadas em metros quadrados (m<sup>2</sup>). Foi construído um croqui com a distribuição das glebas dentro das propriedades, utilizando o auxílio das imagens de satélite disponíveis no programa de mapas virtual do Google.

### **3.1.4 Caracterização dos componentes da agrobiodiversidade vegetal**

Para identificar, caracterizar e quantificar a agrobiodiversidade vegetal sob cultivo e manejo nas quatro propriedades foi utilizado à técnica da observação participativa junto aos agricultores e também com suas famílias (Albuquerque, 2010).

O período de trabalho de campo no levantamento dos componentes da agrobiodiversidade alimentar vegetal foi de abril de 2012 até junho de 2013, quando foram realizadas 20 visitas exploratórias sistemáticas em cada uma das quatro propriedades estudadas.

Foram consideradas, como componentes da agrobiodiversidade alimentar vegetal, todas as culturas com finalidade de comercialização e/ou autoconsumo e que estavam sendo manejadas nas glebas no período delimitado.

Dentro de cada gleba foi realizado o levantamento de todas as espécies de cultivos estabelecidas em canteiros ou em agroflorestas.

Os dados referentes às espécies identificadas como componentes da agrobiodiversidade das propriedades foram tratados, tabulados e armazenados em planilha eletrônica.

### **3.1.5 Procedência e manutenção dos componentes da agrobiodiversidade alimentar**

Para evidenciar a procedência das espécies de valor alimentar mantidas nas propriedades e os motivos da manutenção destas, foi utilizada a técnica da observação participativa junto aos agricultores (Albuquerque, 2010). Também foi utilizado questionário aberto, com perguntas direcionadas do tipo: “De onde vem o material de propagação (sementes, batatas, mudas) que o senhor tem na propriedade?” e para conhecer os motivos da manutenção foi realizada a pergunta “Qual o motivo do senhor plantar esta espécie?”. As respostas para cada uma das espécies cultivadas e suas variedades foram tabuladas em planilha eletrônica.

As informações sobre as referências tecnológicas utilizadas para conhecer os esquemas de tratamentos fitotécnicos simplificados para a fruticultura e olericultura ecológicas foram baseadas em Claro (2001).

### **3.2 Seleção das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar**

Foram selecionadas duas espécies alimentícias consideradas estratégicas, no contexto dos agroecossistemas estudados, para serem avaliadas quanto ao seu perfil nutricional e possíveis diferenças na constituição bromatológica. Estas espécies foram chamadas neste trabalho de culturas-chaves ou espécies-chaves e sua seleção considerou os seguintes critérios: a) espécies muito frequentes na alimentação tradicional da população regional; b) associadas com a história dos sistemas de produção da agricultura familiar; c) se constituírem em um alimento com alta versatilidade de utilização; d) histórico de cultivo e manutenção de distintas variedades pelo agricultor e/ou sua família; e) cultivos com propagação e manutenção sob domínio

do agricultor; f) serem culturas estratégicas na segurança alimentar, gerando produtos para a comercialização e para o autoconsumo e g) possuir indicativos na literatura de alto valor nutricional.

Tendo em vista restrições de tempo e de recursos financeiros para a realização de análises em toda a agrobiodiversidade alimentar na quatro propriedades, foram escolhidos para este estudo materiais de uma só propriedade, a do agricultor PSS, porque no momento das coletas possuía o maior número de variedades em cultivo, isto é, cinco variedades de batata-doce e quatro de aipim. A coleta na propriedade PSS (S 30° 13.138' W 051° 04.307') foi feita entre os meses de março a abril de 2013.

A área de cultivo das batatas doce era composta por cinco canteiros de 20m x 1m, com uma variedade por canteiro. Para amostragem e coleta dos materiais cada canteiro foi dividido em dez subparcelas. Foram realizadas coletas estratificadas de plantas completas (parte aérea e tubérculos e raízes) de forma aleatória.

A área destinada ao aipim apresentava quatro canteiros, com a mesma dimensão e parcelas, mas totalizando oito subparcelas onde foram realizadas coletas aleatórias apenas das raízes tuberosas.

Os tubérculos e raízes foram armazenados em sacos plásticos escuros, abrigados da luz, com a identificação do nome da variedade e colocados em caixa térmica para o transporte até os laboratórios onde foram realizadas as análises nutricionais.

### **3.2.1 Procedimentos de coleta das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar na propriedade**

Para a realização das análises de calorias, carboidratos totais, proteínas totais, gorduras totais, cinzas, matéria seca, umidade e fibras foram adotadas as seguintes medidas para preparação das amostras.

As amostras foram recebidas no Laboratório de Nutrição Animal (LAN) da Faculdade de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e todas foram processadas da mesma forma.

As amostras foram lavadas com água corrente e secas com papel toalha. As batatas e aipins foram descascados e subdivididos em unidades de aproximadamente um centímetro (U1cm). Finalizado a mistura das U1cm, foram criadas dez subamostras de aproximadamente 100g. Estas dez amostras foram colocadas em sacos de papel pardo e colocadas em estufa da marca Deleo, modelo MDH S2, em temperatura constante de 60° C. O processo de secagem finalizou quando houve a estabilização final do peso.

Para a realização das análises de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, ferro, manganês e boro no Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS foram seguidos os mesmos métodos descritos para as amostras enviadas ao LAN/UFRGS.

O tempo aproximado para a secagem e estabilização do peso das amostras foi de 15 dias. As amostras foram trituradas em moinho da marca ELOS, embaladas, numeradas e identificadas e encaminhada ao laboratório.

Para a realização das análises dos compostos bioativos (Antocianinas, Polifenóis totais e Carotenóides) as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia/Faculdade de Farmácia da Universidade de Caxias do Sul (LB/UCS).

No trajeto entre Porto Alegre e Caxias do Sul as amostras foram transportadas abrigadas da luz em caixa térmica.

As amostras foram higienizadas com água corrente e secas em papel toalha. Quando necessário as amostras foram conservadas em refrigeração ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ). Os materiais foram descascados e iniciou-se o processo de análises.

Para a realização do teste de atividade antioxidante as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Horticultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

As amostras foram lavadas e secas com papel toalha. Durante o processo de preparo as amostras estavam abrigadas da luz e ficaram em ambiente climatizado.

No processo de preparação das amostras foram seguidas as mesmas etapas realizadas para as análises no Laboratório de Nutrição Animal (LAN) e Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, mas houve a necessidade de mais uma etapa de processamento.

Cada subamostra foi armazenada em um béquer com água gelada e mantida em geladeira à temperatura de aproximadamente 15°C até o momento do preparo para análise do teste de atividade antioxidante.

As folhas foram destacadas da rama na secção da folha na região de conexão com o pedúnculo.

Foram retirados resíduos de solo e outros resíduos. As folhas foram lavadas com água corrente e acondicionadas em sacos de papel pardo. Após a pesagem os sacos foram colocados em estufa à 60°C e realizadas pesagens sucessivas até o material apresentar estabilidade no peso.

### **3.2.2 Descrição das características de casca e polpa de duas espécies-chave**

Os materiais foram descritos utilizando dois itens: cor da epiderme e cor da polpa. Foram mantidos os nomes usualmente utilizados pelo agricultor, conforme os nomes de “Folk” (Amorozo, 2002).

Foram realizados registros fotográficos de cortes transversais e longitudinais para apresentar as cores da epiderme e da polpa.



### **3.2.3 Caracterização bromatológica das espécies-chave que compõem a agrobiodiversidade alimentar**

Neste estudo os termos macronutrientes e micronutrientes seguem a terminologia técnica utilizada na área da Bromatologia.

O termo macronutrientes se refere a carboidrato total, gordura total e proteína bruta (Krause, 2010). O somatório do valor da energia destes três componentes gera o valor calórico ou caloria. A apresentação dos três macronutrientes e do valor calórico está em gramas por cem gramas de peso fresco (g/100g PF) e o valor calórico está em calorias por cem gramas de peso fresco (Kcal/100g PF).

A terminologia micronutrientes está relacionada com as concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), cobre (Cu), zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn) e boro (B). Os micronutrientes serão apresentados em miligrama por cem gramas de peso fresco (mg/100g PF).

Os teores de matéria seca (MS), de umidade, cinzas e fibras totais são apresentados em percentual (%).

Os compostos bioativos são apresentados por 100 gramas de peso fresco, sendo que as concentrações de antocianinas estão em miligrama (mg/100g PF), e polifenóis totais e carotenóides em micrograma (mcg/100g PF).

A atividade antioxidante é expressa em EC50 em micromol por mililitro (EC50 micromol/ml), em EC50 em micrograma por mililitro (EC50 micrograma/ml) e pelo percentual de inibição do radical DPPH.

### **3.2.3.1 Análises de macronutrientes das espécies chaves**

As amostras foram recebidas no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAN/UFRGS), lavadas e secas com papel toalha. Após foram descascadas e subdivididas em unidades de aproximadamente um centímetro (U1cm). Finalizada a mistura das U1cm, foram criadas dez subamostras de aproximadamente 100g. Estas dez subamostras foram colocadas em estufa a 60°C, em sacos de papel pardo. O processo de secagem finalizou quando houve a estabilização final do peso.

As análises realizadas nas amostras seguiram as recomendações da Official Methods of Analysis (AOAC, 1995). As análises foram realizadas em triplicata.

As análises de proteína bruta (PB) foram realizadas segundo o método AOAC (1995) com o número 984.13 adaptado por (Prates, 2007); a gordura bruta (GB) segundo o método número 920.39. O estrato não nitrogenado (carboidrato total) foi estimado pela equação:

$$\text{Carboidrato total} = 100 - (\text{Umidade} + \text{PB} + \text{CZ} + \text{GB} + \text{FB}).$$

A análise de energia bruta (kcal) foi realizada através de bomba calorimétrica isoperibólica (modelo C2000, marca IKA Werke GmbH & Co. KG).

### **3.2.3.2 Análises de micronutrientes das espécies chaves**

Para a realização das análises dos micronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, ferro, manganês e boro. As análises, seguindo a metodologia de Tedesco *et. al.* (1995), foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos, da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

As amostras foram secas em estufa à 60°C até a estabilização do peso, trituradas em moinho da marca Elos, embaladas, numeradas e identificadas e encaminhadas ao

Laboratório de Análises de Solos e Tecido Vegetal. As análises foram realizadas em duplicata.

### **3.2.3.3 Análises dos compostos bioativos das espécies chaves**

As análises dos compostos bioativos Antocianinas, Polifenóis totais e Carotenóides foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da Universidade de Caxias do Sul (LB/UCS).

As amostras foram transportadas abrigadas da luz em caixa térmica e no LB/UCS elas foram higienizadas com água e secas em papel toalha, a seguir foram conservadas em refrigeração ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ) até o momento das análises.

Para a determinação de fenólicos totais foi utilizando o método de Escarpa e González (2001) com algumas modificações como descrito por Pellegrini *et al.* (2007).

A análise consistiu de homogeneização de 4 g de amostra, extraídas em banho de ultra-son à temperatura ambiente na ausência de luz, com uma solução aquosa, que consiste em 800 mL de metanol e 50 mL de ácido fórmico e 150 ml de água por litro.

As amostras foram extraídas sequencialmente com 6 ml de solvente durante 1 hora, 6 mL durante 30 min e 3 ml durante 30 min. Após cada extração, os extratos foram filtrados sob vácuo. O filtrado combinado foi levado a um volume final de 25 mL com o solvente de extração e armazenadas a  $-18^{\circ}\text{C}$  até quantificação.

A quantificação de fenólicos totais foi realizada utilizando o método de Singleton e Rossi (1965). Uma alíquota de 0,4 mL de extrato foi misturada com 0,2 ml de reagente de Folin-Ciocalteu. Após 5 minutos, 0,8 mL de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 N foi adicionado.

A absorvância foi determinada a 740 nm após 1 h no escuro. O ácido gálico foi utilizado como um padrão para a curva de calibração. A quantidade de compostos

fenólicos totais foi calculada e expressa em mcg de ácido gálico por 100 g de amostra fresca (PF).

Para a determinação do teor de antocianinas a extração de antocianinas foi realizada como descrito por Lees e Francis (1972). A amostra foi homogeneizada em solução de extração composta de etanol 95% e de HCl 1,5M 85:15 v/v. A proporção da amostra/solvente de extração foi de 0,8 g.mL<sup>-1</sup>.

A amostra foi armazenada durante 12 h a 4 ° C, filtrou-se sob vácuo e o resíduo foi exaustivamente lavado com o solvente de extração para a remoção completa de pigmentos. Os filtrados foram recolhidos num balão volumétrico de 50 ml e completados com o solvente de extração, deixados em repouso, na ausência de luz durante 2 h, à temperatura ambiente, e a absorvância foi medida a 535 nm. A quantidade de antocianinas foi calculada e expressa em mg por 100 g de amostra fresca (PF).

Para a determinação de carotenoides totais foram extraídos com acetona fria, particionada para éter de petróleo. O extrato foi coletado em balão volumétrico, completado para 25 mL com solvente de extração e absorvância foi medida em 430 nm. A quantidade de carotenóides totais foi calculada e expressa em mcg por 100 g de amostra fresca (PF). (Rodriguez-Amaya, 1999). As análises foram realizadas em triplicata.

#### **3.2.3.4 Análises de atividade antioxidantedas espécies chaves**

O teste de atividade antioxidante foi realizado no Laboratório de Horticultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS (LH/UFRGS) utilizando da metodologia descrita por Brand-Williams *et al.* (1995).

As amostras foram lavadas e secas com papel toalha. Durante o processo de preparo as amostras estavam abrigadas da luz e ficaram em ambiente climatizado.

Cada subamostra foi armazenada em um béquer com água gelada e mantida em geladeira à temperatura de aproximadamente 15°C até o momento do preparo para análise do teste de atividade antioxidante.

Para determinação da atividade antioxidante as amostras foram extraídas como descrito anteriormente. Uma alíquota de 200µL da amostra foi combinada com 3800µL da solução de DPPH e após reagir por 24h às leituras foram realizadas a 515nm. As análises foram realizadas em duplicata.

### **3.3 Análise Estatística**

Para a realização da análise e comparação das médias dos dados das cinco variedades de batata doce e quatro variedades de aipim foi utilizado o teste de Scott – Knott com nível de significância de 5%. Os resultados foram tratados com teste de homogeneidade das variâncias.

O programa utilizado para a realização das análises estatísticas foi Assistência Estatística – ASSISTAT versão 002/2014 (Silva, 2006).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir desta parte da tese serão apresentados os resultados e discussão dos objetivos específicos, que ao final darão conta de responder o objetivo geral.

Os resultados e discussão serão apresentados ordenados por estudo realizado. Iniciando pelo estudo que trata sobre a caracterização de aspectos das propriedades e da agrobiodiversidade alimentar em propriedades familiares atuando em sistemas de cultivo de base agroecológica.

Posteriormente, serão apresentados os dados sobre a avaliação de compostos nutricionais e bioativos e mensuração da atividade antioxidante da polpa de cinco variedades de batata doce produzidas em sistemas de produção orgânico.

E, será finalizado, com o estudo que trata da avaliação de compostos nutricionais e bioativos e mensuração da atividade antioxidante da polpa de quatro variedades de aipim produzido em sistemas de produção orgânico.

Para que seja realizada adequadamente a apresentação dos resultados e discussão da agrobiodiversidade existente nas quatro propriedades familiares orgânicas de base agroecológicas, é necessário fazer uma caracterização de algumas técnicas e tecnologias que são utilizadas e que contribuem para a manutenção e conservação da agrobiodiversidade.

#### **4.1 Caracterização das propriedades de agricultura familiar orgânica de base agroecológica**

Durante o período de coleta dos dados nas propriedades ocorreram visitas com o objetivo de caracterizar os modos de fazer agricultura em cada agricultor e sua família. Desse modo, a apresentação dos resultados e a discussão serão focadas nos seguintes elementos básicos relacionados com o sistema de produção orgânica: as práticas de manejo e conservação do solo, o detalhamento dos cultivos nas glebas das propriedades, os tratamentos fitossanitários e os canais de comercialização dos alimentos.

As propriedades são referidas como PNA, PVM e PVV situadas na região da Serra Gaúcha e PSS situada na zona urbana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, e todas elas foram unanimemente reconhecidas pelos informantes como exemplos de sistema orgânico de produção focada em produtos da horticultura.

A agricultura orgânica é um modelo que propõe o cultivo da terra para a produção de alimentos saudáveis, sem o uso de produtos químicos tóxicos à saúde humana e dos animais, bem como sem contaminar a água, o solo e o ar, ou seja, ele deve ser ecologicamente sustentável, mas também economicamente viável, com relações sociais justas e culturalmente aceitas (Lima, 2010).

As propriedades PNA, PVM e PVV são credenciadas como unidades de produção orgânica certificadas pela Rede ECOVIDA de Agroecologia, através de processo participativo de certificação e estão aptas ao uso do selo do Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica (Sisorg).

A Associação Ecovida é um Organismo Participativo de Avaliação de Conformidade (OPAC) e está credenciada oficialmente pelo MAPA para avaliar e garantir a qualidade ecológica de seus produtos e de suas unidades produtivas (Angeoletto e Dionisio, 2012).

A PSS, por ocasião da pesquisa participativa, já tinha sua condição de sistema de produção orgânica reconhecida por se constituir em uma Organização de Controle Social (OCS).

De acordo com a alínea VIII do Art. 2 do Decreto Nº 6.323/2007, a Organização de Controle Social é definida como "grupo, associação, cooperativa ou consórcio a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, previamente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentadas na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade (Brasil, 2008).

A PSS encontrava-se em processo de credenciamento também pelo Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC) da Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana (RAMA) que engloba agricultores de Porto Alegre e Viamão, RS. A constituição de um OPAC está definida nos termos da regularização da produção orgânica da legislação brasileira (Brasil, 2008)

Tendo em vista suas características tecnológicas, econômicas e sociais todas as quatro unidades de produção estudadas são tidas como praticantes de sistemas de produção orgânica de base agroecológica (BRASIL, 2013).

#### **4.1.1 Preparo do solo nas áreas de produção nas quatro propriedades**

Na agricultura orgânica existe a preocupação com manutenção e melhoria da qualidade do solo. O aumento da atividade biológica, a manutenção e o incremento da fertilidade do solo é ponto chave, visto que o processo de produção das espécies cultivadas tem relações químicas e físicas com os compostos do solo, água, outras



plantas, fungos, bactérias, animais e ar. Para receber as espécies cultivadas de interesse existem pontos importantes como o preparo do solo e a adubação.

No preparo do solo, percebeu-se que nas três propriedades estudadas na região serrana, PNA, PVM e PVV, os agricultores utilizaram grade de disco e grade de dentes para o preparo inicial do solo nas glebas. A percepção que deve haver impacto mínimo na estrutura e fertilidade do solo é uma constante entre estes agricultores. Na PSS, o preparo do solo é realizado manualmente ou com enxada rotativa e quando julga necessário o preparo em áreas que estavam em pousio providencia a gradagem do terreno.

Para a realização do preparo das glebas e dos canteiros os agricultores da serra utilizam tratores de sua propriedade e em PSS ocorre o aluguel do serviço nos momentos determinados pelo agricultor ou, quando possível, obtém os serviços prestados pelo Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (CAD/PMPA).

Para a correção do solo, PSS, PVM e PVV relataram não utilizar calcário ou outras estratégias nos últimos anos, mas na PNA foi utilizado calcário de ostra, sem saber precisar a quantidade aplicada.

Nas quatro propriedades, a adubação de base é realizada regularmente para a manutenção da fertilidade dos solos nas propriedades. Existe clareza, que as plantas cultivadas retiram nutrientes do solo e que o emprego da adubação de base, permite manter as qualidades físicas e químicas do solo.

Para a realização da adubação de base, PSS utilizou como fonte cama de equinos e as PNA, PVM e PVV utilizaram cama de aviário, por serem os insumos disponíveis nas proximidades das unidades de produção. A utilização da cama de equino na PSS ocorreu em função de existirem na região sul de Porto Alegre alguns Haras

estabelecidos e a proximidade com o Jóquei Clube, ao passo que na região da serra é comum à produção de frango de corte em várias propriedades.

A adubação complementar, realizada com outras fontes de fertilizantes orgânicos, foi vista na PVV que utilizou composto a base de resíduos vegetais (resíduos do beneficiamento da agroindustrialização de uva, maracujá, banana, mirtilo e de tomate) e na PVM que dispõem de esterco líquido de suínos. A utilização do esterco de suínos foi utilizada como adubação de base nas culturas da moranga, abóbora e mogango.

Durante o levantamento junto aos agricultores da Serra sobre a qualidade dos insumos para a realização da adubação de base, estes informaram que conhecem os locais de procedência dos insumos e que a maravalha utilizada como cama dos aviários é de madeira não tratada quimicamente.

Quanto aos adubos orgânicos, as propriedades estudadas não são auto-suficientes. Embora utilizemos insumos que estão disponíveis nas suas regiões (Porto Alegre e Serra) e são de fácil acesso, mas há a necessidade de adquirir estas matérias. Deve-se destacar que a compra de adubos orgânicos contribui para a geração de renda na localidade, mas apresenta uma situação limítrofe no processo de produção, que é a dependência de sistemas industriais integrados, como no caso dos aviários. Este é um dos aspectos desafiadores para a realização plena dos sistemas orgânicos de produção, pois estes insumos “orgânicos” do ponto de vista biológico, não são tecnicamente e legalmente reconhecidos como orgânicos.

A prática de rotação de culturas nas glebas é comumente citada pelos agricultores nas quatro propriedades. Durante o período de pesquisa nas quatro áreas, foram presenciadas rotações de espécies e variedades em todas as glebas que possuíam espécies anuais.

Os agricultores utilizam espécies fixadoras de nitrogênio no processo de rotação, com as leguminosas. Esta estratégia foi utilizada por PNA e PSS, que plantaram ervilha torta (*Pisum sativum*) e vagem (*Phaseolus vulgaris*) e em PVM que plantou feijão (*Phaseolus vulgaris*).

O consórcio entre espécies também foi verificado como uma prática comum e largamente utilizada entre os agricultores. Para exemplificar, em PSS o consórcio entre variedades de alface (*Lactuca sativa*), alface com rúcula (*Eruca sativa*) e ervilha torta (*Pisum sativum*) e rúcula (*Eruca sativa*). Em PVM o uso de variedades de milho (*Zea mays*) com variedades de morangas (*Cucurbita maxima*) e abóboras (*Cucurbita moschata*).

A estratégia de pousio, utilizada como estratégia de regularizar a estrutura do solo, é usual nas propriedades da Serra, mas na PSS a técnica do pousio não é utilizada pelo agricultor. Isto pode ser explicado por que na PSS as glebas são muito menores, seja no número e nas dimensões, fazendo com que o agricultor necessite utilizar todas as áreas disponíveis para a produção de alimentos e geração de renda.

Uma das explicações para adoção dessa técnica pelos agricultores da Serra é a disponibilidade de áreas, permitindo que eles possam selecionar alguma área determinada e não utilizá-la para a produção de alimentos durante um determinado período, permitindo que esta área tenha um processo de regeneração da vegetação espontânea e a ciclagem de nutrientes.

#### **4.1.2 Detalhamento das glebas nas quatro propriedades**

Na tabela 1 são apresentados dados sobre o número de glebas, tamanho médio e área total disponível para o cultivo representada pelo somatório total das áreas das glebas cultiváveis existentes em cada uma das propriedades estudadas.

Dentre as quatro propriedades avaliadas, PSS possui a menor área total, o menor número de glebas e uma menor área média, quando comparada com as propriedades da Serra (PNA, PVV e PVM).

TABELA 1. Número de glebas, tamanho médio por gleba e área total das glebas nas quatro propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

<b>Propriedades</b>	<b>Nº de Glebas</b>	<b>Tamanho médio por gleba (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total gleba (m<sup>2</sup>)</b>
PNA	12	7.794,56	93.534,75
PVV	13	7.615,11	98.996,50
PVM	07	12.042,20	84.295,50
PSS	05	3.088,40	15.442,00

Nesta região onde está estabelecida a PSS, que se localiza no extremo sul do município de Porto Alegre, se constitui na área rural do município de Porto Alegre, mas hoje é chamada de zona rurbana.

As propriedades agrícolas, nesta parte de Porto Alegre, têm características de agricultura familiar com áreas de tamanho reduzido. Em parte a redução do tamanho das áreas se deve à intensa urbanização, pressões do setor imobiliário e o desmembramento de áreas agrícolas em loteamentos. Contudo, as propriedades agrícolas remanescentes mantêm ainda algumas características introduzidas pela horticultura colonial, com influência de imigrantes italianos, portugueses e japoneses, produzindo principalmente frutas e hortaliças folhosas. Estes alimentos abastecem os mercados locais, feiras convencionais e orgânicas e a Central de Abastecimento (CEASA/ Porto Alegre).

Embora fortemente marcada pela agricultura colonial italiana, uma situação diferente ocorre em relação às propriedades na Serra do Rio Grande do Sul, que mantem as características de produção familiar, com produção diversificada, mas com forte

ligação na cultura viticultura. Elas possuem propriedades com dimensões maiores, quando comparadas com a propriedade do extremo sul de Porto Alegre.

Nas propriedades PNA (7.794,56m<sup>2</sup>), PVV (7.615,11m<sup>2</sup>) e PVM (12.042,20 m<sup>2</sup>) a média do tamanho das glebas são maiores quando comparadas com PSS (3.088,40m<sup>2</sup>). Possíveis explicações para este achado são a disponibilidade histórica do tamanho das colônias que originaram as atuais áreas das propriedades na Serra.

Um ponto importante é levantado por Dulley (2003) sobre a relação do agricultor proprietário da terra. As ações realizadas na propriedade e nas glebas pelos agricultores proprietários são percebidas como um investimento de médio e longo prazo na recuperação da vida do solo e todos os processos, visto que uma das premissas básicas da agroecologia e a manutenção da fertilidade do solo.

Todas as quatro propriedades pertencem aos agricultores e as suas famílias há várias décadas. Essa condição de proprietário fortalece a preocupação com as dinâmicas de cada uma dos agrossistemas e como um estado permanente de investimento na propriedade.

Amorozzo (2002) aponta que as paisagens exploradas e recriadas por comunidades de pequenos agricultores são muito mais ricas e diversas do que aquelas ensejadas pela agricultura chamada de moderna, pois para o agricultor familiar é importante, senão vital, manter esta agrobiodiversidade vegetal, para poder lidar com fatores imprevisíveis que ponham em risco a produção, tais como o aparecimento de uma nova praga, um ano muito seco ou muito úmido e a exaustão do solo.

Ferreira *et al.* (2001) relacionou a qualidade de vida rural (QVR) com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) comparado com o perfil socioeconômico e manejo de propriedades de uma região. Os resultados apontaram que as regiões que apresentam os melhores IDH são as que têm uma distribuição de terras mais igualitária e a

predominância da agricultura familiar. Os autores concluem que a QVR esta relacionada com as formas corretas de manejo das propriedades.

Nas figuras 1, 2, 3 e 4 podem ser visualizadas as distribuições das glebas nas quatro propriedades estudadas, bem como os detalhes entre as glebas no espaço de suas propriedades.

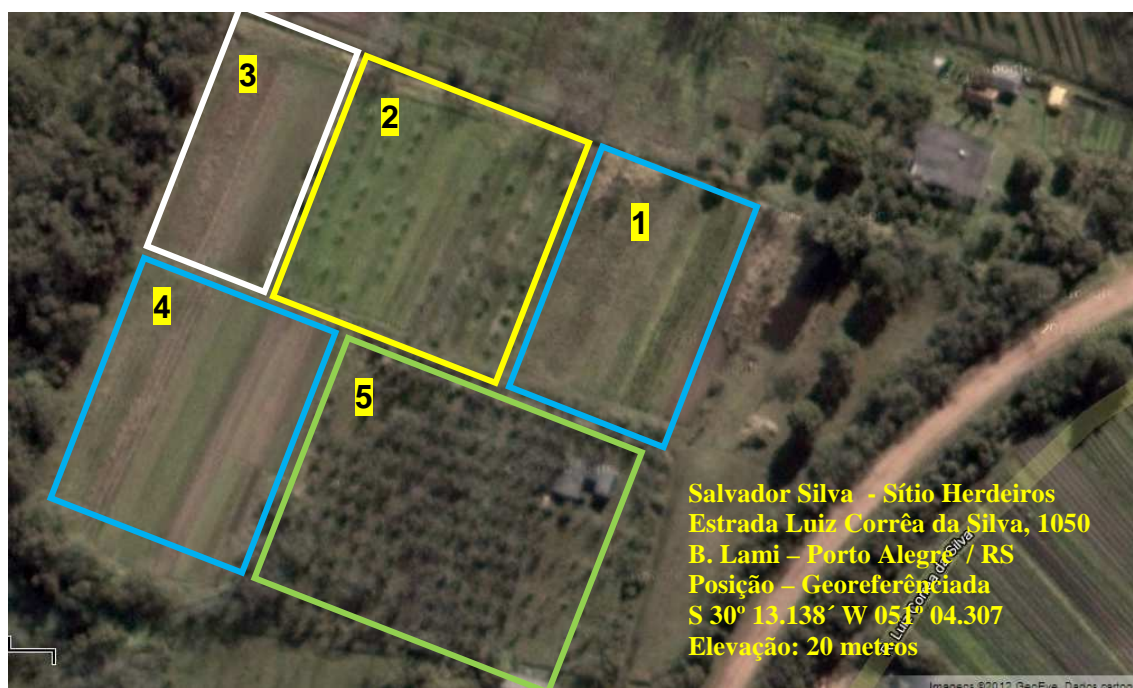


FIGURA 1. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PSS com significativa agrobiodiversidade vegetal. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.

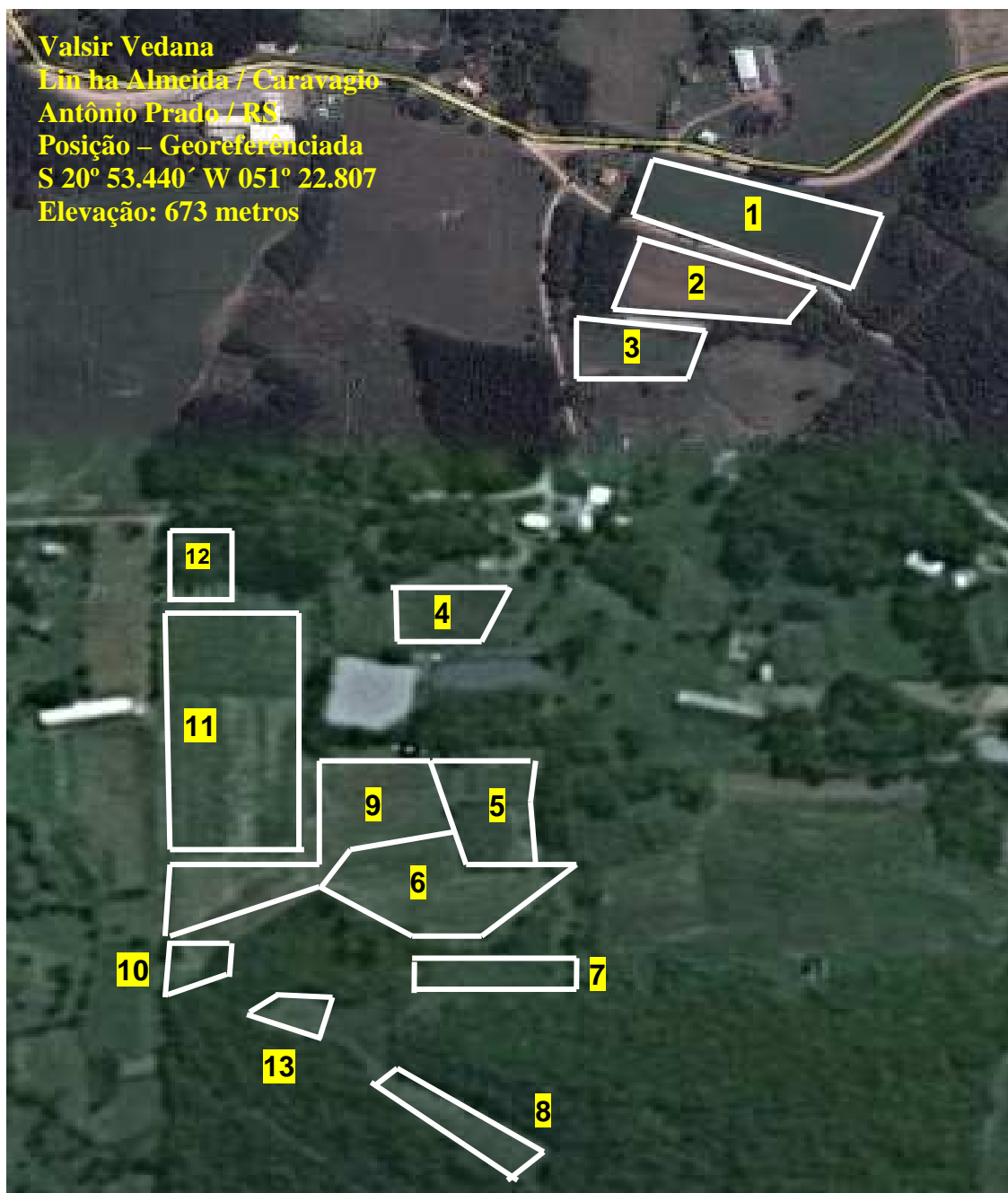


FIGURA 2. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PVV com significativa agrobiodiversidade vegetal. Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.

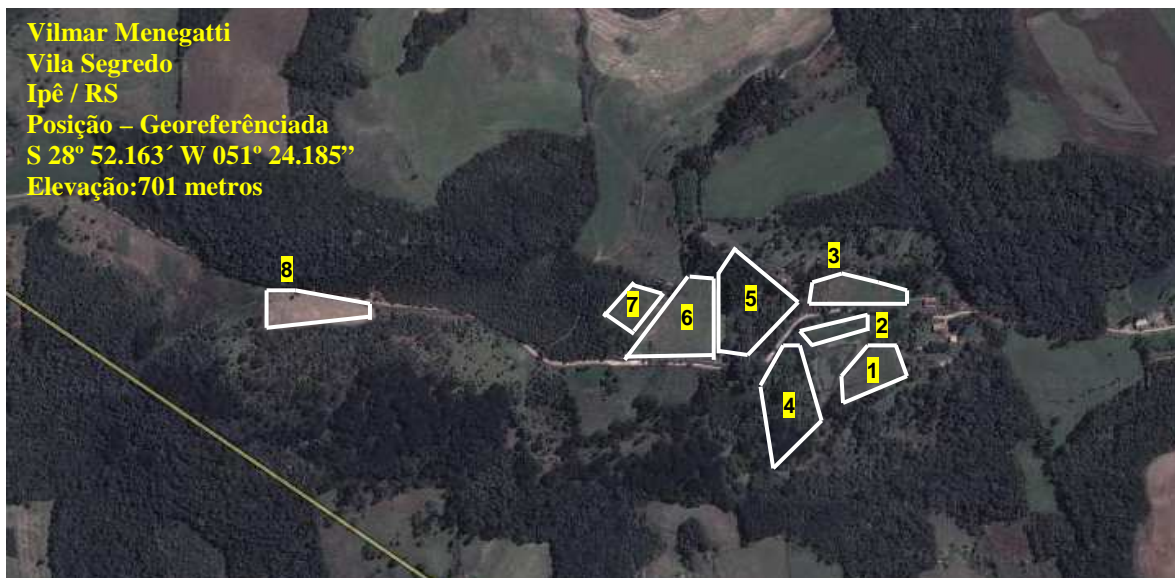


FIGURA 3. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PVM com significativa agrobiodiversidade vegetal. Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.





FIGURA 4. Distribuição de glebas de cultivos diversos sob sistema orgânico dentro da propriedade PNA com significativa agrobiodiversidade vegetal. Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.

Segundo Floriani *et al.* (2007) a ação dos agricultores é expressa pelo trabalho, que por sua vez é resultante de um modelo de natureza pensado e criado mentalmente. O processo de trabalho é fruto da idealização do agroecossistema e se reflete na conformação do espaço, que por sua vez, materializa-se na paisagem.

Para Floriani *et al.* (2008) a paisagem agrícola é entendida pelo agricultor como ato de suas práticas. Nesse sentido, o agricultor é também produtor de formas. Se o agricultor produz formas, há também uma linguagem visual da agricultura que, resulta mais que dos processos técnicos de produção, mas da maneira do agricultor pensar sua atividade e a sua relação com o meio. Neste momento é que se concretiza a independência e autonomia do agricultor.

#### **4.1.3 Tratamentos fitossanitários utilizados nas quatro propriedades**

Na agricultura orgânica a utilização de substâncias para o controle de doenças e pragas deve estar em consonância com os princípios e diretrizes da produção de alimentos orgânicos expressos na Instrução Normativa nº 64/2008 (MAPA, 2014).

Durante todo o período da pesquisa participativa com os agricultores foi possível observar e registrar o que segue.

Na PVM não foi utilizado nenhum tipo de controle fitossanitário nas espécies cultivadas. Na PSS houve a utilização de urina de vaca associada com cinzas utilizada na cultura da ervilha torta para o controle de pulgões.

Na PNA a calda sulfocálcica a 1% foi utilizada nas quatro variedades de figo e no tomate da variedade Granero foi utilizado *trichoderma*. Nas variedades de alho Ito e caçador foi realizado tratamento para bacteriose. Na variedade de uva Rainha Itália foi usado cálcio calcinado a 2% e calda bordalesa a 1%. Nas variedades de tomate foram usados o inseticida biológico Dipel e o insumo mineral Gigamix, com aplicação foliar.

Na PVV foi utilizado Dipel e calda bordalesa a 1% e 3% nas variedades de tomate. Nas variedades de maçã foram usadas calda sulfocálcica a 1% e 2%, sulfato de cobre a 1% e cálcio a 1%. Nas duas variedades de batata Branca e Rosa utilizou sulfato

de cobre a 1% e cálcio a 1%. Nas variedades de ameixa utilizou óleo de nin (*Azadirachta indica*) a 1%.

Foi referido pelo agricultor PVV que a aplicação não impediu a infestação da mosca da fruta e grande parte das frutas não puderam ser aproveitadas.

A avaliação do efeito de nin (*Azadirachta indica*) no controle da mosca da fruta é eficiente quando as moscas estavam no tratamento sem livre escolha, mas com livre escolha não houve significância no efeito do inseticida (Alvarenga, 2010).

Todos os produtos e as dosagens foram indicados pelos técnicos da ASCAR-Emater/RS na PSS e o CAE/Ipê indicou na PVV e PNA e a utilização estava em consonância com a instrução normativa nº 64.

A agricultura orgânica deve ser planejada e desenvolvida de forma responsável e cuidadosa, de modo a proteger a saúde e o bem-estar das pessoas e das gerações futuras, bem como a qualidade do ambiente. Assim, a agricultura orgânica deve procurar aumentar a eficiência e a produtividade, mas sem colocar em risco a sustentabilidade dos agroecossistemas. Assim, o papel da agricultura orgânica deve ser o de sustentar e aumentar a saúde do solo, das plantas, dos animais, do homem e do planeta (Fonseca *et al.*, 2009). Uma das finalidades de um sistema de produção orgânica é ofertar produtos saudáveis isentos de contaminantes (MAPA, 2014).

#### **4.1.4 Canais de comercialização utilizados pelas quatro propriedades**

A comercialização dos produtos orgânicos tem seguido vários canais de comercialização, as feiras ecológicas, tendas de produtores, supermercados de pequeno porte, grandes redes de supermercado e mais recentemente os mercados denominados de institucionais, tais como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e

Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Os produtos orgânicos estão chegando nestes mercados na forma *in natura* ou processados.

Com a publicação da Lei nº 11.947/09, de 17 de junho de 2009, que dispõe sobre alimentação escolar, e da Resolução nº 26 do FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, de 17 de junho de 2013, que regulamenta a lei, o desafio é fornecer produtos da agricultura familiar e, se possível, produtos orgânicos para a alimentação escolar, pois o marco legal fala de alimentação saudável, alimento orgânico e agroecológico.

Segundo Triches (2010) os programas públicos alimentares, como o Programa de Alimentação Escolar (PAE), aparecem na condição de auxiliar no enfrentamento das problemáticas referentes ao consumo e a produção de alimentos, visto que por um lado, ocorre a integração de políticas relacionadas à saúde da população de escolares e, por outro, pela criação de mercados para os agricultores familiares, inclusive com potencial para fomentar práticas de gestão ambiental.

Em relação ao acesso aos diferentes canais de comercialização, foi levantado que PSS e PVM comercializam na feira ecológica do Bom Fim, a mais antiga do Rio Grande do Sul, sediada em local historicamente constituído para a venda de produtos saudáveis.

Para Feijó (2013) a feira ecológica do bairro Bom Fim é reconhecida por conectar agricultores da área rural de Porto Alegre e daqueles em um raio de até 200 quilômetros da cidade, através da comercialização direta de seus produtos. Sendo um modelo de espaço comercial importante, tanto para os produtores de orgânicos quanto para os consumidores, já que representa um canal concreto para o desenvolvimento de transações de interesse mútuo e disseminação de consumo alimentício saudável.

A PVV também acessa seus produtos para a comercialização na mesma feira, mas parte da sua produção é comercializada pela cooperativa de agricultores ecologistas Ltda (cooperativa aecia), que são dirigidas ao mercado institucional e às grandes redes de supermercados no estado e fora do estado. A PNA também comercializa na mesma feira ecológica pela cooperativa aecia que são voltados ao mercado institucional e a grandes redes de supermercados no estado e fora do estado e também comercializa com a Cooperativa ECONATIVA.

Segundo Meirelles (2004) existem iniciativas de algumas cooperativas ecológicas em valorizar e privilegiar os mercados locais para escoar sua produção. Para duas propriedades estudadas a cooperativa ecológica demonstrou-se fundamental na ligação com outros canais de abastecimento, como redes de supermercado no Rio Grande do Sul e outros estados, pois havia grandes volumes de produção de algumas espécies, como a uva, maçã, tomate abóbora e batata baroa, sendo que o acesso a estes mercados ocorrem com produtos *in natura* ou processados.

O envio de alimentos *in natura* e processados para a feira ecológica/Bom Fim é realizada com frequência semanal por todos os agricultores, famílias ou agricultores parceiros das quatro propriedades estudadas. Este canal de comercialização é acessado por todas as propriedades, demonstrando sua importância e representatividade para os agricultores. Em relação à participação na feira, o agricultor e sua esposa da PSS estão presentes todas as semanas na feira ecológica e PVV, PVM e PNA participam quinzenalmente ou no mínimo uma vez por mês.

Foi vivenciada na feira ecológica, a interação em diferentes níveis entre os agricultores alvo deste estudo com outros agricultores ecológicos e compradores. Os agricultores atuam como informantes sobre os materiais mantidos nas suas propriedades, no que tange o comportamento das espécies e variedades, atuantes na

realização de educação nutricional e alimentar, tais como as formas de consumo e aspectos sobre a qualidade nutricional e possíveis benefícios para a saúde, a troca e doação de sementes, propágulo ou mudas de espécies e variedades, com os compradores.

Finaliza-se este capítulo sobre as propriedades estudadas, bem como a agrobiodiversidade alimentar vegetal existente em cada uma delas e evoluísse para a caracterização nutricional de culturas chave

#### **4.2 Caracterização dos componentes da agrobiodiversidade vegetal com finalidade alimentar nas propriedades estudadas**

Como foi determinada na metodologia, a identificação, quantificação e caracterização da agrobiodiversidade vegetal foram realizadas levando em consideração todas as culturas e variedades que foram manejadas durante o ciclo de produção de um ano.

Na tabela 2 são apresentados os dados gerais e as médias, do número de famílias botânicas, o número de espécies cultivadas e o número de variedades levantado nas glebas dentro das quatro propriedades objeto deste estudo.

TABELA 2. Número de famílias botânicas, de espécies e variedades cultivadas nas propriedades familiares PNA, PVV, PVM e PSS, sob sistema de cultivo orgânico, Rio Grande do Sul, 2015.

<b>Propriedades</b>	<b>Número de famílias botânicas</b>	<b>Número de espécies</b>	<b>Número de variedades</b>
PNA	10	16	33
PVV	11	21	46
PVM	18	48	87
PSS	10	20	59
Média	12	31	56

Em relação ao número de espécies cultivadas que compuseram a agrobiodiversidade das propriedades durante o período de coleta, na propriedade PVM foram manejadas 48 espécies diferentes, PVV e PSS possuíam respectivamente 21 e 20 espécies e PNA manejaram no período 16 diferentes espécies.

Segundo Mazzoleni (2006) que avaliou a diversificação de sistemas orgânicos certificados e em transição, os agricultores em conversão têm em média 09 espécies cultivadas, enquanto que os agricultores certificados utilizam em média 11 espécies em suas atividades. Assim constata-se que os dados obtidos nesta pesquisa são corroborados por este autor, pois as propriedades estudadas apresentaram um número significativamente maior de espécies cultivadas.

Mazzoleni (2006) afirma que a busca da diversidade depende muito de uma conquista técnica, administrativa e comercial, onde o maior número de espécies representa, até um limite, estabilidade do processo produtivo. Existe a busca do número ideal de espécies cultivadas entre: a diversidade técnica, o ideal administrativo e o ideal comercial.

Conforme Amorozzo (2002), as motivações para manter variedades de plantas são inumeráveis e podem estar relacionadas à utilidade percebida das plantas, e neste caso, características como a produtividade, o sabor, o tempo de maturação pode justificar sua manutenção. Em ambientes de agricultura de subsistência, a segurança alimentar constitui uma das mais importantes motivações para a manutenção de variedades, mesmo que não apresentem características imediatamente valorizadas.

A PVM foi a que apresentou o maior número de famílias botânicas manejadas no período (18), PVV com 11 famílias e PNA (10) e PSS (10).

Na PNA possuía 10 famílias botânicas, sendo que as mais relevantes foram Brassicaceae, Apiaceae e Vitaceae. Estas três famílias foram responsáveis por 43,75% das espécies e 51,51% das variedades.

Na PNA as principais culturas encontradas foram cenoura (4 variedades), uva (4 variedades), figo (4 variedades) e beterraba (3 variedades). Essas quatro culturas possuíam 45,45% do total das variedades encontradas nesta propriedade.

Em PVV foram identificadas 11 famílias botânicas e as mais importantes foram Rosaceae, Brassicaceae e Solanaceae. Estas três famílias foram responsáveis por 52,38% das espécies e por 58,69% das variedades.

Em PVV os cultivos mais expressivos foram tomate (4 variedades), alface (5 variedades), pêra (5 variedades) e uva (4 variedades). Essas espécies possuíam 39,13% das variedades existentes no período nesta propriedade.

Em PVM identificou-se 18 famílias botânicas, sendo as que Fabaceae, Poaceae e Solanaceae foram mais relevantes. Estas três famílias foram responsáveis por 29,16% das culturas e 48,27% das variedades.

Nas PVM, as culturas principais foram feijão (12 variedades), milho (14 variedades) e pimenta (4 variedades). Essas três culturas foram responsáveis por 34% e 48% das variedades existentes nas glebas da propriedade.

Na PSS havia em cultivo 10 famílias botânicas e as mais importantes foram Asteraceae, Solanaceae e Rosaceae. Estas três famílias foram responsáveis por 45% das espécies e 64,40% das variedades.

Em PSS as principais culturas foram alface (13 variedades), pimenta (10 variedades), morango (5 variedades) e batata doce (5 variedades). Essas espécies possuíam 55,93% das variedades existentes na propriedade.



Em relação ao número de variedades, PVM possuía 87 diferentes materiais, seguida de PSS com 59 variedades, PVV com 46 variedades e PNA com 33 diferentes variedades.

As escolhas por manter e produzir um número expressivo de determinadas famílias botânicas, ocorre em função do mercado atendido pelo agricultor, da segurança econômica e agronômica, e da segurança alimentar e nutricional sustentável por parte dos agricultores estudados.

Eles referiam que se houvesse alguma situação específica, que determinasse a redução ou perda de uma área ou cultura, as outras culturas poderiam manter o abastecimento dos mercados atendidos por eles.

Estes dados sobre famílias botânicas, espécies e variedades vão ao encontro do que reforça Altieri (1998), que os agricultores que praticam a agricultura orgânica possuem estratégias que viabilizam sistemas produtivos complexos e diversificados e que pressupõem a manutenção de policultivos anuais e perenes. Cáceres (2006) reforça ainda a questão da importância da heterogeneidade das espécies cultivadas como forma de manutenção e gestão dos agrossistemas.

A diversidade agrícola pode se expressar tanto em características perceptíveis pelo olhar humano, como as variações de cor, de forma, de altura e tamanho, no formato das folhas, com através de variações genéticas, tais como a resistência à secas, pestes, doenças e alto teor nutritivo (Santili, 2012).

Alguns autores vêm trabalhando no intuito de quantificar número de famílias, espécies e variedades, pois é importante conhecer a riqueza da diversidade que ocorre em locais específicos e o impacto sobre as pessoas, aspectos econômicos e saúde (Brasil *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2010; Rayol, 2013; Souza, 2013).

A seguir são apresentados todos os componentes levantados e caracterizados nas quatro propriedades.

TABELA 3. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PNA, Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.

<b>Família Botânica</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Nv.</b>	<b>Nome cultivar/empresa</b>
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	Brócolis	02	cv. Ramoso Santana/Isla; cv. Marathon
	<i>Eruca sativa</i>	Rúcula	01	cv. Folha Larga
	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Couve-flor	02	cv. Bola de neve/Isla cv. Júlia
	<i>Brassica oleracea var. Capitata</i>	Repolho	02	cv. Coração de boi/Isla cv./Sakata
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cenoura	04	cv. Brasília/Isla; cv. Brasília Isla cv. Brasília/ Sakata cv. Brasília/ Sakata
	<i>Arracacia xanthomhiza</i>	Batata baroa	02	cv. branca cv. amarela
Vitaceae	<i>Vitis labrusca</i>	Uva	04	cv. Niágara Rosa cv. Niágara Branca cv. Rainha Itália cv. Bourdeux
Moraceae	<i>Fics carica</i>	Figo	04	cv. Pingo de Mel cv. Bronzeado cv. Fiqueta cv. Roxo de Valinhos
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	02	cv. Iraí cv. Granero
	<i>Capsicum annuum</i>	Pimenta	01	cv. Amarelo
Chemopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Beterraba	03	cv. Itapuá/ Isla; cv. / Hortec; cv. / Top Seed;
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i>	Abóbora	01	cv. Tetsukabuto
	<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga	01	cv. / Takaiama
Liliaceae	<i>Allium sativum</i>	Alho	02	cv. Ito cv. Caçador
Asteraceae	<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Batata yacon	01	Não sabe
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	01	cv. AG 6018G
<b>Total</b>			<b>33</b>	

Na PNA, os alimentos produzidos atendem a feira ecológica do Bom Fim, mas parte da sua produção também atende, com produtos *in natura* e processados, os mercados institucionais e redes de supermercado regionais e nacionais. Estes mercados compram determinados alimentos em grandes volumes e conseqüentemente essas culturas necessitam da mobilização de maiores áreas e necessita por parte do agricultor a escolha por espécies e variedades que atendam os mercados e suas necessidades de produção.

Na PNA as culturas que servem como matéria prima para as agroindústrias são as uvas e os tomates. É fornecido ao mercado institucional o suco de uva e molho de tomate. Para atender as redes de supermercados é fornecido o suco de uva e o molho de tomate e, na forma *in natura*, batata baroa e moranga.

TABELA 4. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVV, Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome cultivar/empresa
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Maçã	02	cv. Eva cv. Fuji
	<i>Prunus persica</i>	Pêssego	03	cv. Chimarrita cv. Iragil cv. Premier
	<i>Prunus domestica</i>	Ameixa	03	cv. Italiana cv. Rubinéia cv. Letícia
	<i>Pyrus communis</i>	Pera	05	cv. Asiática cv. Pau cv. Século 20 cv. Abacaxi cv. Schimitt
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea var capitata</i>	Repolho	02	cv. Musashi/Takii cv Asteca/Tecnoseed
	<i>Brassica oleracea var.italica</i>	Brócolis	02	cv. Green Storm/Isla cv. / Isla
	<i>Eruca sativa</i>	Rúcula	02	cv. Folha Larga/Top Seed cv. Folha Larga/Agrosafra
	<i>Brassica oleracea var.Botryts</i> <i>Raphanus sativus</i>	Couve flor Rabanete	01 01	cv Bola de Neve/Isla cv. Crimson/Feltrin

Continuação TABELA 4. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVV, Antônio Prado, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome variedade/cultivar
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	04	'Gaucho C. Boi' 'Italianinho' cv Rally-F1/Top Seed cv. Santa Cruz/Top Seed
	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	02	cv. Branca cv. Rosa
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Alface	05	cv. Grand Rapids/Isla cv. Garden /Isla cv. Rafaela/(Feltrin cv. Veneranda/Feltrin cv. Branca de Paris/Isla
Vitaceae	<i>Vitis labrusca</i>	Uva	04	cv. Niágara Branca var. Niágara Rosa var. Isabel - pé franco var. Isabel - sobre Palsen
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cenoura	02	cv. Nantes/Isla cv. Brasília/Isla
Aliaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebola	01	cv. Crioula Roxa/Lotário)
	<i>Allium schenoprasum</i>	Cebolinha	01	cv. Bola Precoce/ Lotário
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga	02	cv. /Taki Seed) cv. Tsucabuto/Takaiama
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	Ervilha torta	01	cv. Torta de flor roxa/Isla
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Vagem	01	cv. Macarrão/Isla
Amarantaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Beterraba	01	cv. Early Wonder/Top Seed
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	01	cv. Híbrido CD 308/Codetec
<b>Total</b>			<b>46</b>	

A PVV comercializa na feira ecológica do Bom Fim, mas como ocorre na PNA realiza a comercialização também no mercado institucional e em redes de supermercado.

A PVV fornece ao mercado institucional suco de uva e molho de tomate. A produção de maçãs e batatas abastece as redes de supermercados regionais e nacionais.

Nas propriedades PNA e PVV a seleção da diversidade de espécies e variedades são conduzidas para atender os mercados que demanda por grandes volumes de produtos. O número de variedades são respectivamente de 33 e 46. Isso pode estar

ocorrendo em função de possuírem grandes áreas destinadas às espécies de ciclo perene ou anuais longos.

TABELA 5. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PSS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome variedade/cultivar
Asteracea	<i>Chicorium intybu</i>	Chicória	03	cv.Palla Rossa / Feltrin cv. Crespa Coração Dourad/Isla
	<i>Lactuca sativa</i>	Alface	13	cv. Mariane/Sakata cv. Crespa Green Frizzly/Sakama cv. Frizzly nº 2/Sakama cv. Tainá/Sakama cv.Red Marvel/Sakama cv.Mimosa /Isla cv. Quatro Estações/Isla cv. Babá de verão/Isla cv.Luiza/Feltrin cv. Mirelle/Feltrin cv. Rubi Mimosa/Isla cv. Boston Branca/Isla cv. Rubi/Isla cv.Frizzly/Sakata
Solanacea	<i>Physalis L.</i> <i>Capsicum</i>	Fisalis	01	cv.Amarelo
		Pimenta	10	cv.Murici Amarela cv.Albanero Clara cv.Albanero Vermelha cv.Rosa de Recife cv.Murici Alaranjada cv.Murici Branca cv.Jalapenho cv.Boné Escoces cv.Chapéu de Bispo cv.Biquinho
	<i>Solanum lycopersicum cerasiforme</i>	Tomate cereja	01	Não sabe
	<i>Solanum melongena</i>	Berinjela	01	Não sabe
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ameixa	01	Não sabe
	<i>Fragaria ananassa</i>	Morango	05	cv. Dover cv. Campinas cv. Toyonoka cv. Oso cv. Serrano
	<i>Pyrus spp.</i>	Pera	03	cv. Kaefer cv. Moura D'Água cv. Lecond
Brassicacea	<i>Eruca sativa</i>	Rúcula	01	cv. Folha Larga/Sakata
	<i>Brassica rapa chinensis</i>	Couve chingensai	01	cv. Não sabe
	<i>Raphanus sativus</i>	Nabo	03	cv. Bolão de Ouro/Feltrin cv. Natsu Minowase 3/Takii cv. Shigats vinase/Takii
	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	01	cv.Crespa/Isla

Continuação TABELA 5. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PSS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2015.

<b>Família Botânica</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Nv.</b>	<b>Nome variedade/cultivar</b>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Batata doce	05	cv.Vermelha cv.Amarela cv.Roxa cv.Laranja cv.Japonesa
Euphorbiaceae	<i>Manihot utilissima</i>	Aipim	04	cv.Catarina cv.Vassourinha cv.Amarelo cv.Rabanete
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Vagem	02	cv. Napoli/Feltrin cv. Vicenza/Feltrin
	<i>Pisum sativum</i>	Ervilha torta	01	cv. Mk13/Sakata
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	Melão	01	var. Galego
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdarifa</i>	Hibisco	01	Não sabe
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Cúrcuma	01	Não sabe
<b>Total</b>			<b>59</b>	

Na propriedade PSS, os achados podem estar relacionados com o tamanho de área reduzida e uma opção de manejo e seleção de espécies de ciclo curto. Este agricultor mantém uma atuação semanal na feira ecológica. Inúmeras vezes, o agricultor referiu á importância de atender o que os consumidores demandam, fornecendo uma variedade de hortaliças folhosas, muito ampla em cores e formas, tais como as alfaces (com 14 variedades).

Durante o período de acompanhamento da PSS, foi manifestado pelo agricultor o desejo de manter e manejar diferentes variedades de pimenta, aipim, alface e batata doce. Muitas destas espécies, mantem relações históricas de produção familiar, troca com outros agricultores ou consumidores da feira ecológica. Foi presenciado, durante o período de coleta dos dados, que algumas espécies e variedades que já tiveram material propagativo selecionado e outras estavam sendo escolhidas para a produção de

sementes. Segundo o agricultor, estas espécies possuíam determinados atributos que interessam aos consumidores da feira, tais como a cor e sabor.



FIGURA 5. Alface (*Lactuca sativa* cv. Maira) cultivada para produção de sementes e manutenção do recurso de produção na propriedade de agricultura familiar PSS sob sistema orgânico, Porto alegre, 2015.

TABELA 6. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVM, Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome crioulas / comerciais	
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	Ervilha torta	01	'Serrana`	
	<i>Vicia faba</i>	Fava	01	Crioula	
	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Feijão	12	'Branco`
					'Mouro`
					'Vermelho`
					'Enxofre`
					'Cinquentinha`
					'Respingo`
					'Azuki`
					'Jabuticaba`
					'Olho de Cabra`
					'Capoeira`
'Berinjela`					
'Carioca`					
	<i>Glicine max</i>	Soja	01	'Crioulo`	
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Vagem	01	'Verde`	
	<i>Cicer arietinum</i>	Grão de bico	01	Crioula	
	<i>Arachis hypogaea</i>	Amendoim	01	Crioula	

Continuação TABELA 6. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVM, Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome variedade/cultivar
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Milho	14	‘Crioulo Branco’ ‘Oito Carreiras’ ‘Branco Taquarão’ ‘Roxo’ ‘Cunha’ ‘Rajado’ ‘Palha Roxa’ ‘Asteca’ ‘Pipica Roxa’ ‘Pipoca Branca’ ‘Pipoca Amarela’ ‘Ámarelo’ ‘Crioulo Uruguaio’ ‘Crioulo Amarelo’ ‘Sequeiro’
	<i>Oryza sativa</i>	Arroz	01	
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	02	Branca Rosa
	<i>Capsicum spp.</i>	Pimenta	04	‘Árgentina’ ‘Chapéu de Bispo’ ‘Doce’ ‘Suave’
	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	01	‘Cerela Vermelho’
	<i>Physalis ixocarpa</i> <i>S. lycopersicum cenasiform</i>	Tomatino Tomate cereja	01 01	Crioula ‘Vermelho’
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Bergamota	01	Crioula
	<i>Cirus x limonium</i>	Ponkan	01	Crioula
	<i>Citrus x limetta</i>	Limão Comum	01	Crioula
	<i>Citrus aurantifolia</i>	Lima	01	Crioula
	<i>Citrus sp.</i>	Limão Galego	01	Crioula
	<i>Citrus sinensis</i>	Limão bergamota	02	Crioula Crioula
	<i>Citrus aurantium</i>	Laranja do céu	01	Crioula
	<i>Citrus aurantifolia x medica</i>	Laranja umbigo	01	Crioula
Myrtaceae	<i>Eugenia uvalha</i>	Uvaia	01	Nativa
	<i>Eugenia guabiju</i>	Guabiju	01	Nativa
	<i>Campomanesia xantocarpas</i>	Guabiroba	01	Nativa
	<i>Acca sellowiana</i>			
	<i>Psidium cattleianum</i>	Goiaba serrana	01	Nativa
	<i>Eugenia uniflora</i>	Araçá Vermelho	01	Nativa
	<i>Chaenomeles sinensis</i>	Pitanga Marmelo japonês	01 01	Nativa Nativa
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga	02	‘Comprida’ ‘Tortei’
	<i>Cucurbita pepo</i>	Mogango	01	Crioula
	<i>Cucurbita moschata</i>	Abóbora	02	‘Redonda’ Crioula



Continuação TABELA 6. Famílias botânicas, nomes científicos, nome comum e número de variedades cultivadas na propriedade PVM, Ipê, Rio Grande do Sul, 2015.

Família Botânica	Nome Científico	Nome comum	Nv.	Nome variedade/cultivar
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ameixa	01	´Roxa`
	<i>Cydonia oblonga</i>	Marmelo	01	Nativo
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspera	01	Crioula
	<i>Rubus fruticosus sp.</i>	Amora	02	Escura Branca
Aliaceae	<i>Allium sativum</i>	Alho Roxo	01	Crioula
	<i>Allium cepa</i>	Cebola	02	cv. Bola Precoce/Isla Crioula
	<i>Allium porrum</i>	Alho poró	01	cv. Carrentan/Isla
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Figo	01	´Escuro`
	<i>Morus rubra</i>	Amora	02	Branca Roxa
Asteraceae	<i>Cynara cardunculu</i>	Alcachofra	01	´Espinhenta`
	<i>Heliantus annuus</i>	Girassol	01	Crioula
	<i>Lactuca sativa</i>	Alface	01	Crioula`
	<i>Chicorium intybus</i>	Chicória	01	Crioula
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea var.botrytis</i>	Couve flor	01	cv. Bola de Neve/Isla
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Caqui	01	´Chocolate`
Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	Noz pecan	01	Não Sabe
Cactaceae	<i>Opuntia ficus indica</i>	Figo da índia	01	Nativo
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva mate	01	Não Sabe
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Batata doce	01	´Branca`
Amarantaceae	<i>Amaranthus sp.</i>	Amaranto	01	´Roxo`
Lamiaceae	<i>Salvia hispanica</i>	Chia	01	Crioula
<b>Total</b>			<b>87</b>	

Em PVM, o agricultor manteve e manejou 12 variedades diferentes de feijões para a alimentação humana, que são secos e armazenados para comercialização no período de inverno.

A cultura do milho possui 14 variedades, utilizado na maior parte para a alimentação animal e uma parte menor para a comercialização (na forma de espiga ou farinha). Esta propriedade foi a única que apresentou duas glebas destinadas à agrofloresta com especial ênfase em espécies frutíferas nativas. A agrofloresta,

associada com fruticultura nesta propriedade, foi utilizada com o objetivo de enriquecimento do solo e agregação de valor na produção.

O agricultor da PVM referiu que a diversidade de espécies e variedades, permitia manejar adequadamente a produção dentro do seu sistema na propriedade. O fluxo de uma parte das espécies e variedades ocorreu em função de uma relação estreita com os técnicos e os projetos desenvolvidos pelo Centro Ecológico de Ipê, que disponibilizam materiais de outras regiões e países, e também através do fortalecimento das trocas com outros agricultores e consumidores da feira ecológica.

A partir dos dados sobre a composição da agrobiodiversidade nas quatro propriedades, poderia se criar uma hipótese de que, quanto maior é a disponibilidade de área, maior seriam as espécies e variedades cultivadas, mas não foi o que os dados mostraram. Quando se dividiu o número de variedades pelo número de glebas, as propriedades PVM (12) e PSS (11) apresentaram um valor elevado e muito semelhante. A mesma situação foi percebida com PNA (2) e PVV (3), contudo estas duas propriedades possuíram um menor número de variedades, quando comparado com PVM e PSS.

Não foram encontrados trabalhos que correlacionassem o número de variedades com o número de glebas ou áreas, que permitissem discutir e correlacionar com os dados encontrados nesta tese. A associação destes dois parâmetros poderia servir para geral uma razão que serviria como um indicador de manejo de agrobiodiversidade alimentar vegetal.

TABELA 7. Número total de glebas, tamanho total das glebas, número de famílias botânicas nas glebas, total do número de variedades nas glebas e média de variedades por gleba encontradas nas propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistemas de cultivo de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Propriedades	Nº de Glebas	Área total das gleba (m <sup>2</sup> )	Nº Total de Variedades	Nº Médio de variedades por Gleba
PNA	12	93.534,75	33	2
PVV	13	98.996,50	46	3
PVM	07	84.295,50	87	12
PSS	05	15.442,00	59	11

TABELA 8. Total de famílias botânicas, número de espécies cultivadas e distribuição entre espécies perenes e anuais encontradas nas glebas produtivas das propriedades familiares (PNA, PVV, PVM e PSS) sob sistemas de cultivo de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Propriedades	Nº	Nº Total de	Nº espécies	Nº espécies
	Famílias botânicas	Espécies cultivadas	Perenes	Anuais
PNA	10	16 (100%)	02 (12,50%)	14 (87,50%)
PVV	11	21 (100%)	05 (23,80%)	16 (76,20%)
PVM	18	48 (100%)	19(39,58%)	29(60,42%)
PSS	10	20 (100%)	03 (15,00%)	17 (85,00%)

A maior parte das espécies cultivadas, que compuseram a agrobiodiversidade vegetal nas quatro propriedades, foram espécies olerícolas. Segundo Golinsky *et al.* (2014) as hortaliças constituírem um grupo diversificado de plantas abrangendo mais de uma centena de espécies cultivadas de forma temporária e são de crescimento rápido e cultivadas em pequenos espaços.

Segundo Vidal (2011) as hortaliças são, em muitos agroecossistemas, um componente chave para a diversificação e que permite um retorno econômico rápido, pois alguns produtos exigem pouco processamento, podendo ser vendidos *in natura* e apresentam fácil aceitação no mercado.

Conforme Faulin (2003) a produção de hortaliças, tanto na lógica comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade.

Nas propriedades estudadas, os agricultores percebem a importância agronômica e econômica das culturas de ciclo curto. As utilizações destas espécies são o sustentáculo das propriedades e abastecem todos os mercados acessados pelos agricultores. Eles percebem a possibilidade de uso simultâneo de várias culturas, mas tem plena consciência da necessidade de gerenciá-las no espaço e no tempo de sua propriedade.

Na PSS ocorreu a perda de uma variedade de alface, mas que, foi rapidamente substituída por outra. O agricultor referiu que mesmo tendo perdido aquela variedade, outra variedade faria a reposição na feira e que isso não interferiria na sobrevivência da família, nem na competitividade do seu negócio.

Na serra, na PVV, três variedades de tomate, cultivados em ambiente protegido, foram perdidas em função de uma grande geada no início de junho de 2012. O agricultor preparou novamente a área e plantou cenoura. Ele referiu que essas situações climáticas são esperadas para a região da serra e que já possuía outra área destinada para a produção de tomate que atenderia a sua agroindústria.

A maioria das espécies manejadas pelos agricultores estudados era de ciclo anual, mas a fruticultura também apresentou um papel relevante na diversidade dentro das propriedades.

Segundo Petinari (2008) a fruticultura possui alta demanda mão-de-obra e por isso tem a capacidade de fixar o homem no campo, o que permite boas condições de vida para uma família que tenha pequena área para a produção.

As frutas e hortaliças são alimentos essenciais na dieta humana. Nas últimas décadas vem se demonstrando que uma alimentação balanceada, rica em frutas e hortaliças, promove saúde e pode reduzir os riscos de doenças crônicas não transmissíveis (Alves, 2010).

Borguini (2002) evidenciou transformações que vem ocorrendo no hábito alimentar entre os brasileiros. As transformações estão relacionadas com uma busca por maior qualidade nutricional nos alimentos (aumento no consumo de alimentos sem resíduos de agrotóxicos e adubos sintéticos) e aspectos ambientais e socioeconômicos.

A utilização de diferentes espécies de hortaliças e frutas permite aos agricultores diferentes dinâmicas de produção e também atender um mercado que busca o consumo de alimentos com elevado padrão biológico.

Dentre as espécies cultivadas que compõem a agrobiodiversidade das unidades de produção orgânica estudadas, a batata doce (*Ipomoea batatas*) e o aipim (*Manihot utilissima*) se enquadraram nos critérios de inclusão propostos para a investigação sobre a diversidade da constituição nutricional destes materiais.

#### **4.3 Diversidade entre as cinco variedades da espécie chave - batata doce**

Cinco variedades de batata doce de mesa mantidas na propriedade PSS, utilizadas para o autoconsumo da família e para comercialização, se constituíram nos materiais analisados e que são apresentados os resultados e a discussão relativa à caracterização bromatológica, avaliação de compostos bioativos e a atividade antioxidante.

#### **4.3.1 Descrição das características de epiderme e polpa das cinco variedades da espécie chave – batata doce**

As batatas doces possuem diferentes procedências e possuem diferença no número de anos que os materiais são mantidos pelo agricultor.

A batata `Branca`, apresenta epiderme branca e polpa amarela. O material foi recebido de outro agricultor orgânico e é mantido e propagado desde 1997. Recebendo do agricultor de PSS outros nomes, tais como: `batata do Rogério` e `batata de 60 dias`.

A batata doce `Japonesa`, apresenta epiderme branca e polpa roxa. O material foi recebido em 2007 através de projeto com a Faculdade de Agronomia da UFRGS.

A batata doce `Roxa` apresenta epiderme roxa e polpa roxa. O material foi recebido em evento promovido pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre, em comemoração ao dia do Agricultor e ocorreu no Mercado Público de Porto Alegre. O material está sob sua guarda desde 2002.

A batata doce `Vermelha` tem epiderme roxa e a polpa laranja. O material foi trocado com um agricultor convencional e é mantido e propagado desde 2009.

A batata `Americana` tem epiderme laranja e polpa laranja e esta sob guarda do agricultor desde 2002. Esta variedade também é denominada de batata laranja e batata abóbora.

Na figura 6 são apresentadas, através de cortes longitudinais, as cores das polpas das cinco variedades de batata doce.



FIGURA 6. Variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) com diferentes cores de epiderme (e) e polpa (p): **1)** `Branca´ (e – branca / p - amarela), **2)** `Japonesa´ (e – branca / p - roxa), **3)** `Roxa´ (e –roxa / p - roxa), **4)** `Vermelha´ (e – roxa / p - laranja) e **5)** `Americana´ (e – laranja / p - laranja) mantida e manejada na propriedade de agricultura familiar PSS sob sistema orgânico, Porto alegre, 2015.

Segundo Toledo (2006) a composição química dos alimentos fornece um elo importante entre nutrição e na manutenção da biodiversidade. As espécies que contêm e a diversidade genética dentro da espécie podem melhorar a nutrição e a segurança alimentar.

A melhora na qualidade da alimentação e nutrição para o agricultor e sua esposa foi referida como um das grandes motivações para a manutenção das batatas e foi citado que a diferença das cores da epiderme e na polpa e os diferentes sabores e texturas das polpas como atributo que está associada com melhoria da qualidade da dieta.



FIGURA 7. Variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) preparadas para almoço em evento técnico de agroecologia promovido pela ASCAR-EMATER na propriedade PSS, Lami, Porto Alegre, 2014.

A segurança alimentar é garantida através da comercialização do que é produzido na propriedade. A comercialização das batatas é realizada utilizando-se de

embalagem “tipo rede”. O conteúdo das embalagens normalmente é de apenas uma variedade de batata doce, mas eventualmente o agricultor utiliza-se de uma estratégia visual, criando uma nova proposta comercial e alimentar. Esta nova proposta é formada por um mix com mais de uma variedade de batata doce, misturando as diferentes cores da epiderme. A estratégia de associar na mesma embalagem mais de uma variedade, faz aumentar a procura e os pedidos/encomendas pelas cinco variedades de batata doce. Como consequência direta potencializa o aumento da qualidade nutricional dos consumidores.

A cultura da batata doce é de grande importância social, por constituir-se em fonte de renda para os agricultores familiares. Segundo Grisa (2008) a importância da batata doce é percebida pelos agricultores familiares como uma espécie capaz de garantir o autoconsumo e autonomia econômica das famílias.

#### **4.3.2 Caracterização bromatológica, compostos bioativos e atividade antioxidante de cinco variedades de batata doce**

A tabela 9 apresenta as concentrações de calorias e macronutrientes na polpa das cinco variedades de batata doce mantidas na propriedade PSS.

A utilização da batata doce é reconhecida pelo elevado valor calórico. A ‘Japonesa’ foi a que apresentou a maior quantidade de calorias e de proteína bruta.

Das cinco variedades, quatro apresentaram calorias acima das concentrações apresentadas em tabelas nutricionais de referência usadas no Brasil. Na tabela Taco (2011) o valor apresentado é de 118kcal/100g PF e na tabela de hortaliças da Embrapa (2011) o valor na variedade branca foi de 125 kcal/100g PF. As informações das cinco variedades reforçam o papel nutricionalmente estratégico da espécie e de suas variedades, como fonte de calorias. Isto permite fortalecer o uso desta espécie e de



diferentes variedades, que apresentam características nutricionais únicas, para pessoas vivendo em situação de vulnerabilidade, doenças catabólicas e também nos mercados institucionais (alimentação escolar).

TABELA 9. Valores médios de caloria total e macronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	Caloria	Carboidrato	Proteína	Gordura
	Total **	Total *	Bruta *	Total *
´Branca´	110,32 d	99,20 a	0,63 c	0,16 b
´Japonesa´	144,38 a	98,44 c	1,24 a	0,31 a
´Roxa´	140,04 b	99,00 b	0,69 c	0,29 a
´Vermelha´	120,68 c	98,96 b	0,67 c	0,36 a
´Americana´	103,66 e	99,03 b	0,80 b	0,16 b
CV%	2,40	0,08	7,70	23,5

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* (Kcal/100g PF)

\* (g/100g PF)

No Brasil, a batata doce é uma cultura antiga e bastante cultivada, principalmente, por pequenos agricultores familiares, em sistemas agrícolas com reduzida entrada de insumos. O potencial de produção da batata-doce é alto, visto que tem uma grande capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo (Kcal/ha/dia) (Silveira *et al.*, 2011).

A tabela 10 apresenta as concentrações de micronutrientes na polpa das cinco variedades.

De acordo com os resultados da tabela 10, a ´Americana´ foi a que apresentou entre as cinco variedades as maiores concentrações de diferentes micronutrientes.

Na tabela de hortaliças, organizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, as concentrações de P, na polpa de três variedades de batata doce foram

de 46mg/100g (amarela), 52mg/100g PF(branca) e 62mg/100g PF(roxa) (Embrapa, 2011). Na análise de P a `Americana´ foi a que continha o maior conteúdo de P, com 24mg/100g PF.

TABELA 10. Valores médios de micronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	N *	P *	K *	Ca *	Mg *	S *
`Branca´	35,00 b	14,00 b	94,00 b	8,00 a	5,00 b	4,00 b
`Japonesa´	45,00 a	15,00 b	88,00 b	10,00 a	5,00 b	4,00 b
`Roxa´	36,00 b	15,00 b	104,00 b	4,00 a	4,00 c	3,00 c
`Vermelha´	32,00 b	13,00 b	112,00 b	10,00 a	6,00 a	5,00 b
`Americana´	45,00 a	24,00 a	166,00 a	9,00 a	6,00 a	6,00 a
CV%	9,15	13,33	15,72	60,06	10,8	11,7

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

\* (mg/100g PF)

Nas polpas de cinco variedades a maior concentração de K estava na `Americana´, com 166 mg/100g PF e em relação aos teores de Ca, as variedades que apresentaram as maiores concentrações entre as cinco variedades foram a `Vermelha´ e `Japonesa´ (10mg/100g PF) e a maior concentração de Mg foi encontrada na `Americana´ e `Vermelha´ (6,0 mg/100g PF). Na tabela da Embrapa (2011), o conteúdo de Mg, na polpa da variedade amarela, foi de 17mg/100g PF e na tabela Taco (2011) o valor foi de 10mg/100g PF.

Se o consumo desta variedade ocorresse em escolas de educação infantil e fundamental, uma porção de 60 gramas por dia teria um impacto sobre as necessidades diárias de P, K e Ca para uma criança, com idade entre 4 à 8 anos, na ordem de 2,88% e 0,75%.

Em função das transformações negativas na alimentação dos brasileiros, mas principalmente das crianças, que apresentam grande consumo de alimentos com valores

elevados de gordura saturada, sódio, colesterol e reduzidos em vitaminas e minerais (Rivera, 2006), permite ponderar que o consumo de pequenas quantidades de batata doce, contribuiria na formação de uma alimentação variada, e ao final de um dia, poderia ser determinantes no suprimento das necessidades nutricionais específicas de diferentes ciclos vitais de vários nutrientes.

A riqueza nutricional encontrada nas cinco diferentes variedades é importante na alimentação humana. A variabilidade na dieta que contribui para a manutenção da saúde passa pelo que é produzido no campo. A diversidade encontrada nos alimentos pode contribuir para gerar indivíduos adequadamente nutridos e saudáveis.

Na tabela 11 é possível verificar as concentrações médias de micronutrientes na polpa de cinco variedades de batata doce.

TABELA 11. Valores médios de micronutrientes em polpa de cinco variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	Cu *	Zn *	Fe *	Mn *	B *
´Branca´	0,44 a	0,61 a	1,43 b	0,33 a	0,72 b
´Japonesa´	0,39 a	0,76 a	2,87 a	0,58 a	0,86 a
´Roxa´	0,23 b	0,38 b	2,09 a	0,14 a	0,86 a
´Vermelha´	0,20 b	0,36 b	1,00 b	0,62 a	0,66 b
´Americana´	0,36 a	0,72 a	1,42 b	0,42 a	0,92 a
CV%	18,77	30,01	34,81	80,22	16,02

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\* (mg/100g PF)

A ´Japonesa´ foi a que apresentou entre as cinco variedades as maiores concentrações de Zn, Fe e B e a ´Branca´ apresentou a maior concentração de cobre. Na tabela Taco (Taco, 2011), que não é específica em relação à variedade da batata doce, citando apenas a forma de preparo, se crua ou cozida, a concentração *in natura* foi de

0,11mg/100g PF e na análise feita pela Embrapa (2011) na batata doce de polpa branca o valor de cobre foi de 0,16mg/100g PF.

Na variedade branca, analisada pela Embrapa (2011), a concentração de zinco foi de 0,28mg/100g PF e na Taco (2011) uma variedade *in natura* a concentração de Zn foi de 0,20mg/100g PF (Taco, 2011). Das cinco variedades analisadas, a `Japonesa` foi a que apresentou maior concentração de zinco, com 0,76mg/100g PF. Uma fatia de batata doce `Japonesa` com 65g, supriria 12,35% das necessidades de zinco de uma criança com idade entre 4 à 8 anos por um dia (DRIs, 2011).

A maior concentração de ferro foi na `Japonesa` com uma concentração de 2,87mg/100g PF. Na tabela Taco (2011) o valor do ferro em polpa de batata doce crua foi de 0,40mg/100g PF e na polpa da variedade branca, na tabela da Embrapa (2011), foi de 2,40mg/100g PF. Uma fatia da `Japonesa`, pesando aproximadamente 65g, atenderia 32,63% das necessidades diárias de uma adolescente na faixa etária dos 9 aos 13 anos (DRIs, 2011).

A `Vermelha` apresentou uma concentração de manganês, de 0,62mg/100g PF. Na Taco o valor foi de 0,18mg/100g PF (Taco, 2011) e 0,35mg/100g PF na batata doce da variedade polpa branca (Embrapa, 2011).

Em função dos expressivos valores destes três micronutrientes na `Branca` e `Japonesa` e da função da essencialidade no desenvolvimento de crianças e adolescentes, permite que, através do olhar do profissional nutricionista, seja fortalecida a necessidade de valorização a utilização, seja na forma *in natura* ou processada, no Programa Nacional de Alimentação do Escolar (PNAE).

Em função do público atendido com alimentação escolar ser de 43,1 milhões (PNAE, 2013), seria uma estratégia eficiente e barata de prevenção e promoção de saúde nestas populações, pois o consumo de alimentos fontes de Cu, Zn e Fe são

fundamentais e podem contribuir na prevenção do déficit de crescimento (Santos *et al.*, 2007) e fortaleceria a manutenção das variedades ricas em diferentes substâncias e produzidas pela agricultura familiar sob sistema orgânico.

Na tabela 12 são apresentadas as concentrações médias de matéria seca, umidade, cinzas e fibras encontradas na polpa de cinco variedades de batata doce.

TABELA 12. Valores médios de matéria seca, umidade, cinzas e fibras totais em polpa de cinco variedades de Batata Doce (*Ipomoea batatas*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedades	Matéria Seca *	Umidade *	Cinzas *	Fibras Totais *
´Branca´	29,05 b	70,95 b	0,69 d	0,61 a
´Japonesa´	35,27 a	64,73 c	0,80 c	1,01 a
´Roxa´	35,77 a	64,23 c	0,79 c	0,71 a
´Vermelha´	29,70 b	70,30 b	0,87 b	0,77 a
´Americana´	26,38 c	73,62 a	0,96 a	0,56 a
CV%	2,24	1,02	4,35	52,49

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*(%)

Segundo os dados expostos na tabela 12, a ´Japonesa´ e a ´Roxa´ apresentaram significativamente teores elevados e muito parecidos de matéria seca e a ´Americana´ foi a que apresentou a maior concentração de umidade e quantidade de cinzas. Nos teores de fibras totais não houve significância, mas a ´Japonesa´ foi a que apresentou o maior valor de fibras totais.

A recomendação de fibras para uma criança com idade de 4 a 8 anos é de 25g/dia. Se houver um consumo de uma fatia com 65g, serão atendidas 2,6% das necessidades de fibras desta criança.

Os dados na tabela 13 permitem conhecer as concentrações de antocianinas, polifenóis totais e carotenóides na polpa de cinco variedades de batata doce.

TABELA 13. Valores médios de compostos bioativos em polpa de cinco variedades de batata doce (*Ipomoea batatas*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedades	Antocianinas *	Polifenóis Totais **	Carotenóides **
´Branca´	0,14 e	18,45 e	46,12 c
´Japonesa´	2,99 b	59,46 b	36,05 c
´Roxa´	6,01 a	90,27 a	19,39 d
´Vermelha´	0,74 d	48,11 c	246,25 b
´Americana´	0,93 c	38,14 d	618,52 a
CV%	1,62	1,37	5,82

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*(mg/100g PF)

\*\* (mcg/1000g/PF)

A ´Roxa´ foi a que possuiu estatisticamente as maior concentração de antocianinas e polifenóis totais e a ´Americana´ foi a apresentou a maior quantidade de carotenóides.

As antocianinas possuem atuação na prevenção de doenças coronarianas, anticancerígena, antiinflamatória, antidiabética, de agregação plaquetária, oxidação lipoprotéica e função antioxidante (Garzon, 2008).

Estudos que analisam antocianinas em variedades de batata doce ainda são pouco comuns, sendo mais fácil encontrar trabalhos com frutas. Entretanto, na dissertação de José (2012) as concentrações de antocianinas, em duas variedades de batata doce com polpa branca e amarela, em diferentes acessos no Rio Grande do Sul, foram respectivamente de 8,9mg/100g PF e 11,7 mg/100g PF e as concentrações de polifenóis totais na variedade branca foi de 25,3mg/100g PF e na de polpa amarela foi 40,5mg/100g PF.

As concentrações de compostos bioativos de algumas das variedades estudadas neste trabalho foram expressivas, a ponto de permitir extrapolar com variedades da

mesma espécie e até de outras espécies cientificamente reconhecidas por serem grandes fontes de vários compostos bioativos.

A concentração de antocianina da `Roxa´ foi similar a concentração da uva da cultivar niágara rosada – IAC 766 (6,7mg/100g) e no teor de polifenóis, foi superior à cultivar niagara rosada – IAC 766 (69mg/100g ) e niágara rosada – 196/17 (61mg/100g) (Abe *et al.*, 2007).

No trabalho de Campos *et al.* (2006), que avaliaram pró-vitaminas em hortaliças adquiridos nos mercados de Viçosa/MG, a concentração de beta-caroteno foi de 51 mcg por 100g.

A `Americana´ apresentou a concentração de carotenóides mais elevada (618,52 mcg/100g PF). O consumo habitual desta variedade, no que tange a concentração de carotenóides, poderia servir como estratégia em uma alimentação funcional, em função do potencial de atividade antioxidante proporcionado pelas altas concentrações de carotenóides.

Na tabela de composição nutricional de hortaliças (Embrapa, 2011) são disponíveis concentrações de beta-caroteno em três variedades de batata doce para consumo humano. A variedade de polpa amarela possui 300 mcg/100g, a branca tem 250 mcg/100g e a variedade roxa apresenta 350 mcg/100g.

Além da forma *in natura*, os carotenóides da batata doce podem ser incorporados em alimentos processados, como em bolos feitos com farinha de batata doce com polpa alaranjada, em que uma fatia de 60g possui 1.236,6 mcg (Siciliano *et al.*, 2010).

A utilização destas variedades de batata doce na alimentação escolar serviria como uma ótima estratégia de prevenção das doenças degenerativas que acometem populações adultas e idosas.

Na tabela 14 são apresentados os dados que expressam a capacidade de reduzir em 50% a viabilidade química e o percentual de inibição de cinco variedades de batata doce.

A `Americana` e a `Roxa` foram as que possuíram a maior ação de EC 50 em micromol e micrograma por ml. Os maiores percentuais de inibição do radical DPPH foram da `Americana` e da `Vermelha`.

TABELA 14. Atividade antioxidante, expressa em três diferentes unidades, em polpa de cinco variedades de Batata Doce (*Ipomoea batata*) mantidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedades	EC50	EC 50	% Inibição
	Micromol/ml	Micrograma/ml	DPPH
`Branca`	1,71 b	0,67 b	83,39
`Japonesa`	1,83 b	0,72 b	83,65
`Roxa`	2,12 b	0,83 b	83,39
`Vermelha`	1,93 b	0,76 b	77,21
`Americana`	2,58 a	1,01 a	77,90
CV%	10,63	10,53	

\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A `Americana` e a `Roxa` foram as que tiveram a maior ação de EC 50 em micromol e micrograma por ml. Os maiores percentuais de inibição do radical DPPH foram da `Americana` e da `Vermelha`.

Como relatado anteriormente, as cinco variedades de batata doce são provenientes da mesma propriedade e estão sob as mesmas condições edafoclimáticas, de manejo e adubação. Este processo resultou na eliminação da influência de fatores ambientais e das práticas realizadas pelo agricultor, permitindo que as variedades expressassem suas características nutricionais intrínsecas, asseguradas pela constituição genética. Estes materiais componentes da agrobiodiversidade mantida e manejada pelo agricultor da PSS revelam a importância da diversidade nutricional indicada pelos



valores médios de macro e micronutrientes bem como no teor de alguns compostos bioativos.

#### **4.4 Diversidade entre as quatro variedades da espécie chave - aipim**

Quatro variedades de aipim para consumo humano mantidos na propriedade PSS, utilizados para o autoconsumo e para comercialização, se constituíram nos materiais analisados e que são apresentados os resultados e a discussão relativa à caracterização bromatológica, a avaliação de compostos bioativos e da atividade antioxidante.

##### **4.4.1 Descrição das características de epiderme e polpas das quatro variedades da espécie chave - aipim**

As variedades de aipim possuem diferentes procedências e possuem diferença no número de anos que são mantidos pelo agricultor.

O aipim `Amarelo` apresenta casca marrom escura e polpa amarela e é mantido e propagado desde 2011.

O aipim `Catarina` possui casca marrom escura e polpa branca e é mantido e propagado desde 2005. Esta variedade também é chamada de aipim cascudo.

O aipim `Rabanete` tem casca marrom escura e polpa branca e é mantido e propagado desde 2011.

O aipim `Vassourinha` tem casca marrom clara e polpa branca e é mantido e propagado desde 1994.

Todas as variedades são oriundas de um agricultor que atua em sistema convencional, conhecido como “Seu Jorge”.

Na figura 8 são apresentadas em corte longitudinais e transversais as quatro variedades e suas cores de casca e polpa.

O aipim é um arbusto de origem brasileira e que, mesmo antes da chegada dos europeus à América, já estava disseminado para o cultivo alimentar, apresentando diversidade de variedades, cultivadas nas mais diferentes regiões do país (Ceni *et al.*, 2009).

Nas tabelas a seguir, será possível avaliar as concentrações médias dos compostos nutricionais e de atividade antioxidante que caracterizam as quatro variedades de aipim.

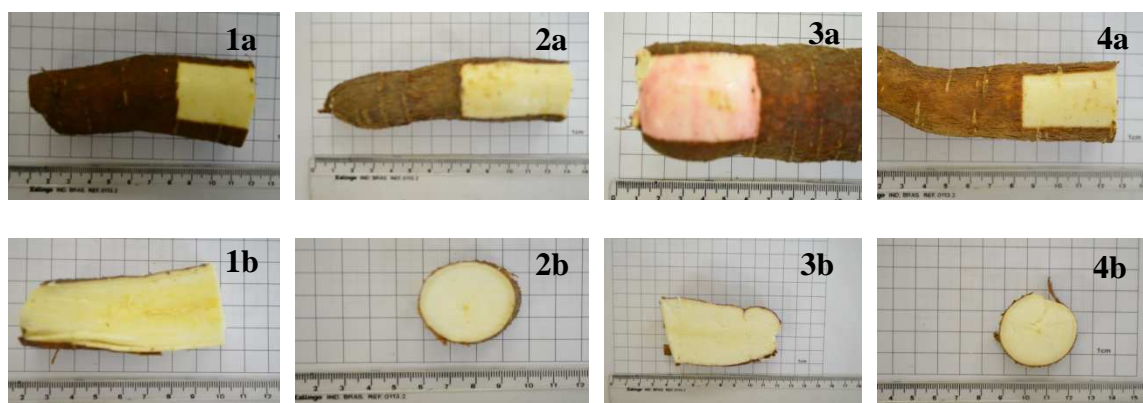


FIGURA 8. Variedades de aipim (*Manihot utilissima*) com diferentes cores de casca (c) e de polpa (e) que compõem a agrobiodiversidade na propriedade PSS de agricultura familiar sob sistema orgânico, Porto alegre, 2015. **1a/1b** `Amarelo´ (c - marron escura / p - amarela), **2a/2b** `Catarina´ (c – marron escura / p - branca), **3a/3b** `Rabanete´ (c – marron escura / p - branca) e **4a/4b** `Vassourinha´ (c–marron clara / p - branca).

#### 4.4.2 Caracterização bromatológica, compostos bioativos e atividade antioxidante de quatro variedades da espécie chave - aipim

Nesta parte da tese serão apresentados os dados das análises bromatológica, compostos bioativos e atividade antioxidante de quatro variedades de aipim.

A tabela 15 apresenta as concentrações de calorias e macronutrientes na polpa das quatro variedades de aipim mantidas na propriedade PSS.

A `Amarelo´ e o `Rabanete` apresentaram significativamente os maiores valores de calórias. As maiores concentrações significantes de proteína foram do `Amarelo´ e do `Vassourinha` e de gordura total foram do `Amarelo´ e do `Rabanete`.

As quatro variedades apresentaram quantidades calóricas similares ao valor disponível na tabela Taco (2011) para o aipim, 151 kcal/100g. O aipim apresenta uma versatilidade de utilização podendo utilizado em várias formas, cozido, assado e frito (Ceni *et al.*, 2009) e processado (Moro, 2010).

TABELA 15. Valores médios de calorias e macronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim (*Manihot utilissima*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	Caloria Total**	Carboidrato Total*	Proteína Bruta*	Gordura Total*
`Amarelo´	149,02 a	98,31 b	1,17 a	0,50 a
`Rabanete´	148,74 a	98,56 a	1,01 b	0,41 a
`Vassourinha´	142,95 b	98,71 a	1,11 a	0,16 b
`Catarina´	142,46 b	98,71 a	1,05 b	0,23 b
CV%	1,14	0,15	7,77	38,41

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* (Kcal/100g PF)

\* (g/100g PF)

Esta versatilidade de uso e características nutricionais permite que as variedades sejam utilizadas para uma adequada alimentação e nutrição de pessoas em diferentes ciclos vitais e estados fisiológicos, como o envelhecimento e o desenvolvimento ponderal de crianças e adolescentes, bem como atender demandas associadas como a melhora no desempenho esportivo.

Os idosos têm sua saúde afetada por várias situações, tais como a desnutrição, que está ligada com uma ingestão calórica inadequada (Souza, 2009). O consumo de

aipim fornece um valor calórico por porção de 100g de aproximadamente de 140 calorias, ou 14% do valor calórico diário de uma pessoa (2.000 calorias).

Além do papel histórico na alimentação básica da população brasileira, atualmente percebe-se mais uma faceta da sua versatilidade, em função da utilização do aipim na forma processada em suplementos alimentares, seja em situações de doença e como polímeros de glicose (maltodextrina) pelos atletas durante os eventos esportivos (Chaves *et al.*, 2011).

A tabela 16 apresenta as concentrações de micronutriente na polpa de quatro variedades de aipim mantidas e manejadas pelo agricultor na propriedade PSS.

A `Vassourinha` foi a que apresentou estatisticamente os maiores valores em cinco micronutrientes e a `Catarina` o maior valor em potássio.

TABELA 16. Valores médios de micronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim (*Manihot utilissima*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	N*	P*	K*	Ca*	Mg*	S*
`Amarelo`	36,00 b	21,00 b	84,00 b	6,00 c	8,00 b	2,80 b
`Rabanete`	32,00 c	14,00 d	68,00 d	7,00 b	9,00 b	3,00 b
`Vassourinha`	47,00 a	25,00 a	76,00 c	1,10 a	1,20 a	3,60 a
`Catarina`	32,00 c	16,00 c	92,00 a	5,00 c	6,00 c	3,00 b
CV%	6,67	4,92	5,99	12,65	7,12	11,4

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\* (mg/100g PF)

Na tabela de hortaliças, organizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, as concentrações de P na polpa de uma variedade de aipim foi de 23mg/100g (Embrapa, 2011). A `Vassourinha` foi a que continha o maior conteúdo de P, com 25mg/100g PF. No trabalho de Ceni *et al.* (2009) os valores de cálcio ficaram entre 36 a 66mg/100g PF, e magnésio foram de 45 a 126mg/100g PF.

Na tabela 17 visualizam-se as concentrações médias de micronutrientes na polpa de quatro variedades de aipim.

TABELA 17. Valores médios de micronutrientes em polpa de quatro variedades de aipim (*Manihot utilissima*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	Cu*	Zn*	Fe*	Mn*	B*
`Amarelo´	0,30 a	2,24 b	1,08 b	0,14 c	0,46 a
`Rabanete´	0,22 b	3,72 a	1,06 b	0,44 a	0,20 c
`Vassourinha´	0,28 a	2,14 b	1,40 a	0,22 b	0,48 a
`Catarina´	0,24 b	2,40 b	1,18 b	0,20 b	0,32 b
CV%	16,09	6,68	15,39	17,89	15,01

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

\* (mg/100g PF)

Os resultados mostram uma distribuição entre as maiores concentrações de micronutrientes entre as quatro variedades.

A `Amarelo´ e `Vassourinha´ apresentaram significância na concentração de cobre, com 0,30 e 0,28mg/100g PF. Na tabela Taco (Taco, 2011), a concentração *in natura* é de 0,07mg/100g PF.

O valor de Zn na Taco foi de 0,20mg/100g PF (Taco, 2011) e conforme Ceni (2009) os valores variaram entre 0,40 a 0,54mg/100g PF. A concentração de zinco na `Rabanete´ foi de 3,72mg.

A maior concentração de ferro foi encontrada na `Vassourinha´ com um valor de 1,4mg/100g PF. Na Taco (2011) o valor foi de 0,30mg/100g PF.

Segundo Kaminski (2008) 49% das mortes de crianças, com idade igual ou inferior a cinco anos, nos países em desenvolvimento, estão relacionadas a um estado de subnutrição. Indicadores como peso, altura e idade, entre outros, servem para medir a desnutrição protéico-calórica, porém, existem outras deficiências nutricionais que

representam sérios riscos, como são os casos das carências de micronutrientes (ferro e vitamina A).

A recomendação diária de ferro para uma criança de 4 a 8 anos é de 4,1mg/dia. Se o houver o consumo de um pedaço de 65g do aipim 'Vassourinha' serão atingidos 22,19% da recomendação diária de ferro.

Este percentual demonstra uma alta capacidade nutritiva desta variedade e poderia ser pensado que o incentivo ao consumo deste alimento pode servir na prevenção da anemia ferropriva, doença de fácil tratamento, mas que é tratada com o uso de sulfato ferroso (crianças e gestantes) na rede de atenção primária do sistema de saúde brasileiro.

Existe no Brasil uma política institucionalizada para o uso de suplementos de ferro para crianças e gestantes e o gasto em 2008 foi de R\$116 bilhões para tratar problemas de saúde decorrentes da deficiência de ferro (Szarfarc, 2010).

No Norte e Nordeste do Brasil a farinha de mandioca fortificada com ferro é utilizada na prevenção de anemia ferropriva (Tuma *et al.*, 2003).

A 'Rabanete' apresentou uma concentração de manganês de 0,44mg/100g PF. Na Taco o valor foi de 0,05mg/100g PF (Taco, 2011).

Todas as quatro variedades estudadas apresentaram concentrações de micronutrientes (Cu, Zn, Fe, Mn e B), sendo 10 vezes maiores que a polpa de aipim analisada e apresentada na tabela Taco. Trabalhos que avaliam possíveis distorções da utilização desta tabela pelos profissionais nutricionistas e as recomendações diárias por ciclo e conteúdos nutricionais, não foram encontrados.

A partir destes dados fica evidente a necessidade de fortalecer os programas de alimentação institucionais, voltadas para uma alimentação in natura, em consonância

com os hábitos regionais e que possibilitem a prevenção e manutenção de um estado de saúde.

Na tabela 18 é possível verificar as concentrações médias de micronutrientes na polpa de quatro variedades de aipim.

TABELA 18. Valores médios de matéria seca, umidade, cinzas e fibras totais em polpa de quatro variedades de aipim (*Manihot utilissima*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

<b>Variedade</b>	<b>Matéria Seca *</b>	<b>Umidade*</b>	<b>Cinzas*</b>	<b>Fibras Totais*</b>
`Amarelo´	36,88 a	63,12 b	0,78 b	0,86 a
`Rabanete´	36,79 a	63,21 b	0,78 b	0,77 a
`Vassourinha´	35,54 b	64,46 a	0,72 c	0,65 b
`Catarina´	35,47 b	64,53 a	0,86 a	0,83 a
CV%	1,11	0,63	5,17	10,36

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*(%)

A `Amarelo´ e `Rabanete´ apresentaram estatisticamente o maior valor de matéria seca. A `Amarelo´, `Rabanete´ e `Catarina´ possuíam estatisticamente os mesmos valores de fibras totais.

No trabalho de Ceni *et al.* (2009) os valores de fibras totais para algumas variedades foram de 2,2g a 9,2g/100g PF. Na `Amarelo´ o valor de fibras totais em g/100g PF foi de 0,86% (0,86g/100gPF).

Segundo Grizotto (2003) o aipim é excelente fonte de fibras dietéticas, como a celulose e lignina. Os efeitos fisiológicos das fibras oriundas dos alimentos da dieta e as suas propriedades físicas têm recebido atenção na prevenção do diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) (Mello *et al.*, 2009).

Conforme Dias (2006) a farinha de mandioca, que faz parte do hábito alimentar do brasileiro, caracteriza-se por ser um alimento de alto valor energético, possuindo elevados teores de amido, fibras e vários minerais, como o potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro.

Os constituintes nutricionais do aipim são valorizados em relação á utilização da farinha de mandioca como substituinte de parte da farinha de trigo na fabricação de pão, macarrão e biscoito (Vieira *et al.*, 2010).

Na tabela 19 são apresentadas as concentrações médias de compostos bioativos na polpa de quatro variedades de aipim.

A `Vassourinha´ apresentou estatisticamente o maior conteúdo de antocianinas e o `Catarina´ o maior conteúdo de polifenóis totais. O `Amarelo´ obteve a maior concentração de carotenóides.

A `Vassourinha´ apresentou um valor de polifenóis totais de 52,90mcg/100g PF. Ao comparar com três variedades *in natura* do trabalho Silva (2014) o resultado dos polifenóis totais na variedade branca foi de 1,27mcg/100g PF, a variedade amarela possuía 30,32mcg/100g PF e variedade rosada foi 32,12mcg/100g PF.

TABELA 19. Valores médios de compostos bioativos em polpa de quatro variedades de Aipim (*Manihot utilissima*) produzidas na propriedade familiar PSS, sob sistemas de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedade	Antocianinas*	Polifenóis Totais**	Carotenóides**
`Amarelo´	0,38 b	40,32 c	33,84 a
`Rabanete´	0,29 c	39,88 c	9,40 c
`Vassourinha´	0,49 a	52,90 b	10,38 c
`Catarina´	0,40 b	64,47 a	11,36 b
CV%	8,32	0,77	6,21

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

\* mg/100g PF

\*\* mcg/100g PF



A `Amarelo´ apresentou um valor de carotenóides totais de 33,84mcg/100g PF. Conforme Silva (2014) as concentrações para a variedade branca foram 45mcg/100g PF, para a amarela foram de 798mcg/100g PF e para a rosada foram de 817mcg/100g PF.

Segundo Mezzette *et al.* (2009) os estudos sobre carotenóides em variedades de aipim são fundamentais, pois nem todas as espécies amarelas de aipim possuem concentrações deste composto bioativo.

Os carotenóides são importantes, pois são substâncias que possuem atuação na redução do risco de desenvolver doenças cardiovasculares, câncer, mal Alzheimer e degeneração macular (Santos, 2012).

Na tabela 20 é possível verificar as concentrações médias de atividade antioxidante e percentual de inibição na polpa de quatro variedades de aipim.

As variedades se assemelharam em relação ao percentual de inibição do radical DPPH. A `Vassourinha´ apresentou uma discreta, mas maior capacidade antioxidante, sendo que essa variedade foi a que apresenta maior concentração antocianinas.

TABELA 20. Atividade antioxidante expressa em três unidades diferentes em polpa de quatro variedades de Aipim (*Manihot utilissima*) produzidas em propriedade familiar (PSS) sob sistema de cultivo orgânico de base agroecológica, Rio Grande do Sul, 2015.

Variedades	EC50 Micromol/ml	EC 50 Micrograma/ml	% Inibição
`Amarelo´	5,48 b	2,13 b	86,33
`Rabanete´	0,95 c	0,38 c	87,72
`Vassourinha´	10,07 a	3,97 a	86,80
`Catarina´	2,31 c	0,91 c	87,63
CV%	12,74	12,68	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

O efeito protetor exercido por estes alimentos tem sido atribuído à presença de compostos antioxidantes, dentre os quais se destacam as antocianinas. A eficácia da ação antioxidante dos componentes bioativos depende de sua estrutura química e da concentração destes fitoquímicos no alimento. Por sua vez, o teor destes fitoquímicos em vegetais é amplamente influenciado por fatores genéticos, condições ambientais, além do grau de maturação e variedade da planta (Melo *et al.*, 2006).

Estas quatro variedades que são componentes da agrobiodiversidade mantida e manejada pelo agricultor da PSS revelam a importância da diversidade nutricional indicada pelos valores médios de macro e micronutrientes bem como no teor de alguns compostos bioativos e atividade antioxidante.

Mais uma vez fica evidente que estas variedades contribuem nutricionalmente de modo diverso e cada uma tem suas vantagens no aporte diferencial de determinados componentes nutricionais. A perda de uma variedade implica necessariamente na redução da diversidade alimentar. Daí a sabedoria do agricultor em mantê-las no contexto de seu agrossistema orgânico.

## 5 CONCLUSÕES

Há unidades de produção de agricultura familiar, manejando uma agrobiodiversidade rica nas regiões de Porto Alegre e Serra do Rio Grande do Sul. As quatro unidades possuem o reconhecimento como mantenedoras de um grande número de espécies e algumas de suas variedades, mas a manutenção é feita por distintos objetivos e motivos. Em PVM e PSS há a manutenção por uma questão primordial de guardar e manter os materiais, mas há a lógica de comercialização na feira ecológica e em PNA e PVV os materiais são mantidos e manejados com uma lógica mais comercial, atendendo a feira ecológica, mas acessando mercado institucional e redes de supermercado.

Os resultados permitiram dizer que as quatro propriedades de agricultura familiar são orgânicas, pois seus sistemas são reconhecidos por órgãos certificadores e também porque as quatro propriedades realizam práticas fitotécnicas que seguem os preceitos e a legislação dos orgânicos.

Observou-se que na média as quatro propriedades possuem 12 famílias botânicas, 26 espécies e 56 variedades manejadas em um ciclo produtivo de um ano e que essa agrobiodiversidade apresenta heterogeneidade entre as propriedades dos seus componentes. A complexidade de famílias, espécies e variedades encontrada em cada propriedade permite afirmar que as quatro propriedades apresentam um patamar

elevado no que trata a agrobiodiversidade alimentar vegetal em propriedades orgânicas, quando comparada com propriedades atuando em sistema de monocultivo.

Ficou evidente que, em relação dados das avaliações bromatológicas, compostos bioativos e atividade antioxidante, que as cinco variedades de batata doce e as quatro variedades de aipim são de forma inequívocas diferentes e únicas sob o aspecto nutricional.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

ALBUQUERQUE, U. de P.; ANDRADE, L. de H. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.

ALHO, C. J. L. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 151-166, 2012.

ALMEIDA, P. Revalorizando a agrobiodiversidade. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2004.

ALTIERI, M. A. **A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 120 p.

ALVES, C. O. W.; SILOCHI, R. M. H. Q. Caracterização dos agricultores familiares de frutas e hortaliças e a qualidade na comercialização. **Revista Faz Ciência**, Paraná, v. 12, n. 15, p. 121-136, 2010.

AMOROZO, M. C. M. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar. In: ALBUQUERQUE, U. P. et al. (Org.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002. p. 123-131

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 16. ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 14. ed. Washington, D.C.: AOAC, 1984. 1141 p.

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Revista Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 137-150, 2007.

ARMANDO, M. S. **Agrobiodiversidade: ferramenta para uma agricultura sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2002.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 15-30, 2004.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 6, p. 67-80, 2002.

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 12-20, 2003.

BJÖRKLUND, J. et al. Ecosystem-based agriculture combining production and conservation - a viable way to feed the world in the long term. **Journal of Sustainable Agriculture**, Suécia, v. 36, n. 7, p. 824-855, 2012.

BOFF, M. C. et al. Biodiversidade em pomares de maçã conduzidos sob o manejo agroecológico e convencional. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 2006.

BOURGUINI, R. G. **Tomate (*Lycopersicon esculentum mill*) orgânico**: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. 2002. 110 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BOTREL, R. T. et al. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 143-156, 2006.

BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetórias, contradições e perspectivas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 6, p. 11-28, 2002.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-WissenschaftUnd-Technologie**, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

BRASIL, R. D. et al. Riqueza de plantas e estrutura de quintais familiares no semi-árido norte mineiro. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 864-866, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 dez. 2008. Seção 1, p. 21.

CÁCERES, D. M. Agrobiodiversity and technology in resource-poor farms. **Interciencia**, Caracas, v. 31, n. 6. p. 403-410, 2006.

CALDEIRA-PIRES, A.; RABELO, R. R.; XAVIER, J. H. V. Uso potencial da análise do ciclo de vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados à agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 149-178, 2002.

CAMPOS JUNIOR, D. et al. Suplementação com zinco pode recuperar apetite para refeições de sal. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, Rio de Janeiro, v. 80, n. 1, p. 55-59, 2004.

CENI, G. C. et al. Avaliação de componentes nutricionais de cultivares de mandioca (*Manihotesculenta*Crantz). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 107-111, 2009.

CHAVES, D. M. et al. Índice glicêmico de um repositivo energético à base de amido de mandioca. **Revista da Graduação**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2011.

CHIES, T. T. S. et al. O estudo da biodiversidade e evolução vegetal através de marcadores de DNA e citogenética: exemplos em Iridaceae e Poaceae. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, p. 279-293, 2014.

CLARO, S.A. Referências tecnológicas para a agricultura familiar ecológica: a experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. **ASCAR-EMATER**, Porto Alegre, v.01, n.1, p. 69, 2001.

CLOTET, J.; GOLDIM, J. R.; FRANCISCONI, C. F. **Consentimento informativo e a sua prática na assistência na pesquisa no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. 130 p.

DAL SOGLIO, F.; RUMI. **Agricultura e sustentabilidade**. Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

DELWING, A. B. et al. A etnobotânica como ferramenta da validação do conhecimento tradicional: manutenção e resgate dos recursos genéticos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 421-425, 2007.

DIAS, L.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

DRIS. Dietary Reference Intakes (DRI) and Recommended Dietary Allowances (RDA) Resources. 2013. Disponível em: <[www.nutrition.gov/smart-nutrition-01/dietary-reference-intakes-rdas/](http://www.nutrition.gov/smart-nutrition-01/dietary-reference-intakes-rdas/)> Acesso em 8 dez. 2014.

DULLEY, R. D.; SILVA, V.; ANDRADE, J. P. S. Estrutura produtiva e adequação ao sistema de produção orgânico. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 11, p. 14-23, 2003.

ESCARPA, A.; GONZALEZ, M. C. Approach to the content of total extractable phenolic compounds from different food samples by comparison of chromatographic and spectrophotometric methods. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v. 427, n. 1, p. 119-127, 2001.

FAO. **Agricultura mundial. 2015/2030**: informe resumido. Roma: FAO, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 1 de fev. 2002.

FAO. **Support for countries to generate, compile and disseminate cultivar-specific nutrient composition data, and the relative priority of obtaining cultivar-specific dietary consumption data.** FAO: Rome, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1582e/a1582e03.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

FARIA, N. M. X. et al. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 115-128, 2000.

FEIJÓ, E. R.; BARCELLOS, M. D.; BOSSLE, M. B. Comportamento dos Consumidores de Produtos Orgânicos da Feira Ecológica do Bom Fim em Porto Alegre. In: JORNADA DOS JOVENS INVESTIGADORES DE AUGM/UNNE, 21., 2013, Corrientes. **Anais...** Corrientes, Argentina: [s.n.], 2013.

FEREIRA, A. B.; SILVEIRA, F. G.; GARCIA, R. C. A agricultura familiar e o PRONAF: contexto e perspectivas. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, IPEA, 2001.

FLORIANI, N. **Avaliação das terras pelos agricultores ecológicos de Rio Branco do Sul-PR:** uma abordagem geo-socio-agronômica da paisagem rural. 2007. 361 f. Tese (Doutorado) - Programa de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

FLORIANI, N. et al. Desvendando os terroirs agroecológicos de Rio Branco do Sul-PR: uma abordagem geo-socio-agronômica da paisagem rural e do diagnóstico participativo do território. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 34-57, 2008.

FONSECA, M. F. A. C. **Agricultura orgânica:** introdução às normas, regulamentos técnicos, critérios para acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói: Programa Rio Rural, 2010. 58 p. (Manual Técnico, 29).

FRANÇAL, W. M. et al. Efeito do nim (*azadirachta indica*) na mosca-das-frutas *ceratitis Capitata* (diptera: tephritidae) e seu parasitoide *diachasmimorpha Longicaudata* (hymenoptera: braconidae). **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 57-64, 2010.

FULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 11, p. 24-37, 2003.

GARZÓN, G. A. Las Antocianinas Como Colorantes Naturales Y Compuestos Bioactivos: Revisión. **Acta Biológica Colombiana**, Bogotá, v. 13, n. 3, p. 21-36, 2008.

GAVIOLI, F. R.; COSTA, M. B. As Múltiplas Funções da Agricultura Familiar: um estudo no assentamento Monte Alegre, região de Araraquara (SP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 49, n. 2, p. 449-472, 2011.

GOLYNSKI, A. A. et al. Capacitação de agricultores familiares oriundos de assentamentos rurais para diversificação das propriedades. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, 2014.



GRISA, C.; SCHENEIDERS, S. Plantar pro gasto: a importância do autoconsumo entre famílias de agricultores do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia & Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 481-515, 2008.

GRIZOTTO, R. K.; MENEZES, H. C. Avaliação da aceitação de “Chips de Mandioca”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 79-86, 2003.

GUERRA, M. P. et al. A diversidade dos recursos genéticos vegetais e a nova pesquisa agrícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 521-528, 1998.

GUIVANT, J. S.; SPAARGAREN, G.; RIAL, C. **Novas práticas alimentares no mercado global**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. 344 p.

HANAZAKI, N. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. **Biotemas**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 23-47, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. p. 1-267.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008\\_2009/Pofpublicacao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009/Pofpublicacao.pdf)>. Acesso em: dez. 2014.

JARAMILLO, S.; BAENA, M. **Conservación x situ de recursos fitogenéticos**. Cali: Instituto Internacional para os Recursos Fitogenéticos, 2000. p. 221.

JOLY, C. A. Biodiversidade e mudanças climáticas: contexto evolutivo, histórico e política. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 169-172, 2007.

JOSÉ, A. E. **Compostos Fenólicos e Atividade Antibacteriana em acessos de Ipomea Batatas (L.) Lam (Batata-doce)**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

KAMINSKII, T. A. et al. Diferentes formulações de multimisturas sobre a resposta biológica em ratos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2327- 2333, 2008.

KERR, W. E. et al. Amazônia: Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 12, p. 20-41, 2001.

LEES, D. H.; FRANCIS, F. J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hortscience**, Stanford, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LIMA, H. J. M.; SABINO, K. V. **Manual de Agricultura Orgânica**. Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, 2011. p. 38.

LUENGO, R. F. A. **Tabela de composição nutricional das hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. (Documentos, 26). Disponível em: <[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/outros/tabela\\_nutricional](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/outros/tabela_nutricional)>. Acesso em: 20 jan. 2015.

MAFRA, M. S. H.; STADLER, H. H. C. Etnoconhecimento e conservação da biodiversidade em áreas naturais e agrícolas no planalto sul catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 8., 2013, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Resumos...** Porto Alegre: [s.n.], 2013.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 12. ed. Rio de Janeiro: Ed. Futura, 2010. 1351 p.

MARZALL, K. Fatores geradores da agrobiodiversidade – influências socioculturais. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 237-240, 2007.

MAXTED, N. et al. A Global approach to crop wild relative conservation: securing the gene pool for food and agriculture. **Kew Bulletin**, London, v. 65, n. 4, p. 1-16, 2011.

MAZOYER, M. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. 568 p.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 263-293, 2006.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. **Biodiversidade: passado, presente e futuro da humanidade**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. p. 83.

MELLO, V. D.; LAAKSONEN, D. E. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 509-518, 2009.

MELO, E. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MENDEZ, C. D.; BENITO, C. G. Sociología y alimentacion. **Revista Internacional de Sociología**, Cordoba, v. 40, p. 1-25, 2004.

MEZETTE, T. F. et al. Seleção de clones-elite de mandioca de mesa visando a características agrônômicas, tecnológicas e químicas. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p. 601-609, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A Convenção sobre diversidade biológica**. Brasília, DF: MMA, 2000. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_dpg/\\_arquivos/cdbport.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf)>. Acesso em: 11 dez. 2014.

MITTERMEIER, R. A. et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 14-21, 2005.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 28, n. 6, p. 433-439, 1994.

MORO, A. L. **Obtenção de massa de mandioca com adição de maltodextrina de amido de milho waxy**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2009.

NASS, L. L. **Recursos genéticos vegetais**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007. p. 858.

NUNES, L. H. Repercussões globais, regionais e locais do aquecimento global. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 101-110, 2003.

OLER, J. R. L. **Conservação da agrobiodiversidade por agricultores de pequena escala em Mato Grosso - Brasil**. 2012. 90 f. Dissertação - (Mestrado) - Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

OLIVEIRA, K. D.; ALMEIDA, K. L.; BARBOSA, T. L. **Amostragem probabilística e não probabilística: técnicas e aplicações na determinação de amostras**. 2012. 27 f. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012. Disponível em: <<http://files.wendelandrade.webnode.com.br/Amostragens/probabilistica...doc/>>. Acesso em: 14 ago 2014.

PELLEGRINI, N. et al. Evaluation of antioxidant capacity of some fruit and vegetable foods: efficiency of extraction of a sequence of solvents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 87, n. 1, p. 103-111, 2007.

PETINARI, R. A.; TERESO, M. J. A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P. importância da fruticultura para os agricultores familiares da região de Jales/São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 356-360, 2008.

PINHEIRO, A. R. O. et al. **Diagnostico de saúde e nutrição da população do campo: levantamento de dados**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. (Caderno técnico).

PNAE. Programa de Alimentação escolar. 2013. Disponível em: <[www.educacao.ma.gov.br/Documentos/pnae/caderno/legislao/atualizado02013.pdf](http://www.educacao.ma.gov.br/Documentos/pnae/caderno/legislao/atualizado02013.pdf)>. Acesso em: 3 jan. 2015

POULAIN, J. P.; PROENÇA, R. P. C. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 245-256, 2003.

PRATES, E. R. **Técnicas de Pesquisa em Nutrição Animal**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2007. 414 p.

QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (*Hymenoptera: Formicidae*) em agrossistemas. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 37-45, 2006.

RAYOL, B. P.; ALVINO-RAYOL, F. O.; SILVA, M. C. P. Caracterização de quintais agroflorestais desenvolvidos por agricultores familiares do município de Alenquer, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

RITZER, G. The McDonalization Society. **Journal of American Culture**, Norfolk, v. 6, n. 1, p. 100-107, 1983.

RIVERA, F. S. R.; SOUZA, E. M. T. Consumo alimentar de escolares de uma comunidade rural. **Comunicação Ciência da Saúde**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 111-119, 2006.

ROCHE, C. **Avaliação de impacto dos trabalhos de ONGs**. 2. ed. São Paulo; Oxford: Cortez Editora, ABONG; Oxfam, 2002. 348 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI Press, 1999. 64 p.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 3, n. 4, p. 57-62, 2002.

SANTILLI, J. F. R. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. 2009. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Direito, - Pontífice Universidade Católica, Curitiba, 2009.

SANTOS, E. B.; AMANCIO, O. M. S.; OLIVA, C. A. G. Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Revista da Associação de Medicina Brasileira**, São Paulo, v. 53, n. 4, p. 323-328, 2007.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema Orgânico De Produção de Alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SANTOS, A. C. A. et al. Potencial antioxidante de antocianinas em fontes alimentares: revisão sistemática. **Revista Interdisciplinar**, Piauí, v. 7, n. 3, p. 149-156, 2014.

SANTILLI, J. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Revista de Ciências Humanas**, Belém, v. 7, n. 2, p. 457-475, 2012.

SCHOLES, R. J. et al. Toward a Global Biodiversity Observing System. **Science**, Washington, v. 321, n. 5892, p. 1044-1045, 2008.

SICILIANO, I. et al. Teor de carotenóides totais e beta-caroteno em bolo biofortificado com batata doce de polpa alaranjada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. POTENCIALIDADES, DESAFIOS E INOVAÇÕES, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBCTA, 2010. 1 CD-ROM.

SILVA, J. S. et al. Importância do uso de plantas medicinais em comunidades rurais no sudoeste de Goiás. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 1-4, 2010.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando. Anais... Orlando, USA: [s.n.], 2006.

SILVANO, R. A. M. **Etnoecologia e história natural de peixes no atlântico (Ilha dos Búzios, Brasil) pacífico (Moreton Bay, Austrália)**. 2001. 190 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

SILVEIRA, L. R. et al. Caracterização Físico-Química E Clones De Batata-Doce De Polpa Alaranjada Nas Condições De Palmas-To. **Estudos**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 365-380, 2011.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JUNIOR, J. A. Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SMALE, M. et al. Proceedings of a Workshop hosted by the Institute for Agrobotany. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 2002.

SOUSA, V. M. C.; GUARIENTO, M. E. Avaliação do idoso desnutrido. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 7, p. 46-49, 2009.

SOUSA, W. A.; VIEIRA, T. A.; LUSTOSA, D. C. Socioeconomia e ecologia de quintais agroflorestais em comunidades rurais de Santarém, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

SZARFARC, S. C. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 32, n. supl. 2, p. 2-8, 2010.

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, SP, 2011. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/contato.php?ativo=contato>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 174 p.

TOLEDO, A. B. Biodiversity and nutrition: a common path toward global food security and sustainable development. **Journal of Food Composition and Analysis**, Orlando, v. 19, n. 6-7, p. 477-483, 2006.

TOSCANO, L. F. Agricultura familiar e seu grande desafio. **Diário de Votuporanga**, São Paulo, ano 50, n. 12.769, p. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação Escolar e Agricultura Familiar: reconectando o consumo à produção. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 933-945, 2010.

TUMA, R. B. et al. Impacto da farinha de mandioca fortificada com ferro aminoácido quelato no nível de hemoglobina de pré-escolares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 29-39, 2003.

UTHERMOEHL, B.; GONÇALVES, P. Conservação na roça (*in situ*) da agrobiodiversidade Guarani. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1708-1711, 2007.

VIEIRA, J. C. et al. Influência da adição de fécula de mandioca nas características do pão tipo chá. **Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 37-48, 2010.

VIDAL, M. C. Cultivo de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 5964-5968, 2011.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 660 p.

## 7 APÊNDICE

Apendice 1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido / TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNICA

1-2

### Termo de Consentimento

Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que está sendo realizada. A colaboração do senhor(a) neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Se você não concordar em participar da pesquisa você pode desista em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Se você deseja autorizar e participar basta preencher os seus dados e assinar a declaração concordando com a execução pesquisa em sua propriedade. Se você tiver alguma dúvida pode esclarecê-la com o responsável pela pesquisa. Obrigado pela atenção, compreensão e apoio.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, residente e domiciliado \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, nascido em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, concordo de livre e espontânea vontade em participar da pesquisa sobre Agrobiodiversidade Alimentar em Propriedades Familiares em Sistema de Base Agroecológica. Declaro que fui informado, de forma clara e detalhada, sobre as hipóteses de pesquisa as quais estão formuladas e apresentadas em anexo.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

1º - Foram explicadas as justificativas e o objetivo geral da pesquisa, como segue: Dentro do enfoque multidisciplinar, das ciências agrárias e ciências dos alimentos, este projeto objetiva elencar subsídios para futuros programas que venham a consolidar políticas públicas e iniciativas voltadas a alavancar a manutenção da agrobiodiversidade em sistemas de produção (agrário) e fortalecer ações de segurança alimentar e nutricional sustentável (SANS).

2º - Foram explicados os procedimentos que serão utilizados, com destaque aos expressos a seguir: questionário com perguntas sobre a propriedade, visitar a

propriedade em momentos pré-agendado, coletar vegetais e/ou parte deles para análises químicas.

3º - Foram descritos os benefícios que poderão ser obtidos em termos de conhecimento sobre os sistemas de cultivo e a qualidade nutricional dos alimentos produzidos na propriedade.

4º - Foi dada garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Fui esclarecido que se tiver novas perguntas sobre este estudo, ou se pensar que houve algum prejuízo pela minha participação nesse estudo, poderei conversar com o pesquisador Francisco Stefani Amaro pessoalmente ou no telefone XX 55 51 – 9677.75.16 ou por e-mail: fstefaniamar@yahoo.com.br..

Tenho o conhecimento de que receberei resposta a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com esta pesquisa, tendo total liberdade para retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo.

Aceito participar deste estudo, bem como autorizo para fins exclusivamente desta pesquisa a utilização dos dados registrados desde que seja preservado o caráter confidencial.

Desse modo, acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou do que leram para mim, descrevendo o estudo.

Eu discuti com o pesquisador Francisco Stefani Amaro sobre a minha decisão de participar do estudo. Ficaram claros para mim quais os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas. A minha assinatura neste Consentimento Livre e Esclarecido dará autorização ao pesquisador responsável pelo estudo de utilizar os dados obtidos quando se fizer necessário, incluindo a divulgação dos mesmos, sempre preservando minha privacidade. A assinatura deste termo será em duas vias, permanecendo uma delas com o pesquisador responsável e a outro com o pesquisado. O material utilizado nesta pesquisa será guardado por um período mínimo de cinco anos e após será incinerado.

Local, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de 20... (dia, mês).

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisado

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

Este formulário foi lido para \_\_\_\_\_ (nome do responsável) em \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_ (data) pelo \_\_\_\_\_ (nome do pesquisador) enquanto eu estava presente.

\_\_\_\_\_  
Assinatura de Testemunha Nome Data