

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS
VEGETAIS

**DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO
DOCE E ADOCICADO CONSERVADAS POR
AGRICULTORES DO OESTE DE SANTA CATARINA**

ROSENILDA DE SOUZA

Florianópolis – SC
2015

ROSENILDA DE SOUZA

**DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO
DOCE E ADOCICADO CONSERVADAS POR AGRICULTORES
DO OESTE DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Juliana Bernardi Ogliari

Florianópolis – SC
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Rosenilda de

Diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado conservadas por agricultores do Oeste de Santa Catarina / Rosenilda de Souza ; orientadora, Juliana Bernardi Ogliari - Florianópolis, SC, 2015.

190 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

Inclui referências

1. Recursos Genéticos Vegetais. 2. Agrobiodiversidade. 3. Variedades crioulas. I. Ogliari, Juliana Bernardi. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

**Diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado
conservadas por agricultores do Oeste de Santa Catarina**

por

Rosenilda de Souza

Dissertação julgada e aprovada em 27/02/2015, em sua formal final, pelo Orientador e Membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de Concentração Recursos Genéticos Vegetais, no Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, CCA/UFSC.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Juliana Bernardi Ogliari (Presidente/Orientadora – CCA/UFSC)

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari (Membro Interno - CCA/UFSC)

Prof. Dr. Mauricio Sedrez dos Reis (Membro Interno - CCA/UFSC)

Prof^a. Dr^a. Shirley Kuhnen (Membro Externo – CCA/UFSC)

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari (Cordenador do Programa)

*“As sementes crioulas representam a nossa **alimentação** e alimentação de **qualidade**, pois sabemos o que estamos plantando. Elas representam nossa **autonomia** enquanto agricultoras; plantamos para manter a **tradição**, para **preservar** nossas sementes para o **futuro da juventude**”.*

Reflexão do grupo de mulheres agricultoras de Guaraciaba - Oficina de Repasse dos Resultados do Censo, outubro de 2013.

À todos os agricultores e
agricultoras dos municípios de
Anchieta e Guaraciaba...

Eu Dedico!

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, saúde, força, e por todos os anjos que colocou em meu caminho.

À minha família, o meu maior tesouro, meu porto seguro em todos os momentos. Aos meus pais, Manoel e Jovina, pelo amor e carinho a mim dedicado, pela educação e por me ensinarem a importância que tem um agricultor. À minha irmã Rosiane e meu cunhado Alexandre, por todo incentivo, carinho, ajuda em muitos momentos, e por terem me dado dois sobrinhos lindos, Arthur e Bernardo. Ao meu irmão Adailton e minha cunhada Ana Paula, pelo apoio, incentivo, e pelos sobrinhos lindos que me deram, Alison e Sofia. À minha irmã Renata, minha irmãzinha caçula, parceira em todos os momentos, pois aprendemos muito cedo o quanto deveríamos confiar uma na outra, a amadurecer, a lutar pelo que queríamos e correr atrás de nossos sonhos. Ao meu namorado Diogo, por todo amor, carinho, incentivo e, principalmente, paciência. Obrigada por estar comigo e me dar forças na finalização desta conquista.

As minhas amigas Keterin e Lu, pela amizade a mim dedicada nos últimos sete anos e por compreenderem minha correria e ausência.

À professora Juliana Bernardi Ogliari, pela orientação e confiança no trabalho.

À todos os membros do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade da UFSC, pela colaboração e incentivo ao meu trabalho, cada um de uma maneira, e por me ensinaram o valor do trabalho em equipe.

À equipe de campo do projeto Mays I, Gian, Maria Rute, Juliana Macari, Natália Beck, Kely Comin, em especial à Natália Almeida e ao

Rafael Vidal, pela parceria de trabalho, e todo o ensinamento a mim repassado em todos os momentos. À todos que colaboram com meu trabalho, tanto a campo quanto no laboratório, em especial a Tassi, Samuel, Gabriel, Kelly, Wagner, Maria Júlia, Thaís, Inês, Guilherme, muito obrigada pela ajuda e, principalmente, pela amizade.

As famílias de todos os agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho, por terem nos recebido com tanto amor e carinho em suas casas e pelo enorme conhecimento a nós transmitido. À todos os parceiros locais do NEABio, pela contribuição junto ao trabalho. Aos funcionários da fazenda experimental da Ressacada/UFSC.

À UFSC, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, pelo ensino de qualidade e dedicação dos professores e coordenadores, à secretária Bernadete e ao secretário do Departamento de Fitotecnia, Newton. À todos os amigos que já tinha e os que ganhei durante o período da pós graduação e que foram tão importantes nessa caminhada, Rafael Benevenuto, Fabi, Daniel, Ana Paula, Márcia.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro ao Projeto *Mays*, à CAPES pela bolsa de mestrado.

À todos, muito obrigada!

RESUMO

O milho doce é uma hortaliça cultivada em muitas partes do mundo, cujas principais finalidades são o consumo *in natura* e o processamento industrial. Na região Oeste de Santa Catarina, o Projeto Mays-desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade da UFSC - identificou agricultores que conservavam, em suas propriedades, variedades crioulas de milho indicadas como mais doces e, assim, classificadas pelo Censo da Diversidade de Milho (Diagnóstico da Diversidade I) como variedades locais de milho adocicado. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar a diversidade de milho doce e adocicado conservada pelos agricultores familiares dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, quanto ao conhecimento e manejo dos agricultores, distribuição espacial e atributos fenotípicos das variedades. Para tanto, durante o ano de 2013, foi conduzido o Diagnóstico da Diversidade II nesses municípios, por meio de entrevistas semiestruturadas junto a famílias de agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho adocicado. Os dados gerados a partir das entrevistas foram sistematizados em planilhas Excel e submetidos a análises descritivas, não-paramétricas, multivariadas e espaciais. O diagnóstico permitiu identificar 29 variedades de milho, das quais 19 foram classificadas como milhos *doces* e 10 como milhos *adocicados*. As variedades de milho *doce* e *adocicado* são conservadas, em pequenas propriedades rurais, há uma média de 11,1 e 5 anos, respectivamente. A análise espacial demonstrou que as variedades se encontram amplamente distribuídas pelos dois municípios, embora não estejam presentes em todas as comunidades. Foram identificados 12 diferentes nomes locais, com maior porcentagem de ocorrência do nome *Doce*. Quatro variedades exclusivas e raras foram identificadas por meio da análise de quatro células, efetuada com base no “nome local” e “grupo morfológico”. O Índice de Shannon (H') calculado para cor, tipo de espiga e tempo de cultivo para milho *doce*, foi de 0,83, 1,19 e 1,46, respectivamente, e de 1,50, 1,17 e 0,64, para milho *adocicado*. Os agricultores citaram 71 indicações de valores de uso e preferências para as variedades, a maior parte delas dentro da categoria gastronômica. As variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* são utilizadas, quase que em sua totalidade, para consumo da família na forma de milho verde. A análise de agrupamento, com base nos dados morfológicos informados pelos agricultores, separou as variedades de acordo com o tipo de milho (*doce* e *adocicado*). O cultivo, o manejo e a seleção das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* são realizados, em 62% dos casos,

por mulheres. A idade média dos mantenedores é de 57,8 anos e são poucos os casos em que a propriedade possui sucessor. Além disso, existe pouco interesse dos filhos na conservação das variedades. Na maior parte das propriedades, as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* são cultivadas em sistemas tradicionais, com reduzida utilização de equipamentos agrícolas e limitado consumo de insumos externos. Cerca de 90,0% dos agricultores utilizam estratégias de isolamento (temporal, espacial ou ambos) para produção de sementes, visto que na propriedade são cultivadas variedades crioulas e comerciais de milho comum e pipoca, paralelamente ao cultivo das variedades crioulas de milho doce e adocicado. A quantidade de sementes armazenadas de uma safra para a outra é muito baixa, variando de 1 a 12 espigas em 45,0% dos casos. Para fins de caracterização fenotípica e produção de semente genética, foram coletadas 21 variedades, sendo 11 identificadas como *doce* e 10 como *adocicado*, distribuídas por 17 comunidades de Anchieta e Guaraciaba. Das 21 variedades, 19 foram caracterizadas de acordo com descritores de espiga e grão; a análise de agrupamento identificou a formação de sete grupos. Portanto, assim como na análise de agrupamento realizada utilizando descrição morfológica citada pelos agricultores, a análise de agrupamento baseado na caracterização dos descritores para espiga e grão, as variedades de milho *doce* se agruparam separadamente das *adocicado* e apresentando maior similaridade entre si, com sete das nove variedades se associaram ao mesmo grupo. A presente pesquisa permite afirmar que os municípios de Anchieta e Guaraciaba apresentam um número significativo de variedades crioulas de milho doce. Contudo, a análise sociocultural e de manejo dos mantenedores demonstrou que as variedades se encontram em constante ameaça de erosão, seja pela idade avançada dos mantenedores, pela falta de sucessão familiar, pela pouca quantidade de sementes armazenadas ou pelos riscos de contaminação com outras lavouras de milho. Dessa forma, os municípios devem ser incluídos em estratégias de conservação *in situ-on farm*, paralelamente à conservação *ex situ*, a fim de diminuir os riscos iminentes de perda de variedades. As informações obtidas com este estudo podem colaborar para o desenvolvimento de estratégias integradas de conservação *in situ-on farm* e *ex situ*, bem como para a estruturação de um programa de melhoramento participativo de milho doce ajustado às demandas de agricultores tradicionais e aos agroecossistemas do Oeste catarinense.

Palavras-chave: *Zea mays* L., milho doce, conservação *in situ-on farm* e *ex situ*, *Landraces*, diversidade genética, erosão genética.

ABSTRACT

Sweet corn is a vegetable cultivated in many parts of the world, whose main purposes are consumption *in natura* and industrial processing. In western region of Santa Catarina (SC), the Mays Project – developed by Agrobiodiversity Studies Group at Federal University of Santa Catarina – identified farmers that conserve *on farm* local varieties as sweeter, and as such, classified by the Corn Diversity Census (Diversity Diagnose I) as varieties of sweetish corn. Therefore, this research aimed to analyze the diversity of sweet and sweetish corn, which are conserved in Anchieta and Guaraciaba by small-scale farmers; the farmers' knowledge and management performed by farmers and; spatial distribution and phenotypical attributes of these varieties. In 2013, Diversity Diagnose (II) was carried out in these two municipalities through semi structured interviews made with the maintainers of sweetish corn. The data was systematized on Excel spreadsheets and submitted to descriptive, non-parametric, multivariate and spatial analyses. The diagnosis allowed to identify 29 local varieties of which 19 were classified as *sweet* corn and 10 as *sweetish* corn. *Sweet* and *sweetish* varieties have been conserved in small farms for 11.1 and 5 years in average, respectively. According to spatial analysis, the varieties are widely distributed in all yield areas in the two municipalities, although were not present in all communities. A quantity of 12 different local names was identified and a major percentage was named *Sweet*. Four exclusive and rare varieties were identified by four-cell analysis, which was based on “local name” and “morphologic group”. Shannon's Index (H') was calculated for color, type of cob and cultivation time; for *sweet* corn, H' was 0.83, 1.19 and 1.46, and for *sweetish* corn, H' was 1.50, 1.17 and 0.64, respectively. The farmers cited 71 indications of use and preferences for the varieties, mostly in the gastronomical category. The varieties of *sweet* and *sweetish* corn are used almost in their totality for consumption in form of green corn. Grouping analysis based on morphological data informed by the farmers separated the varieties according with type of corn (*sweet* and *sweetish*). Women perform cultivation, management and selection of *sweet* and *sweetish* corn in 62% of cases. The average age of the maintainers is 57.8 years old and few are the cases where the farm has a successor. In addition, there is little interest of young farmers of conserving the local varieties. In the most of farms, the *sweet* and *sweetish* varieties are cultivated in traditional systems through little agricultural equipment and limited external inputs. Isolation strategies (temporal, spatial or both) for seed production are utilized by approximately 90% of the

farmers, since both landraces and commercial corns, and popcorn are cultivated at the same time with *sweet* and *sweetish* landraces. The quantity of stored seeds from one season to next is very low, ranging 1 to 12 ears in 45% of the cases. Twenty-one varieties were collected for the purpose of phenotypical characterization and genetic seed production: 11 were identified as *sweet* and 10 as *sweetish*, distributed in 17 communities of Anchieta and Guaraciaba. Of 21 varieties, 19 were characterized for ear and grain descriptors; the grouping analysis identified the formation of seven groups. Therefore, as in the grouping analysis held using morphological description cited by the farmers, the grouping analysis based on characterization through ear and grain descriptors, *sweet* corn varieties were grouped separately from *sweetish* and showed greater similarity between themselves wherein 7 of the 9 varieties joined the same group. (Rose, refazer essa frase, pois está muito confuse). Significant quantity of sweet varieties are being conserved in Anchieta and Guaraciaba. Nevertheless, the data shows that many factors threat the varieties and contribute for genetic erosion, such as the lack of family succession, small quantity of stored seeds or/and the risk of contamination by other corn farming. Thereby, Anchieta and Guaraciaba must be included in strategies plan of *in situ-on farm* and *ex situ* conservation, in order to minimize imminent risks of varieties lost. The information contained within this study can help the development of integrated strategies of *in situ-on farm* and *ex situ* conservation, as well as the organization of a participatory breeding program for sweet corn adjusted to the demands of traditional farmers and agroecosystems in western Santa Catarina.

Key words: *Zea mays* L., sweet corn, *in situ-on farm* and *ex situ* conservation, landraces, genetic diversity, genetic erosion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, na microrregião do Extremo Oeste de Santa Catarina - Brasil.....	49
Figura 2: Distribuição das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , nas comunidades dos municípios de Anchieta e Guaraciaba – SC. Safra 2012/2013.	56
Figura 3: Origem das variedades crioulas de milho <i>doce</i> , conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	59
Figura 4: Origem das variedades crioulas de milho <i>adocicado</i> , conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	59
Figura 5: Diversidade de nomes locais das variedades crioulas de milho <i>doce</i> , conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013. ...	66
Figura 6: Diversidade de nomes locais das variedades crioulas de milho <i>adocicado</i> , conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	66
Figura 7: Diversidade de cor de grão das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013. A: Transparente; B: Misturado (Púrpura e Rajado); C: Branco.	69
Figura 8: Quadro de análise quatro-células sobre a perspectiva de nomes locais e grupo morfológico das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> de Anchieta e Guaraciaba -SC, Safra 2012/2013.....	70
Figura 9: Dendograma de agrupamento quanto ao nível de distância pelo coeficiente de Gower, método de agrupamento UPGMA, das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.....	79
Figura 10: Análise dos componentes principais das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.....	80
Figura 11: Distribuição da frequência entre membros da família que ajudam no manejo e conservação das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.....	95

Figura 12: Proprietário do estabelecimento agrícola dos mantenedores das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	97
Figura 13: Histograma do Tamanho da Propriedade dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	97
Figura 14: Principal Fonte de Renda das Famílias dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	100
Figura 15: Membro da família responsável pela seleção das sementes de variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.....	113
Figura 16: Forma de armazenamento das sementes de variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.	120
Figura 17: Forma de armazenamento das sementes: a) garrafas pet; b) em espigas. Foto: Arquivo NEABio.	121
Figura 18: Quantidade de sementes armazenadas das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.	123
Figura 19: Distribuição das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , coletadas nas comunidades de Anchieta e Guaraciaba – SC, Safra 2012/2013.....	135
Figura 20: Dendograma de agrupamento quanto ao nível de distância pelo coeficiente de distância genética Gower, método de agrupamento UPGMA, da caracterização das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> , coletadas em Anchieta e Guaraciaba -SC, Safra 2012/2013.	140
Figura 21: Análise dos Componentes Principais das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> coletadas em Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.	142

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Principais genes mutantes que condicionam o caráter doce, símbolo, locais no cromossomo e fenótipos..... 34
- Tabela 2:** Identificação quanto ao tipo de milho, nome da variedade, cor de grão, tipo de grão e grupo morfológico, das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba– SC. 57
- Tabela 3:** Frequência absoluta, percentual e percentual acumulado (%Ac.) de estabelecimentos agrícolas que cultivam variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* por classes de tempo de cultivo, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013. 61
- Tabela 4:** Relação entre origem e o tempo médio de cultivo (anos) das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013..... 63
- Tabela 5:** Frequência absoluta e percentual de cor de grão e grupo morfológico das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013. 68
- Tabela 6:** Frequência absoluta e percentual das categorias e subcategorias dos valores de uso, adaptativos e agronômicos das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC. 73
- Tabela 7:** Caracterização quanto ao Gênero, Idade, Grupo Étnico, Nível de Escolaridade e Tempo de Residência na Região dos agricultores (as) mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013..... 90
- Tabela 8:** Nome das organizações, número e porcentagem de agricultores, mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, que participam nos municípios de Anchieta e Guaraciaba – SC, Safra 2012/2013. 93
- Tabela 9:** Caracterização quanto a Tipo de Solo e Relevô das propriedades (segundo informação dos agricultores) onde são conservadas as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013..... 99
- Tabela 10:** Tipo, Tamanho da Área Cultivada e Finalidade de Uso dos milhos comerciais cultivados agricultores mantenedores de variedades

crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. 102

Tabela 11: Frequência absoluta e percentual dos grupos de milho crioulo cultivados pelos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. 104

Tabela 12: Local de Plantio e Quantidade Plantada (kg) das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. 106

Tabela 13: Caracterização do manejo dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. (T.=Tração). 107

Tabela 14: Caracterização do manejo de produção de sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. 110

Tabela 15: Parte da planta e etapa de seleção de acordo com o membro da família responsável pela seleção das sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. 114

Tabela 16: Frequência absoluta e percentual das categorias e subcategorias das características de seleção considerados pelos agricultores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC. Safra 2012/2013. 116

Tabela 17: Frequência absoluta e percentual de beneficiamento e tipo de beneficiamento realizados pelos agricultores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC. Safra 2012/2013. 119

Tabela 18: Relação das abreviaturas dos descritores e sua denominação 132

Tabela 19: Relação do tipo de milho, nome da variedade e tamanho da amostra coletada das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013. 136

SUMÁRIO

1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA	25
2. OBJETIVOS	29
2.1 OBJETIVO GERAL.....	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
3.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DO MILHO	31
3.2 ORIGEM E EVOLUÇÃO DO MILHO DOCE.....	32
3.3 GENES MUTANTES	33
3.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MILHO DOCE.....	35
3.5 RECURSOS GENÉTICOS E PESQUISA COM MILHO DOCE NO BRASIL	35
3.6 AGROBIODIVERSIDADE, VARIEDADES CRIOULAS E CONSERVAÇÃO <i>IN SITU ON-FARM</i>	36
3.7 DIVERSIDADE GENÉTICA DE MILHO EM ANCHIETA E GUARACIABA - PROJETO MAYS I.....	38
3.8 ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE GENÉTICA	40
CAPÍTULO I: ANÁLISE DA DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO DOCE E ADOCICADO CONSERVADAS POR AGRICULTORES DO OESTE DE SANTA CATARINA	41
1. RESUMO	41
2. ABSTRACT.....	43
3. INTRODUÇÃO	45
4. MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTUDO.....	49
4.2 DIAGNÓSTICO DA DIVERSIDADE II DO PROJETO MAYS I.....	50
4.3 SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISES ESTATÍSTICA	51
4.4 ANÁLISE GEOGRÁFICA DA DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i>	53
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i> NOS MUNICÍPIOS DE ANCHIETA E GUARACIABA	55
5.2 ORIGEM E TEMPO DE CULTIVO DAS VARIEDADES.....	58
5.3 INDICADORES PARA A ANÁLISE DA DIVERSIDADE DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i>	64

5.4 VALORES DE USO, ADAPTATIVOS E AGRONÔMICOS: CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE PELO USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS GENÉTICOS.....	72
5.5 POTENCIAL ADAPTATIVO E AGRONÔMICO DAS VARIEDADES	76
5.6 ANÁLISES MULTIVARIADAS	77
CAPÍTULO II: CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES MANTENEDORES E DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DAS VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i> NOS MUNICÍPIOS DE ANCHIETA E GUARACIABA	81
1. RESUMO	81
2. ABSTRACT	83
3. INTRODUÇÃO	85
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	87
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTUDO	87
4.2 DIAGNÓSTICO DA DIVERSIDADE II	87
4.3 SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	88
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES MANTENEDORES DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i>	89
5.1.1 Gênero dos mantenedores	89
5.1.2 Perfil sociocultural dos mantenedores	92
5.1.3 Ameaças a conservação das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i> de acordo com o perfil das famílias dos mantenedores	94
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR.....	96
5.2.1 Caracterização da propriedade	96
5.2.2 Fonte de Renda	99
5.2.3 Variedades Comerciais Cultivadas	101
5.3 VARIEDADES CRIOULAS CULTIVADAS.....	103
5.4 CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DAS VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i>	105
5.4.1 Manejo das lavouras	105
5.4.2 Manejo de produção de sementes das variedades crioulas de milho <i>doce</i> e <i>adocicado</i>	109
5.5 SELEÇÃO E MELHORAMENTO	112
5.5.1 Quem Faz e quando?.....	112
5.5.2 Características consideradas no momento da seleção	115
5.6 BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO	118

CAPÍTULO III: CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE FENOTÍPICA DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO DOCE E ADOCICADO PROCEDENTES DOS MUNICÍPIOS DE ANCHIETA E GUARACIABA	125
1. RESUMO	125
2. ABSTRACT	127
3. INTRODUÇÃO	129
4. MATERIAL E MÉTODOS	131
4.1 COLETA DAS VARIEDADES.....	131
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIEDADES	131
4.3 ANÁLISE DOS DADOS DE CARACTERIZAÇÃO	132
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	135
5.1 DIVERSIDADE DE VARIEDADES DE MILHO <i>DOCE</i> E <i>ADOCICADO</i> COLETADOS.....	135
5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIEDADES COLETADAS.....	138
CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS	145
CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
PERSPECTIVAS FUTURAS	147
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
APÊNDICES.....	169
ANEXOS	185

1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

O Estado de Santa Catarina é caracterizado por pequenas propriedades, as quais representam 90% da população rural (Pronaf/SC, 2002). Embora ocupem apenas 44% da área dos estabelecimentos agrícolas, os pequenos agricultores são responsáveis por mais de 64% do valor da produção agrícola e pesqueira do Estado (IBGE, 2006; França *et al.*, 2009). Dentre os diversos cultivos, o milho destaca-se como um dos mais importantes, respondendo por cerca de 4% da produção nacional, o que correspondeu a 8ª maior produção do país em 2012 (IBGE, 2013).

O milho é cultivado e consumido, em todas as partes do mundo, possuindo grande diversidade de tipos, sendo utilizado na alimentação animal e humana, além de servir de matéria prima para as agroindústrias de diversos ramos. Dentre os diversos tipos de milho, encontra-se o milho doce, objeto de estudo deste trabalho, que difere do milho comum por conter um ou mais genes que alteram a concentração de açúcares, o que acarreta modificações na textura, sabor, aroma e maciez dos grãos, características de interesse para o uso *in natura* e processamento industrial (Tracy, 2001).

Com relação ao cultivo, o milho doce pode ser uma alternativa agrônômica rentável, podendo se tornar uma cultura de grande importância no Brasil (Araújo *et al.*, 2006). Segundo Parentoni *et al.* (1990), trabalhos de divulgação do milho doce junto ao consumidor deveriam gerar, a curto prazo, um grande aumento na demanda pelo produto. Além do pouco conhecimento por parte do consumidor, outro fator que impede o desenvolvimento do cultivo de milho doce é a falta de cultivares adaptadas às condições brasileiras de ambiente (Gama *et al.*, 1992).

Uma forma de resolver este problema é a utilização de variedades crioulas como fonte de genes para o desenvolvimento de cultivares comerciais mais adaptadas pelos programas de melhoramento genético regionais. Para Ogliari *et al.* (2007), a adaptação singular das variedades crioulas às condições dos agroecossistemas de onde procedem viabiliza sistemas de cultivo sustentáveis, pouco exigentes em insumos. O longo tempo de uso, manejo e conservação das variedades crioulas pelos agricultores e as pressões de seleção do ambiente de cultivo são fatores determinantes para a sua estabilidade produtiva e adaptação.

No Brasil, são poucos os trabalhos de pesquisa realizados com milho doce, principalmente no que diz respeito à diversidade conservada pelos agricultores familiares em nível fenotípico, genético, geográfico e de manejo. Os trabalhos envolvendo este tipo de milho estão direcionados, basicamente, ao desenvolvimento de híbridos e variedades melhoradas, não existindo relatos de pesquisa envolvendo variedades crioulas.

O Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio) da UFSC vem desenvolvendo trabalhos desde 2001 com a proposta de incentivar ações de pesquisa, ensino e extensão a partir de três eixos temáticos: caracterização, conservação e manejo de recursos fitogenéticos locais; seleção de variedades e melhoramento genético participativo e; agrobiodiversidade e biossegurança. Como resultado do trabalho deste grupo, o Projeto *Mays*, intitulado “Estratégias integradas e participativas de resgate, caracterização, avaliação, produção e conservação da diversidade de variedades locais de milho-comum e milho-pipoca (*Zea mays* L.) mantidas por agricultores familiares do Oeste de SC e Sudoeste do PR”, realizou com recursos financeiros do CNPq (edital 58/2010 e FAPESC (edital 04/2012) o primeiro censo de variedades crioulas de milho do Brasil. O subprojeto *Censo da Diversidade* de *Zea mays* L foi a primeira etapa dessa pesquisa, que permitiu o Diagnóstico da Diversidade I (DDI) de milho, em três municípios (Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte) do Oeste catarinense. Durante a realização do *Censo*, além de inúmeras variedades crioulas de milho comum e pipoca, foram encontradas variedades crioulas de milho, as quais foram indicadas pelos agricultores como sendo mais adocicadas (Burg *et al.*, 2013; Costa, 2013; Triches, 2013; Costa *et al.*, no prelo; Silva, no prelo).

A partir de 2005, diversos trabalhos foram sendo publicados pelo NEABio destacando o Oeste catarinense como uma região rica em diversidade de variedades crioulas de várias espécies, inclusive de milho, na sua maioria, selecionadas e mantidas por comunidades tradicionais de agricultores ao longo de gerações (Canci *et al.*, 2004; Ogliari *et al.*, 2007; Vogt *et al.*, 2009; Kist *et al.*, 2010; Vidal *et al.*, 2012a; Gonçalves *et al.*, 2013; Costa *et al.*, no prelo). Nessa região, as variedades crioulas de milho apresentam diversos usos, desde a alimentação da família e alimentação animal, até o uso ornamental, artesanal e medicinal (Vogt, 2005; Canci, 2006; Ogliari & Alves, 2007; Costa *et al.*, 2012; Costa, 2013; Ogliari *et al.*, 2013a; Triches, 2013).

O manejo da diversidade de espécies e variedades tem sido um elemento central para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, onde os agricultores familiares conservam grande parte da diversidade. Embora a diversidade seja essencial para a sustentabilidade da agricultura familiar e para a segurança alimentar das famílias, ela vem sofrendo muitas pressões e influências negativas, como o avanço dos monocultivos, mudanças alimentares e êxodo rural. Esses impasses desafiam as estratégias de conservação e manejo dos agricultores, principalmente no que diz respeito ao mercado de sementes e às políticas governamentais (Santilli, 2012).

Neste cenário, a agrobiodiversidade encontrada em Anchieta e Guaraciaba está em constante ameaça, apesar desses dois municípios terem sua socioeconomia articulada em torno da agricultura familiar e terem um vasto patrimônio genético, considerado de fundamental importância para reprodução da agricultura de base agroecológica (Canci *et al.*, 2004; Ogliari *et al.*, 2004). Vogt (2005) lista como alguns pontos preocupantes: (i) grande parte da diversidade de variedades crioulas está sendo manejada por poucos agricultores, em pequenas áreas; (ii) êxodo rural; (iii) falta de sucessores na propriedade; (iv) idade avançada dos mantenedores das variedades crioulas; (v) ocorrência de distúrbios climáticos frequentes na região (seca e granizo); (vi) contaminação por cruzamento ao acaso com outras variedades. A partir de 2008, ano em que a primeira variedade transgênica de milho foi liberada para uso comercial no Brasil (Brasil, 2007), é iminente a ameaça de contaminação das variedades crioulas de milho pelas cultivares transgênicas e a preocupação da comunidade científica com respeito aos riscos de erosão genética desse germoplasma local.

Há, portanto, a necessidade de avaliar a eficiência dos sistemas manejados pelos agricultores da região oeste estes sistemas, frente ao acelerado processo de erosão do patrimônio genético e/ou conhecimento local e tradicional. Por outro lado, demanda-se o aprofundamento das pesquisas tanto no que diz respeito à identificação e registro dos sistemas de conhecimento local, bem como ao levantamento da diversidade de variedades crioulas de milho doce ainda mantidas em domínio dos agricultores dos municípios de Guaraciaba e Anchieta.

Tenho em vista a importância do milho doce para a economia nacional, o pouco conhecimento existente no Brasil, em relação à diversidade deste tipo de milho, e a ameaça de perda das variedades crioulas, então a realização de atividades de caracterização e conservação *in situ-on farm* paralela à *ex situ* torna-se uma importante

ferramenta para a conservação desse valioso germoplasma local. Com base nisso, a presente dissertação de mestrado teve como objetivo conhecer a diversidade de milho adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, sob o ponto de vista de seus mantenedores (agricultores), bem como caracterizá-las quanto aos seus atributos fenotípicos e à sua distribuição geográfica.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Caracterizar a diversidade fenotípica, de manejo, conservação e uso das variedades crioulas de milho doce e adocicado conservadas por agricultores de Anchieta e Guaraciaba, visando fornecer subsídios para elaboração de estratégias de conservação *in situ-on farm* e *ex situ* e o desenvolvimento de um programa de melhoramento genético participativo de milho doce voltado para região Oeste catarinense;

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado a partir do conhecimento tradicional associado dos mantenedores;
- Avaliar a distribuição espacial das variedades crioulas de milho doce e adocicado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba;
- Conhecer o perfil sociocultural dos agricultores e das propriedades onde são conservadas as variedades crioulas de milho doce e adocicado.
- Identificar os fatores que determinam o processo de conservação das variedades crioulas de milho doce e adocicado;
- Caracterizar o manejo das variedades crioulas de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba;
- Identificar as estratégias de seleção, beneficiamento e armazenamento de sementes que os agricultores utilizam para conservar e manter sementes crioulas de milho doce e adocicado;
- Identificar causas e ameaças de erosão genética da diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado presentes nos municípios de Anchieta e Guaraciaba;
- Caracterizar fenotipicamente as variedades crioulas de milho identificadas como doce e adocicado;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Origem e evolução do milho

O milho, nomeado botanicamente como *Zea mays* L., é uma gramínea anual pertencente à família Poaceae, tribo Maydeae. Nessa tribo, encontram-se sete gêneros, dos quais dois são americanos: *Tripsacum* e *Zea* (Galinat, 1977). O gênero *Zea* inclui o milho, nomeado botanicamente como: *Zea mays* L. *ssp. mays*, e o teosinto, identificado como *Zea mays*, com suas respectivas subespécies (Doebley, 1990). Possui como principal característica o monoecismo com flores unissexuadas, em diferentes inflorescências. É uma espécie alógama, cujas inflorescências femininas e masculinas encontram-se separadas na mesma planta, favorecendo a polinização cruzada.

O milho é originário da América Central, sendo uma das culturas mais importantes das civilizações Asteca, Maia e Inca (Goodman, 1977; Doebley, 1990; Matsuoka *et al.*, 2002; Freitas *et al.*, 2003; Paterniani & Campos, 2005). A respeito de sua origem, existem diferentes teorias defendidas pelos pesquisadores. Weatherwax (1954) defende a teoria conhecida como origem divergente, sugerindo que o milho, o teosinto e o *Tripsacum* originaram-se de um ancestral comum. Uma segunda hipótese sugere que o milho seria o antepassado do teosinto e a terceira, e mais aceita, defende que o milho se originou do teosinto (Bennetzen *et al.*, 2001).

Essa última teoria baseia-se no fato de que existem diversas evidências genéticas e citológicas que comprovam o parentesco entre estas duas espécies, já que ambas possuem 20 cromossomos homólogos e, após cruzamento, geram indivíduos férteis (Beadle, 1980; Serratos, 2012). Entretanto, existem muitas diferenças entre o suposto ancestral teosinto e o milho, que ocorreram com a constante seleção humana. A principal delas foi à redução no número de pequenas espigas por colmo e aumento do tamanho da mesma.

Com relação à domesticação do milho, algumas evidências mostram que ocorreu entre 8 e 10 mil anos atrás, quando possivelmente os antigos habitantes do México utilizaram suas sementes para alimentação (Brieger, 1958; Grobman *et al.*, 1961; Mangelsdorf, 1974; Paterniani & Campos, 2005). Tratando-se de uma planta de fácil colheita, que permite conhecer as características das plantas individuais, o milho é muito adaptado à seleção pelo homem e, com o passar do tempo, foi se tornando um importante alimento para as civilizações,

expandindo-se por todo o continente americano e, posteriormente, para o resto do mundo (Paterniani & Campos, 2005). A expansão para diferentes regiões do mundo, em paralelo a seleção praticada pelos diferentes povos, ocasionou o desenvolvimento de inúmeras raças de milho (Prasana, 2012). O desenvolvimento de raças é um passo da evolução biológica, promovendo o rearranjo progressivo do material genético, por meio da ação conjunta da seleção, mutação, deriva genética, migração e hibridação (Paterniani & Campos, 2005). A definição do termo raça é discutida por diversos autores (Anderson & Cutler 1942; Wellhausen *et al.*, 1952; Brieger *et al.*, 1958; Hallauer *et al.*, 2010). Segundo Hallauer *et al.* (2010) e Anderson & Cutler (1942) afirmam que uma raça ou sub-raça é definida por um número de variedades com caracteres suficientes em comum, a fim de permitir o seu reconhecimento como um grupo. Em termos genéticos, é um grupo constituído por um número significativo de genes em comum. Anderson e seus colegas usaram esta definição descritiva para a classificação de germoplasma de milho e o conceito tem sido amplamente utilizado até os dias atuais.

3.2 Origem e evolução do milho doce

A origem do milho doce, portador de genes mutantes relacionados à síntese de amido no endosperma, possui diferentes teorias defendidas por diferentes pesquisadores. Uma teoria defende uma única origem derivada de uma raça peruana, denominada *Chullpi* (Mangelsdorf, 1974), enquanto Tracy (2001) propõem origens independentes de mutações recorrentes.

O milho *Chullpi*, que mantém o alelo *sugary*, já existia na América Central e do Sul, no período pré-colombiano (Tracy, 2001). Indígenas da região sul do Peru o chamavam de *Chullpi*, porque significava milho doce na língua Quechua (Goodman & Brown, 1988). Nessa região, o milho doce era cultivado em altitudes de 2400 a 3400 m (Grobman *et al.*, 1961). Na região do México, o milho doce era chamado Maiz Dulce, sendo cultivado a altitudes de 100 a 1500 metros (Wellhausen *et al.*, 1952). Alguns autores acreditam que o Maiz Dulce está relacionado com o *Chullpi* (Tracy, 2001), baseado no fato de que no México não há milho doce conhecido a partir do qual poderia ter sido derivado por meio de mutação. No Noroeste do México pode ser encontrado o milho Ducillo do Noroeste, bem diferente do milho *Chullpi*, sendo ao contrário dos demais, adaptado para várzea, terras áridas e condições subtropicais (Wellhausen *et al.*, 1952). Alguns autores

acreditam que este seja originário da hibridização entre Maiz Dulce e uma pipoca conhecida como Reventador, cultivada tanto em regiões onde existe milho Maiz Dulce como Ducillo do Noroeste (Kelly & Anderson, 1943; Wellhausen *et al.*, 1952). Apesar de sua grande ocorrência, o milho doce não foi amplamente cultivado para ser utilizado como milho verde, tendo inicialmente outros usos, como *Pinole*, preparada com a farinha do grão seca, *Kancha*, grão seco tostado ou torrado, e *Chicha*, uma bebida alcoólica (Tracy, 2001).

A origem dos milhos doces modernos Norte Americanos está baseada em duas teorias principais: a primeira propõe que os milhos doces modernos são descendentes do Maiz Dulce e Chullpi, enquanto a segunda sugere que os milhos doces norte-americanos têm origem recente, resultando de uma mutação na cultura do milho (Tracy, 2001). Erwin (1951) defende fortemente a teoria da origem independente, baseando suas conclusões em três pontos principais: a falta de coleções arqueológicas de milho doce; as observações de mutações espontâneas do alelo mutante em campos de milho e o fato de que não havia registro escrito de milho doce, nos EUA. Por outro lado, Galinat (1971) e Manglesdorf (1974) apoiam a teoria que os milhos doces norte americanos são descendentes do Maiz Dulce.

3.3 Genes mutantes

Segundo Tracy (2001), as variações genéticas que codificam os genótipos doces são controladas por diferentes genes mutantes. Tais genes são recessivos para a maioria dos mutantes empregados comercialmente (Teixeira *et al.*, 2013). Segundo Boyer (1984), catorze mutantes foram utilizados ou estudados para uso na cultura do milho doce, sendo que oito já foram utilizados comercialmente (Tabela 1).

Os mutantes responsáveis pela síntese de amido podem ser divididos em duas classes, com base nos seus efeitos na composição de endosperma. Os mutantes da classe I - *brittle1* (*bt1*); *brittle2* (*bt2*); *shrunken2* (*sh2*) -, que acumulam açúcar à custa de amido e apresentam genótipos com elevados teores de açúcar, são chamados de super doce ou extra doce. Os mutantes da classe II - *amylose extenser1* (*ae1*), *dull1* (*du1*), *sugary1* (*su1*), *waxy1* (*wx1*) -, que alteraram os tipos e quantidades de polissacarídeos produzidos, porém em menor quantidade em relação aos da classe I, são chamados de doce. A combinação de genes da classe II mutante resulta em níveis de açúcar iguais aos encontrados em mutantes de classe I (Boyer, 1984). A presença do gene mutante altera a

composição química dos grãos e essa alteração afeta outros processos metabólicos da semente, tal como a germinação.

Tabela 1: Principais genes mutantes que condicionam o caráter doce, símbolo, locais no cromossomo e fenótipos.

Gene	S*	C**	Fenótipo	Classe
<i>amylose-extender1</i>	<i>ae1</i>	5	Grão vítreo, manchado, alto teor de amilose	II
<i>brittle1</i>	<i>bt1</i>	5	Colapso do grão maduro, angular, translúcido e quebradiço	I
<i>brittle2</i>	<i>bt2</i>	4	Grão inflado, transparente, com colapso do grão maduro, tornando-se angular e frágil	I
<i>dull1</i>	<i>du1</i>	10	Grão vítreo, manchado.	II
<i>shrunk2</i>	<i>sh2</i>	3	Grão inflado, transparente, com colapso do grão maduro, tornando-se angular e frágil	I
<i>sugary1</i>	<i>su1</i>	4	Enrugado e translúcido	II
<i>Sugary enhancer1</i>	<i>se1</i>	2	Observado apenas em linhagens <i>su1</i> , inflado, de cor clara, secagem lenta, cores variam com o background	II
<i>waxy1</i>	<i>wx1</i>	9	Opaco, endosperma com manchas vermelhas com iodo	II

S*: Símbolo; C**: Cromossomo; Classe: I – Super Doce; II – Doce. Tabela adaptada de Tracy (2001).

3.4 Importância econômica do milho doce

O milho doce consumido *in natura* é muito popular nos Estados Unidos e Canadá, países que apresentam as maiores produções (Bordallo *et al.*, 2005). A produção, em 2009, foi de aproximadamente 4,4 milhões de toneladas (t), com uma área plantada de 248.097,94 ha (USDA, 2010). Os principais destinos de produção são: conserva, congelado e consumo fresco.

No Brasil, a produção é destinada, quase que em sua totalidade, para o processamento industrial, com uma pequena parte destinada ao consumo *in natura* (Barbieri *et al.*, 2005; Teixeira *et al.*, 2013). Segundo dados da Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças, a produção de milho doce foi aproximadamente 864 mil t em 2012, com um valor de produção de R\$ 302,4 milhões (ABCSEM, 2014).

O Brasil, apesar de ser um grande produtor de milho comum, e apresentar grande potencial para produção de milho doce, tanto para o consumo *in natura*, como para indústria de enlatados, ainda apresenta o cultivo de milho doce restrito, em virtude do pouco conhecimento por parte dos consumidores e da pequena disponibilidade de sementes (Teixeira *et al.*, 2001). Segundo Teixeira *et al.* (2013), o mercado brasileiro de sementes de milho doce para a produção de conserva é dominado por empresas internacionais.

O mercado consumidor de milho doce encontra-se cada vez mais exigente, tanto em características relacionadas à sanidade, aparência, quanto em características composicionais, que conferem ao milho sabor e aroma característico. Além disso, ao contrário do milho comum, as características exigidas pelo mercado consumidor, em relação ao milho doce, estão mais relacionadas à questão bioquímica dos grãos, do que à sua produtividade total de grãos. Tanto para o consumo *in natura* como para a industrialização, essa exigência está relacionada às características como teores de açúcares e amido, sendo que o desejado é a manutenção da maior quantidade de açúcar e menor de amido. Porém, considerando que a sacarose é transformada em amido, no endosperma imaturo, a perda do sabor doce após a colheita é rápida (Tsai *et al.*, 1970).

3.5 Recursos genéticos e pesquisa com milho doce no Brasil

No Brasil, assim como no resto do mundo, a base genética de milho doce é estreita (Tracy, 2001; Teixeira *et al.*, 2013). Além disso, pouco é sabido sobre a introdução do milho doce, no Brasil. As

primeiras ocorrências descritas estão relacionadas a materiais vindos de programas de melhoramento, com finalidade de usos como base genética para programa de melhoramento de milho no país. Dentre as variedades que deram início aos programas de melhoramento de milho doce, encontram-se a *Golden Bantan*, *Evergreens* e *Country Gentleman*.

Em 1970, o Instituto Agronômico de Campinas, com objetivo de melhorar a qualidade protéica do milho doce, para consumo como milho verde, realizou o cruzamento do milho doce Sugary (su-1) com o milho Opaco2 (O-2), obtendo a variedade denominada Nutrimaiz (Silva *et al.*, 1978). No entanto, segundo Garcia *et al.* (1978), até 1978, o Brasil possuía apenas uma variedade plantada comercialmente, a Doce de Cuba, adaptada às nossas condições; era uma variedade produtiva, mas de qualidade não desejável, por apresentar o pericarpo com textura grosseira.

Em 1979, os trabalhos de melhoramento de populações de milho doce e de produção de híbridos, no Brasil, tiveram início na Embrapa. A base genética do programa era constituída basicamente por materiais introduzidos de algumas universidades americanas, que foram cruzados com linhagens dentadas derivadas dos programas de melhoramento de milho-comum (Teixeira *et al.*, 2013).

Atualmente, no Brasil, as principais pesquisas voltadas para o cultivo de milho doce referem-se a programas de melhoramento de híbridos e variedades melhoradas, com trabalhos desenvolvidos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESLAQ), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Estadual de Maringá (UEM), pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e pela Embrapa Milho e Sorgo.

3.6 Agrobiodiversidade, variedades crioulas e conservação in situ on-farm

A agrobiodiversidade é definida pela 5ª Conferência das Partes da Convenção, realizada no ano de 2000 em Nairóbi, como “*um termo amplo, que inclui todos os componentes da biodiversidade que têm relevância para a agricultura e alimentação, e todos os componentes da biodiversidade que constituem os agroecossistemas: as variedades e a variabilidade de animais, plantas e microrganismos, nos níveis genético, de espécies e ecossistemas, os quais são necessários para sustentar funções-chaves dos agroecossistemas, suas estruturas e processos*” (Stella *et al.* (2006); CDB, 2000), e pode ser entendida

como “o processo de relações e interações do manejo da diversidade entre e dentro de espécies, os conhecimentos tradicionais e o manejo de múltiplos agroecossistemas, sendo um recorte da diversidade” (Machado *et al.*, 2008). Como resultado do manejo da agrobiodiversidade, temos a conservação e o uso de variedades locais e/ou tradicionais, que representam um dos pilares da sustentabilidade da agricultura familiar e indígena (Machado *et al.*, 2008).

Existem diferentes termos utilizados para mencionar variedades crioulas, sendo que os mais comuns são variedades tradicionais, variedades locais, variedades crioulas ou *landraces*, os quais quase sempre são definidos particularmente.

Bellon & Brusch (1994) conceituam variedades crioulas como variedades mantidas pelos agricultores ao longo de muitas gerações. Após vários anos sendo cultivadas e selecionadas por esses agricultores, adquirem características próprias de adaptação ao agroecossistema local. Os autores afirmam que na composição das variedades crioulas existe a possibilidade de ter ocorrido à contribuição de populações exóticas ou melhoradas por algum programa de melhoramento formal, antes de serem assumidas para cultivo pelas comunidades tradicionais.

Para Zeven (1998), as variedades crioulas são populações conservadas, selecionadas, multiplicadas e usadas por agricultores tradicionais ao longo de muitos anos de cultivo, sendo consideradas populações geograficamente distintas, diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas e ecológicas particulares às áreas de cultivo.

Louette *et al.* (1997), no México, considera variedade local aquela que não tenha passado por um processo de melhoramento formal e que a semente tenha sido cultivada na região, pelo menos, por uma geração de agricultores, ou aproximadamente 30 anos.

O termo variedade tradicional é definida por Machado *et al.* (2008) como aquela que vem sendo manejada em um mesmo ecossistema, por pelo menos três gerações familiares (avô, pai e filho), e a partir da qual são incorporados valores históricos, que passam a fazer parte das tradições familiares.

Tendo como base tais definições, a manutenção da agrobiodiversidade e, conseqüentemente, das variedades crioulas depende do manejo e da conservação realizada por comunidades locais de agricultores. Nesse sentido, a conservação *in situ-on farm* torna-se uma forma dinâmica de manejo e conservação dos recursos genéticos vegetais, que permite a continuidade do processo de evolução.

Segundo a definição da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), conservação *in situ* significa a conservação de ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies, em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características (CDB, 1992). Esta definição inclui as populações cultivadas, denominadas variedades ou raças primitivas, tradicionais ou crioulas (*landraces*), conservadas *in situ*, nas áreas agrícolas, por comunidades de agricultores tradicionais (Clement *et al.*, 2007). Segundo Clement *et al.* (2007), a conservação *on farm* foca sua atenção nos cultivos de interesse dos agricultores e enquanto houver interesse, haverá conservação *on farm*. Sendo assim, além da importância relacionada à conservação da diversidade biológica, a conservação *in situ-on farm* está fortemente ligada à segurança e soberania alimentar das comunidades tradicionais.

Como resultado da conservação *in situ-on farm*, o conhecimento tradicional dos agricultores e suas habilidades de manejo são cruciais para a manutenção da diversidade de variedades crioulas. A Medida Provisória Nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, artigo 7º, define conhecimento tradicional associado como toda “*informação ou prática individual ou coletiva de comunidade indígena ou de comunidade local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético*”. Esta mesma medida definiu como comunidade local (ou tradicional) um grupo humano, incluindo remanescentes de comunidades de quilombos, distintos por suas condições culturais, que se organiza, tradicionalmente, por gerações sucessivas e costumes próprios, e que conserva suas instituições sociais e econômicas (art. 7º, inciso III).

3.7 Diversidade genética de milho em Anchieta e Guaraciaba - Projeto Mays I

Segundo Canci *et al.* (2004), a agrobiodiversidade ainda está presente nas propriedades das famílias de agricultores de Anchieta e Guaraciaba, pois a maioria das famílias produzem sementes de variedades crioulas de curcubitáceas, arroz, feijão e milho, com vizinhos e parentes. Além disso, as sementes também são dadas como herança de família, após o casamento dos filhos. Canci *et al.* (2010) afirmaram que a agrobiodiversidade, mantida pelos agricultores familiares de Anchieta e Guaraciaba, é representada por cerca de 150 variedades crioulas de milho, incluindo milho pipoca, 50 de arroz, 120 de feijão, centenas de mandioca e dezenas de hortaliças. Tais variedades apresentam grande

diversidade de cores, tamanhos, formas e sabores. Dentre as variedades de milho, algumas são citadas como mais adocicadas, sendo utilizadas para o consumo como milho verde, além dos grãos serem congelados para o consumo durante todo o ano.

Baseados nos dados citados anteriormente, o NEABio da UFSC identificou o milho como a espécie principal das propriedades dessa região, que associado às demandas das organizações de agricultores locais, levou ao desenvolvimento do projeto Mays. A primeira etapa desse projeto correspondeu ao Diagnóstico da Diversidade I (DDI), a partir do qual foi realizado o *Censo da diversidade de Zea mays L.*, na área rural dos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte, Oeste de Santa Catarina. A partir dos dados gerados pelo DDI, foram definidos os tamanhos amostrais para a realização de um segundo diagnóstico da diversidade de *Zea mays L.*- Diagnóstico da Diversidade II (DDII) -, onde foram aprofundadas questões de manejo, uso, conservação e seleção de variedades, inclusive de milhos doce e adocicado, que foram o tema da presente pesquisa.

Durante o *Censo da Diversidade* (DDI) foram realizadas entrevistas em 876 estabelecimentos agrícolas de Anchieta, distribuídas em 30 comunidades rurais, e em 1173 propriedades de Guaraciaba, distribuídas em 40 comunidades rurais. Em Anchieta, foram identificadas 679 variedades crioulas de *Zea mays L.*, sendo 207 (30,5 %) variedades de milho comum, 451 (66,4 %) variedades de milho pipoca e 21 (3,1 %) variedades de milho adocicado. Em Guaraciaba, foram identificadas 834 variedades de crioulas de milho, sendo 167 (20,0%) variedades de milho comum, 627 (75,2%) variedades de milho pipoca e 40 (4,8%) variedades classificadas como milho adocicado. A classificação dos grupos de milho em milho adocicado foi realizada com base no tipo de grão enrugado e na indicação do agricultor (a) ao referir-se a variedade como mais doce (Costa *et al.*, no prelo).

O número de variedades crioulas identificadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba é significativo, visto que no banco ativo de germoplasma da Embrapa existem atualmente cerca de 4.000 acessos, sendo que apenas 1.554 correspondem a variedades crioulas obtidas por coletas no território nacional (Cordeiro & Abadie, 2007), enquanto nos dois municípios citados, de área muito menor que o território brasileiro, foram identificadas 1.513 variedades crioulas de milho (Costa, 2013; Silva, no prelo).

3.8 Análise e caracterização da diversidade genética

O sucesso de qualquer programa de conservação ou de melhoramento depende do conhecimento da quantidade de variação presente da espécie de interesse. O estudo da diversidade genética é uma importante ferramenta para o conhecimento desta variação. No que diz respeito ao conhecimento da diversidade existente em uma determinada comunidade ou região, algumas técnicas podem ser empregadas como indicadores de diversidade, dentre elas a diversidade de nomes e de características morfológicas das variedades existentes. A diversidade de nomes está relacionada com a diversidade de usos, origem do material, características morfológicas, agronômicas ou adaptativas, visto que os agricultores nomeiam suas variedades de acordo com tais características (Louette *et al.*, 1997; Jarvis *et al.*, 2000; Sthapit *et al.*, 2006; Sadiki *et al.*, 2007). Dessa forma, a análise da diversidade de nomes atribuídos pelos agricultores e das características morfológicas das variedades, proporcionam informações úteis sobre a diversidade genética, sendo considerada uma maneira fácil e ágil de se diferenciar variedades.

Além disso, a caracterização fenotípica de qualquer acesso é a base para utilização do material, e visa ampliar a quantidade e a qualidade de informações úteis do germoplasma, tanto para uso em programas de melhoramento, quanto para conservação em Banco de germoplasma. Entretanto, segundo levantamento realizado por Nass *et al.*, (1993), a utilização regular dos acessos disponíveis nos bancos de germoplasma é baixa entre os melhoristas de milho. Uma das principais causas que dificultam o uso do germoplasma é a pouca informação disponível.

No Brasil, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos visando caracterizar os acessos de germoplasma, que são coletados e conservados em Bancos de germoplasma institucionais (Andrade *et al.*, 2002; Teixeira *et al.*, 2002; Lopes *et al.*, 2012). Segundo Andrade *et al.* (2002), a Embrapa Milho e Sorgo desenvolve um trabalho sistemático, desde 1984, com intuito de caracterizar e avaliar a coleção ativa de germoplasma de milho. O primeiro catálogo brasileiro sobre germoplasma de milho foi publicado em 1984, com a utilização de 26 descritores, em 282 acessos (Embrapa, 1984). No entanto, boa parte do germoplasma de milho do Brasil conservado *ex situ*, inclusive os milhos doces, não apresentam caracterização (Teixeira *et al.*, 2011).

CAPÍTULO I

Análise da diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado conservadas por agricultores do Oeste de Santa Catarina

1. RESUMO

O Oeste de Santa Catarina é uma região destacada no cenário científico nacional por conservar uma rica diversidade de variedades crioulas, dentre elas, de milho. Nessa região, foram identificadas 61 variedades crioulas de milho consumidas *in natura* pelos agricultores, as quais inicialmente foram classificadas como adocicadas pelo *Censo da Diversidade*, realizado pelo NEABio da UFSC em 2012. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi analisar a diversidade de variedades crioulas de milho adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, identificadas a partir do referido *Censo*. Para tanto, no ano de 2013 foi realizado um segundo diagnóstico da diversidade, utilizando entrevistas semiestruturadas. Os dados gerados a partir das entrevistas em 29 estabelecimentos agrícolas foram analisados por meio de estatísticas descritivas, multivariadas e de distribuição espacial. De 29 variedades identificadas, 19 foram classificadas como variedades de milho *doce* e 10 como variedades de milho *adocicado*. A análise espacial da diversidade de milho *doce* e *adocicado* demonstrou que as variedades se encontram bem distribuídas pelos municípios, embora não estejam presentes em todas as comunidades. Em média, as variedades vêm sendo cultivadas pelos agricultores há 11,1 e 5 anos, para milho *doce* e *adocicado*, nesta ordem. A diversidade de nomes locais foi menor entre as variedades *doce*, com maior porcentagem de ocorrência do nome *Doce*. Algumas variedades foram consideradas exclusivas e raras pela análise de quatro células, para ‘nome local’ e ‘grupo morfológico’. Das 71 indicações de uso e preferências mencionadas pelos agricultores, 82,0 e 90,5% se encontram dentro da categoria *Gastronômica*, para milho *doce* e *adocicado*, respectivamente. Dentro da categoria *Gastronômica*, as principais subcategorias indicadas pelos agricultores para as variedades de milho doce foram *milho verde* e *doce*. Já para as variedades adocicadas, foram *milho verde* e *sabor*. As indicações de usos e preferências permitem afirmar que as variedades crioulas, identificadas como *doce* e *adocicado* neste estudo, são utilizadas para autoconsumo da família e, por este motivo, são conservadas. O Índice de Shannon (H') calculado para cor, tipo de espiga e tempo de cultivo para milho *doce* foi de 0,83, 1,19 e 1,46, respectivamente, e de 1,50,

1,17 e 0,64, para milho *adocicado*. A análise de agrupamento com base na visão de diversidade dos agricultores, com base nos dados morfológicos citado por eles, identificou a formação de dois grupos principais, separando as variedades de milho *doce* das variedades de milho *adocicado*. Os municípios de Anchieta e Guaraciaba apresentam um número significativo de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* com potencial de mercado até então desconhecido para o consumo *in natura*.

Palavras-chave: *Zea mays* L., conservação *in situ on-farm*, agrobiodiversidade, diversidade genética, milho verde.

2. ABSTRACT

The western of Santa Catarina is a region known in the national scientific scenario for conserving a rich diversity of landrace varieties, among them, corn. In this region it 61 varieties of landrace corn consumed *in natura* by farmers were identified, which were initially identified as sweetish by the *Diversity Census*, held by UFSC's NEABio in 2012. Therefore the objective of this study was to analyze the diversity of sweetish landrace corn varieties of the cities of Anchieta and Guaraciaba, identified from the *Census*. In order to do that, in the year of 2013 a second diversity diagnosis was realized, using semistructured interviews. The data gathered from the interviews in 29 agricultural establishments were analyzed using descriptive, multivariate and spatial distribution statistics. Of the 29 identified varieties, 19 were classified as *sweet* corn varieties and 10 as *sweetish* corn varieties. Spatial analysis of the diversity of sweet and sweetish corn demonstrated that the varieties are well distributed within the cities, although not present in all communities. In average, the varieties have been cultivated by the farmers for 11.1 and 5 years, for *sweet* and *sweetish* corn, respectively. The diversity of local names was smaller between *sweet* varieties, with the highest percentage of occurrence of the name *Sweet*. Some varieties were considered exclusive and rare by the four-cell analysis for 'local name' and 'morphological group'. Of the 71 indications of use and preferences mentioned by the farmers, 82.0 and 90.5% were found within the *Gastronomic* category, for *sweet* and *sweetish*, respectively. Within the *Gastronomic* category, the main subcategories cited by the farmers for sweet corn varieties were *green corn* and *sweet* and for sweetish varieties *green corn* and *flavor*. The indications of use and preferences allow us to affirm that the landrace varieties identified as *sweet* and *sweetish* in this study are used for family consumption and because of that, are conserved. The calculated Shannon's Index (H') for color, type of cob and time of cultivation for *sweet* corn was of 0.83, 1.19 and 1.46, respectively and of 1.50, 1.17 and 0.64 for *sweetish* corn. Grouping analysis based in the farmer's visions of biodiversity, on morphologic data cited by them, identifies the formation of two main groups, splitting sweet corn varieties from sweetish corn varieties. The cities of Anchieta and Guaraciaba present a significant number of landrace *sweet* and *sweetish* corn varieties with market potential so far unknown for *in natura* consumption.

Key words: *Zea mays* L., *in situ-on farm* conservation, agrobiodiversity, genetic diversity, green corn.

3. INTRODUÇÃO

O milho possui grande diversidade de tipos e raças, sendo uma das espécies de maior variabilidade genética entre as plantas cultivadas (Paterniani *et al.*, 2000). A grande variabilidade encontrada nesta espécie é resultado da seleção humana realizada por povos da América, em parte resultado das adaptações climáticas sofridas pela espécie, que vem sendo cultivada em diferentes ambientes por toda a América (Paterniani & Goodman, 1977; Doebley, 1990; Matsuoka *et al.*, 2002; Freitas *et al.*, 2003; Vigouroux *et al.*, 2008). Segundo Prasanna (2012), a seleção praticada pelas antigas civilizações existentes, no México, e a sua particularidade cultural, ocasionou o desenvolvimento de inúmeras raças, sendo atualmente conhecidas cerca de 400 raças de milho distintas no mundo, das quais 300 são das Américas. No que diz respeito a classificação por tipo de endosperma, Kuleshov (1933) citado por Hallauer *et al.* (2010), dividiu o milho em oito diferentes grupos: milho duro (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Indurata*), milho dentado (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Indentata*), milho farináceo (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Amylacea*), milho-pipoca (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Everta*), milho doce (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Saccharata*), milho amido-doce (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Amylacea Saccharata*), milho ceroso (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Ceratina*) e milho tunicado (*Zea mays* L. ssp *mays*, Grupo *Tunicata*).

Além da diversidade de tipos e raças, o milho apresenta grande diversidade de usos: alimentação animal, alimentação humana e matéria prima para as agroindústrias de diversos ramos (Paterniani & Goodman, 1977; Matsuoka *et al.*, 2002; Ogliari & Alves, 2007; Ogliari *et al.*, 2013a). Dentre os diversos tipos de milho, alguns são ditos especiais por possuírem características e usos distintos do milho comum, como por exemplo, milho pipoca, milho forrageiro, mini milho, milhos com elevada qualidade nutricional e milho doce (Lemos *et al.*, 2006; Kuhnen *et al.*, 2011; Pereira Filho & Cruz, 2011).

O milho doce diferencia-se dos demais pela presença de um ou mais genes que alteram a síntese de amido no endosperma (Tracy, 2001). Segundo Tracy (2001), este tipo de milho é o que apresenta menor diversidade, existindo apenas 300 variedades de polinização aberta, no mundo, sendo que muitas destas já são derivadas de programas de melhoramento.

Entretanto, somente nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, 61 agricultores afirmam cultivar variedades de milho de sabor mais

adocicado, indicadas para o consumo como milho verde. As variedades conservadas por estes agricultores - 21 no município de Anchieta e 40 no município de Guaraciaba - foram classificadas como adocicadas pelo *Censo da Diversidade*, podendo se tratar ou não de variedades de milho doce (Costa, 2013; Costa *et al.*, no prelo; Silva, no prelo).

Diversos trabalhos relatam a existência de uma importante diversidade genética de milho comum, na região Oeste catarinense (Vogt, 2005; Canci, 2006; Ogliari *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2012b; Vidal *et al.*, 2012a; Costa, 2013; Costa *et al.*, no prelo). O *Censo da Diversidade*, aplicado nos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte, identificou regiões focos de diversidade, como áreas importantes para serem incluídas em planos de conservação *in situ-on farm* da biodiversidade, sendo indicadas para coleta de variedades crioulas destinadas à conservação *ex situ* e utilização em programas de melhoramento genético (Burg *et al.*, 2013; Costa, 2013; Triches, 2013; Costa *et al.*, no prelo; Silva, no prelo).

Variedades crioulas são populações conservadas, selecionadas, multiplicadas e usadas por agricultores tradicionais ao longo de muitos anos de cultivo, sendo consideradas populações geograficamente distintas, diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas e ecológicas particulares às áreas de cultivo (Ogliari *et al.*, 2013a). O longo tempo de uso e manejo das variedades crioulas pelos agricultores e a forma com que cada agricultor mantém sua variedade, possibilita, além da conservação, a contínua evolução de cada material e uma diversidade de variedades, com características e adaptações distintas (Zeven, 1998).

No que diz respeito às variedades crioulas de milho doce, as informações sobre a diversidade e o potencial ainda são escassas na região, assim como no Brasil, sendo os primeiros relatos de ocorrência a partir do *Censo da Diversidade* (Costa, 2013, Costa *et al.*, no prelo; Silva, no prelo). A constatação da existência de milho doce na região o Oeste e o fato dessa diversidade ser pouco explorada, desperta para o desenvolvimento de estudos que envolvam o conhecimento da diversidade de milho doce, conservada pelos agricultores familiares daquela região.

Entender a quantidade e a distribuição da diversidade de cultivos locais ao nível de comunidade é uma informação básica necessária para entender o manejo da agrobiodiversidade pelos agricultores (Sthapit & Rana, 2007). Além disso, a caracterização e o conhecimento da diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado são de

fundamental importância, como informação base para o desenvolvimento de estratégias integradas de conservação *in situ-on farm* e *ex situ*.

Várias são as técnicas que podem ser empregadas para medir o nível de diversidade, a fim de analisar a variação genética entre as variedades, distingui-las ou avaliar a distribuição da diversidade de acordo com as características físicas e sociais da região (Sthapit *et al.*, 2006). Dentre alguns indicadores utilizados para avaliar a diversidade, destaca-se: o nome da variedade, o número de variedades de uma determinada região, a proporção da área de cultivo e as características morfológicas das variedades, como cor e tipo de grão, por exemplo. Além desses fatores, as características físicas, culturais e sociais dos agricultores e das comunidades agrícolas também devem ser levadas em conta, quando se deseja conhecer a diversidade existente (Sthapit *et al.*, 2006; Sadiki *et al.*, 2007).

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar a diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, por meio da diversidade de nomes, tempo de cultivo, origem das variedades e caracterização morfológica, de acordo com o conhecimento tradicional dos mantenedores. O trabalho visa, ainda, relacionar a questão dos usos e preferências com a valorização e conservação das variedades, identificando aquelas com potenciais diversos para programas de melhoramento, de acordo com os valores de usos, adaptativos e características morfológicas descritas pelos mantenedores. Portanto, a presente pesquisa foi realizada para responder as seguintes perguntas: (i) Qual a diversidade de variedades crioulas de milho adocicado está sendo conservada nos municípios de Anchieta e Guaraciaba e quantas são variedades de milho doce? (ii) Qual a origem dessas variedades? (iii) Quanto tempo elas estão sendo cultivadas pela mesma família? (iv) O tempo de cultivo sugere padrões de diversidade? (v) Quais os principais usos e preferências dos mantenedores pelas suas variedades e quais as principais características morfológicas descritas por eles? (vi) Existe relação entre valores, usos e preferências com as características morfológicas? (vii) Há possíveis relações com potenciais gastronômicos, nutricionais, agrônômicos e adaptativos?

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização dos Locais de Estudo

Os municípios de Anchieta e Guaraciaba estão localizados na região Sul do Brasil, mesorregião do Oeste de Santa Catarina e na microrregião do Extremo Oeste (IBGE, 2010) (Figura 1). Essa região possui clima mesotérmico úmido (Cfa de Köppen), temperatura média anual de 17,8 °C, precipitação pluviométrica anual em torno de 1.700 a 2.000 mm e a vegetação pertence ao Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2010).

A região do Oeste Catarinense é caracterizada por minifúndios, totalizando cerca de 75 mil estabelecimentos localizadas em áreas acidentadas, com 70% das propriedades possuindo menos de 20 ha e 95 % com menos de 50 ha (Canci & Canci, 2007).

O município de Anchieta possui área geográfica de 228 km², com uma população de pouco mais de 6 mil habitantes, sendo que 59,5% residem no meio rural (IBGE, 2010). O município de Guaraciaba possui uma área geográfica de 330 km², com pouco mais de 10 mil habitantes, sendo que 53,1% residem no meio rural (IBGE, 2010).



Figura 1: Localização dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, na microrregião do Extremo Oeste de Santa Catarina - Brasil.

4.2 Diagnóstico da Diversidade II do Projeto Mays I

Anteriormente a execução do presente trabalho, foi realizado o *Censo da Diversidade de Zea mays L.*, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba - SC, durante o período de julho de 2011 a janeiro de 2012. O *Censo da Diversidade* foi um subprojeto do Projeto Mays I, intitulado Diagnóstico da Diversidade I (DDI). O primeiro diagnóstico realizado como *Censo* consistiu em uma abordagem metodológica, desenvolvida pelo NEABio da UFSC, para a realização de estudos sobre a diversidade, bem como para fornecer um inventário de riqueza e abundância de espécies ou variedades crioulas conservados *in situ-on farm* por agricultores familiares, em pequenas regiões geográficas (Costa *et al.*, no prelo).

Durante o *Censo*, foram entrevistados agricultores de comunidades rurais de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte. A identificação de variedades crioulas de milho, classificadas inicialmente pelos pesquisadores do censo como adocicadas, foi feita com base no tipo de grão enrugado ou apenas pela indicação do (a) agricultor(a) ao referir que a variedade era doce ou adocicada, visto que, na maioria das situações, não havia sementes ou espigas para demonstração.

A partir dos dados gerados pelo DDI (*Censo da Diversidade*), foram estruturadas as estratégias amostrais a serem aplicadas em um segundo diagnóstico (Diagnóstico da Diversidade II - DDII), realizado para as variedades de milho comum, pipoca e adocicados. As entrevistas referentes ao DDII foram realizadas por meio de Questionários, contendo diferentes itens de perguntas, a saber: (i) identificação do informante local e da propriedade; (ii) identificação das cultivares comerciais cultivadas na propriedade; (iii) identificação das variedades crioulas mantidas e cultivadas na propriedade; (iv) valores e preferências de uso destas variedades; (v) manejo utilizado; (vi) seleção e melhoramento genético realizado pelo agricultor; (vii) opinião do agricultor em relação à erosão e vulnerabilidade genética; (viii) redes de sementes. Anterior a aplicação das entrevistas referentes ao DDII, foi realizada uma validação do questionário, com uma amostra de 10 agricultores. Com base nos resultados obtidos, foi ajustado o formulário, o tempo médio das entrevistas e o tipo de perguntas.

No que diz respeito a análise da diversidade de milho *doce* e *adocicado*, por se tratar de uma amostra pequena de 61 agricultores, todos foram incluídos na lista de execução do DDII. As perguntas do questionário contidas nos tópicos (iii) - identificação das variedades

crioulas mantidas e cultivadas na propriedade e; (iv) - valores de usos e preferências das variedades (Apêndice D), foram utilizadas para analisar a diversidade de milho *doce* e *adocicado*. Os dados foram obtidos a partir das respostas dos agricultores ao Questionário, sendo que em todos os casos, a entrevista foi realizada com o membro da família responsável pela conservação da variedade, aquele que detinha o conhecimento, identificado no questionário como “informante local”.

O trabalho de campo foi realizado pela equipe do NEABIO/UFSC, constituída por 4 bolsistas IEX do CNPq e 3 alunos do Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos da UFSC, durante o ano de 2013. A pesquisa contou com o apoio de múltiplos parceiros locais, como o SINTRAF, a ASSO, a EPAGRI, a Prefeitura Municipal de Anchieta via Secretaria da Educação, a Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Prefeitura Municipal de Guaraciaba via Secretária da Educação e Secretária da Agricultura e Instituto Porerekan.

Todo o trabalho de campo do Projeto Mays I foi realizado a partir de um “Termo de Anuência” prévia estabelecido entre o NEABio e os parceiros locais, representantes dos agricultores dos municípios envolvidos na pesquisa (Apêndice A). Além da assinatura do termo entre o NEABio e os parceiros locais, os agricultores que participaram da pesquisa concordaram em assinar um termo de anuência prévia, declarando estar de acordo com a realização da entrevista referente ao Diagnóstico do Projeto Mays I (Apêndice B).

4.3 Sistematização e Análises Estatística

Os dados a respeito da identificação das variedades crioulas mantidas e cultivadas na propriedade e os valores de usos e preferências das variedades foram digitados em planilhas eletrônicas (*software* Access); as questões abertas foram processadas tal como o agricultor respondeu. As células em branco foram atribuídas àquelas questões, cujos agricultores não responderam ou não sabiam responder.

A identificação das variedades crioulas envolveu critérios como: tipo de milho, origem, tempo de cultivo e caracterização morfológica. Os valores de usos e preferências seguiram o agrupamento estabelecido no *Censo da Diversidade* (DDI), onde os valores indicados pelos agricultores foram agrupados conforme características comuns, sendo 13 categorias, 42 subcategorias e 7 sub-subcategorias para milho comum e adocicado (Anexo 1) (Costa, 2013).

Em razão de o milho doce possuir genes mutantes que bloqueiam a conversão de açúcares em amido, no endosperma, conferindo ao grão o caráter doce e a aparência *enrugada e translúcida*, quando seco (Tracy, 2001), a classificação das variedades em *doce e adocicado* foi realizada com base no tipo de grão da variedade, observado visualmente nas espigas ou grãos durante a entrevista. Assim, o milho *doce* compreendeu as variedades que apresentaram grãos *enrugados*, e o milho *adocicado* as variedades que apresentaram grãos do tipo *dentado*, mas que foi indicado pelo agricultor como sendo mais doce.

Os dados foram submetidos à análise exploratória por meio de análises estatísticas descritivas, levando em conta que as questões contêm perguntas objetivas e questões abertas. Dependendo das análises preliminares do comportamento dos resultados, os dados foram analisados separadamente ou em conjunto, por tipo de milho (*doce* ou *adocicado*) e município (Anchieta e Guaraciaba).

Para a análise da diversidade fenotípica das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, foi usado o Índice de Shannon (H') (Magurran, 1998). O H' foi calculado a partir das características morfológicas do grão, tal como indicadas pelos agricultores, por meio da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad , \text{ onde:}$$

S = número total de características;

p_i = abundância relativa (proporção) da característica i na amostra;

$p_i = n_i/N$;

n_i = número de variedades com a característica i ;

N = número total de variedades de milho *doce* e *adocicado* da amostra;

A matriz de dados para a análise de agrupamento foi constituída por 29 amostras (variedades) e 10 descritores (variáveis), informados pelos agricultores. Os descritores utilizados foram: tipo de milho (TM), tempo de cultivo (TC), cor de grão (CG), tipo de grão (TG), arranjo das fileiras (AF), tipo de espiga (TE), altura de planta (AP), ciclo (CI), prolificidade (PL) e acamamento (AC).

Para a Análise de Agrupamento, os dados foram codificados em dados multiestado e transformados pelo método de estandardização, realizado para uniformizar e tornar comparáveis as variáveis (Legendre

& Legendre, 1998). Este método de transformação foi o que melhor se ajustou aos dados analisados, sendo um método considerado bom por preservar a variação e a grandeza das variáveis. Para gerar o dendrograma foi constituída uma matriz de distância pelo método de Gower, devido à presença de caracteres qualitativos e quantitativos na matriz de dados (Legendre & Legendre, 1998). O método de *UPGMA* foi utilizado para construir os agrupamentos, cuja análise de agrupamento foi realizada por meio do software Package R (<http://www.r-project.org/>). O ponto de corte foi estabelecido com base na média entre o menor e o maior valor da matriz de distância com pequeno ajuste dos pesquisadores (Mingoti, 2005). A análise dos componentes principais (PCA) foi realizada por meio do software Package R.

O nome, tipo e cor de grão de 29 variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* foram utilizados como variáveis para caracterizar a diversidade e identificar variedades exclusivas e raras. A metodologia utilizada foi a “Análise Participativa de Quatro-Células” (APQC) proposta por Sthapit *et al.* (2006), e modificado por Vidal *et al.* (2012b) para os dados do *Censo da Diversidade*, nomeado pelos autores como APQC modificado (APQCM). O método de Análise Participativa de Quatro Células (APQC), leva em consideração as semelhanças genéticas de uma população (Sthapit *et al.*, 2006) e se aproxima do método proposto e discutido por Marshall & Brown (1975), e Brown (1978), para amostragem de alelos.

Os critérios utilizados para classificar as variedades foram: (a) Exclusivas, aquelas presentes em um único município; (b) Amplas, variedades presentes nos dois municípios. Dentro destas duas categorias, pode-se classificar (c) Comuns, aquelas conservadas por três ou mais agricultores; (d) Raras, as variedades que são conservadas por menos de três agricultores. Com base nessa classificação foi realizada a AQCM, de forma que a matriz com quatro quadrantes continha a seguinte distribuição: i) Célula I: variedades Exclusivas e Raras; ii) Célula II: variedades Exclusivas e Comuns; iii) Célula III: variedades Amplas e Raras e; iv) Célula IV: variedades Amplas e Comuns.

4.4 Análise Geográfica da Diversidade de Variedades Crioulas de Milho Doce e Adocicado

Para obtenção do mapeamento das distribuições espaciais da diversidade das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos

municípios de Anchieta e Guaraciaba, foi utilizado o *software* DIVA-GIS 7.5.0 (Hijmans *et al.*, 2001). As coordenadas geográficas das propriedades em que se encontram as variedades crioulas de milhos doces e adocicados foram obtidas com auxílio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), durante a realização do Diagnóstico da Diversidade I.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Distribuição espacial de variedades crioulas de milho doce e adocicado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba

Todos os 61 agricultores identificados (as) no *Censo da Diversidade* como mantenedores de germoplasma crioulo de milho, classificado inicialmente como adocicado, foram procurados(as) durante a realização do Diagnóstico da Diversidade II (DDII). No entanto, nem todos foram entrevistados, visto que muitos afirmaram ter perdido suas sementes. Do total das 61 variedades identificadas no primeiro *Censo*, 25 foram perdidas, das quais 4 eram de milho com grãos classificados como *enrugado*, 9 com grãos *dentado* e 12 não tinham informação do tipo de grão.

Entre os diferentes motivos de perda ou abandono citados pelos agricultores, 11 (44,0%) informaram ter sido por causa da *seca*, 6 (24,0%) não multiplicaram a semente por que *não gostou*, *substituiu por híbrido* ou *por ser muito trabalhoso*, e 8 (32,0%) não tinham informações sobre o motivo da perda. Das 36 variedades restantes, 29 correspondiam a variedades de milho com grãos do tipo *dentado* e apenas 4 foram incluídas neste trabalho, 7 correspondiam a variedades de milho com grãos do tipo *enrugado* e todas foram incluídas nessa pesquisa.

Da lista inicial contendo 61 variedades, 11 foram alvo de pesquisa, no presente trabalho. Todavia, outras 18 variedades - 12 de milho com grãos do tipo *enrugado* e 6 com grãos do tipo *dentado* - foram identificadas nos dois municípios e adicionadas *a posteriori*, durante o próprio decorrer do DDII, por serem consideradas importantes para a pesquisa. Assim, no DDII realizado para milho *doce e adocicado*, foram entrevistadas famílias de agricultores residentes de 29 estabelecimentos agrícolas, distribuídos em 21 comunidades, estando 10 localizadas no município de Anchieta e 11, no município de Guaraciaba (Figura 2).

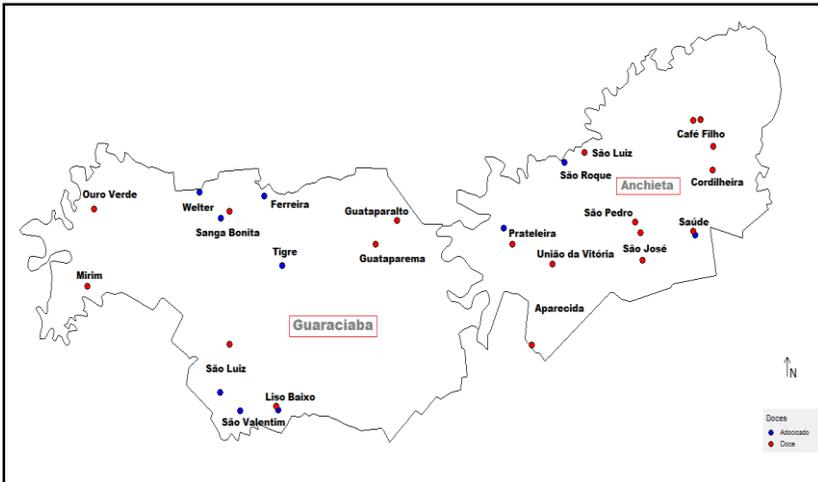


Figura 2: Distribuição das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, nas comunidades dos municípios de Anchieta e Guaraciaba – SC. Safrá 2012/2013.

Foi identificado um total de 29 variedades crioulas da espécie *Zea mays* L., uma por propriedade, das quais 19 foram classificadas como variedades crioulas de milho *doce* (grão enrugado) e 10 como variedades crioulas de milho *adocicado* (grão dentado) (Tabela 2).

As 19 variedades de milho *doce* estão distribuídas por 16 comunidades, estando 9 localizadas em Anchieta e 7 em Guaraciaba. As comunidades Café Filho e São José, ambas de Anchieta, apresentam maior número de variedades, 3 e 2, respectivamente. As 10 variedades de milho classificadas como *adocicado* estão distribuídas em 10 comunidades, 3 em Anchieta e 7 em Guaraciaba (Figura 2).

A análise da distribuição das variedades nos municípios é pertinente para a elaboração de planos e estratégias de conservação, manejo e uso de recursos fitogenéticos locais, pois permite analisar a dispersão espacial das variedades e quais regiões possuem maior diversidade. Analisando a Figura 2, é possível perceber que, em ambos os municípios, as variedades de milho *doce* e *adocicado* estão bem distribuídas pelas comunidades, localizadas em quase todas as regiões dos municípios. Em Anchieta, entretanto, observou-se menores distâncias geográficas entre as variedades, nas regiões Nordeste e Central, o que pode facilitar em futuras estratégias de conservação *in situ-on farm* de milho doce, servindo de base para trabalhos de divulgação da existência deste tipo de milho na região.

Tabela 2: Identificação quanto ao tipo de milho, nome da variedade, cor de grão, tipo de grão e grupo morfológico, das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba– SC.

IDV ¹	TM ²	Nº	Nome ³	CG ⁴	TG ⁵	GM ⁶
2433F	Doce	3	Doce 1	Amarelo	E	AE
319A	Doce	6	Comum 1	Amarelo	E	AE
2093F	Doce	24	Doce 5	Amarelo	E	AE
2255A	Doce	1	Doce Branco 1	Branco	E	BE
2276A	Doce	2	Branco 1	Branco	E	BE
2467C	Doce	4	Doce 2	Branco	E	BE
2514A	Doce	5	Doce Branco 2	Branco	E	BE
616D	Doce	8	Doce 3	Branco	E	BE
741B	Doce	9	Branco 2	Branco	E	BE
2029A	Doce	10	Murcho	Branco	E	BE
2430A	Doce	11	Doce Branco 3	Branco	E	BE
2005C	Doce	12	Doce Branco 4	Branco	E	BE
2056C	Doce	23	Branco Doceiro	Branco	E	BE
2359A	Doce	25	Branco 3	Branco	E	BE
2494D	Doce	26	Doce 6	Branco	E	BE
282A	Doce	27	Branco 4	Branco	E	BE
829A	Doce	29	Doce 8	Branco	E	BE
558A	Doce	07	Comum Murcho	Misturado ⁷	E	ME
891B	Doce	28	Doce 7	Transparente	E	TE
229A	Adocicado	13	Comum 3	Alaranjado	D	ALD
1172A	Adocicado	11	Amarelo	Amarelo	D	AD
2537A	Adocicado	14	Mato Grosso	Amarelo	D	AD
967A	Adocicado	19	Serrano	Amarelo	D	AD
1106E	Adocicado	18	Comum 5	A. Claro ⁸	D	ACD
2109G	Adocicado	20	Doce 4	A. Claro	D	ACD
909A	Adocicado	17	8 Carreiras	Branco	D	BD
2269A	Adocicado	12	Comum 2	Branco	D	BD
589A	Adocicado	15	Vermelho	Branco	D	BD
825A	Adocicado	16	Comum 4	Misturado	D	MD

¹IDV – Identificação da Variedade (corresponde ao IDA (Identificação do Agricultor) acrescido de uma letra); ²TM – Tipo de Milho; ³Nº - Número da variedade atribuído a variedade no presente trabalho; ⁴Nome Atribuído pelo agricultor a variedade; ⁴CG – Cor de Grão; ⁵TG – Tipo de Grão (E – Enrugado e D- Dentado); ⁶GM – Grupo Morfológico formado pela cor e tipo de grão (AE – Amarelo Enrugado; BE – Branco Enrugado; ME – Misturado Enrugado; TE – Transparente Enrugado; ALD – Amarelo Alaranjado Dentado; AD – Amarelo Dentado; ACD – Amarelo Claro Enrugado; BD – Branco Enrugado; MD – Misturado Dentado). ⁷Misturado – Cor Púrpura e Rajado junto. ⁸Amarelo Claro.

Apesar do forte processo de erosão e perda da diversidade biológica da agricultura, ocorrido na região Oeste de Santa Catarina, nas últimas décadas (Gregolin, 1999), a região ainda apresenta uma diversidade relevante de espécies cultivadas e de variedades crioulas de milho, inclusive de milho doce (Vogt, 2005; Canci, 2006; Ogliari & Alves, 2007; Ogliari *et al.*, 2007; Costa, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013; Triches, 2013; Costa *et al.*, no prelo).

O número de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, encontrado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, é superior ao número de acessos encontrados no BAG de Milho da Embrapa, onde existem apenas 20 acessos classificados como milho doce (Teixeira *et al.* 2011). É possível afirmar que os agricultores familiares dos municípios estudados têm cultivado um significativo número de variedades crioulas de milho doce, visto que a coleção do BAG de Milho apresenta populações coletadas em todo o território brasileiro, enquanto que somente em dois municípios de Santa Catarina foram identificadas 19 variedades (Costa *et al.*, no prelo). Trabalhos de caracterização destas variedades, em nível fenotípico e molecular, deverão ser realizados para quantificar a diversidade existente entre os materiais, a fim de colaborar em trabalhos de conservação *in situ-on farm* e *ex situ*, além de atender aos programas de melhoramento participativo de milho doce a serem desenvolvidos para essa região do Estado.

5.2 Origem e tempo de cultivo das variedades

Com base nas informações dos agricultores mantenedores foi possível constatar que as variedades conservadas em Anchieta e Guaraciaba possuem diferentes origens (Figura 3). Analisando apenas as variedades *doce*, 53,0% foram adquiridas na própria comunidade ou família, por meio de *herança* (26%), *vizinho* (16,0%) e *parente* (11,0%). Dentre as demais origens, duas variedades foram obtidas com agricultores de localidades distantes de Anchieta e Guaraciaba, sendo uma do estado do Paraná e uma do país da Argentina (Figura 3).

As variedades de milho de grãos *adocicado* foram obtidas, principalmente, de *vizinhos* (40,0%) ou em *feiras* de sementes (20,0%) (Figura 4). O Kit Diversidade, citado por um agricultor, consistia em uma caixa contendo pacotes de sementes de diferentes espécies e variedades locais produzidas e distribuídas entre agricultores do município de Guaraciaba (Canci *et al.*, 2010; Canci *et al.*, 2013).

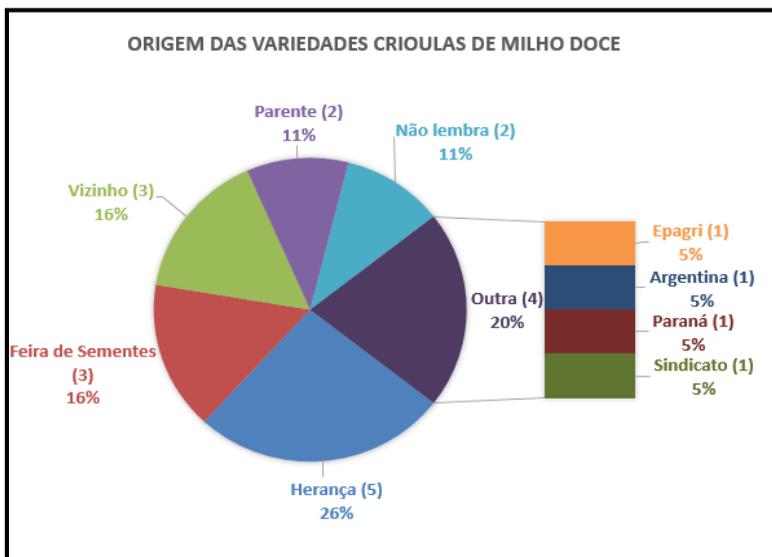


Figura 3: Origem das variedades crioulas de milho *doce*, conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

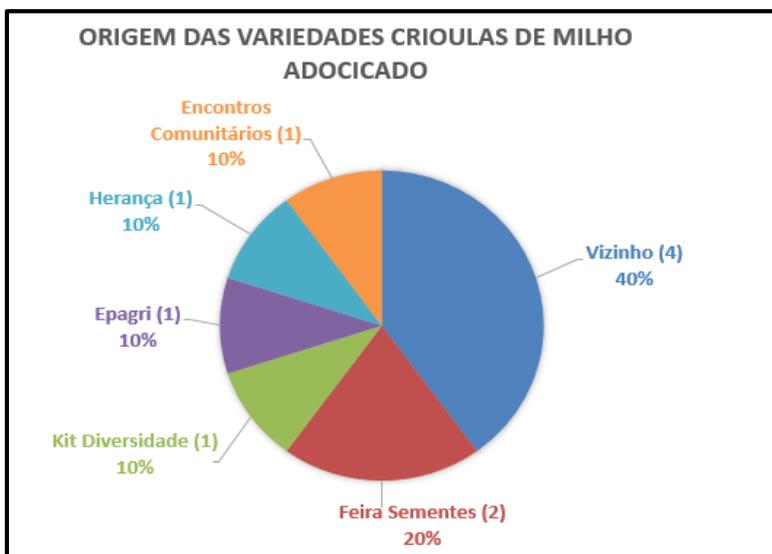


Figura 4: Origem das variedades crioulas de milho *adocicado*, conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

Vogt (2005) também analisou a origem das sementes crioulas em Anchieta e identificou como principal doador o *Sintraf* de Anchieta, seguido pelo intercâmbio de semente com vizinhos, troca com amigos e parentes. Segundo Vogt, o intercâmbio de sementes de variedades locais de milho é muito praticado entre os agricultores. Em Novo Horizonte, Triches (2013), durante o *Censo da Diversidade*, observou que vizinhos e herança de família foram as principais origens das sementes dos agricultores do município, perfazendo quase 50% das indicações.

As respostas dos agricultores sobre a origem das variedades crioulas de milho *doce* a *adocicado* permitem afirmar que existem redes de troca de sementes ativas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba. Guadagnin & Guadagnin (2004) afirmam que a troca é uma alternativa para diminuir a vulnerabilidade das sementes, garantir seu vigor e obter um número maior de variedades. Além disso, as redes informais de intercâmbio da agrobiodiversidade garantem a conservação das variedades em uso e em permanente evolução (Canci, 2006). Juntamente com o intercâmbio de sementes, ocorre a troca de conhecimentos entre os agricultores, que é parte fundamental das interrelações humanas para a conservação da agrobiodiversidade.

Com relação ao tempo de cultivo das variedades, dentre as variedades crioulas de milho *doce*, a média foi de 11,1 anos na propriedade, com uma amplitude variando de 1 a 50 anos (Tabela 3). Todavia, a média de anos que as variedades são cultivadas pela família não foi a mesma, visto que uma das variedades está na propriedade há 40 anos e com a família há 80 anos. Isso significa que algumas variedades acompanham suas respectivas famílias antes mesmo delas mudarem de residência para a região, considerando que o tempo máximo que as famílias afirmaram morar em um dos dois municípios estudados foi de 56 anos. Entre as variedades de milho *adocicado*, a média de tempo na propriedade e na família foi a mesma (5 anos) com uma amplitude variando de 1 a 15 anos (Tabela 3).

Vale a pena ressaltar que dentre as 19 variedades crioulas de milho *doce*, 3 estavam com a mesma família há mais de 20 anos, e dentre as 3, uma delas estava há 80 anos. As variedades crioulas, quando manejadas e selecionadas pelos agricultores em um mesmo agroecossistema por vários anos, adquirem características próprias de adaptação às condições agroclimáticas e ecológicas da área de cultivo (Bellon & Bruschi, 1994; Zeven, 1998; Ogliari *et al.*, 2013a). As variedades crioulas de milho doce identificadas nesse trabalho, e que ao longo de anos vem sendo selecionadas, mantidas e multiplicadas pelos

agricultores, podem ser consideradas populações a semelhança do que cita Bellon & Brush (1994) e Zeven (1998). Além disso, as variedades crioulas constituem importantes fontes de genes e de combinações gênicas, servindo como reservatório genético e matéria prima essencial para o desenvolvimento de programas de melhoramento de milho doce (Ogliari & Alves 2007; Kist *et al.*, 2010; Ogliari *et al.*, 2013a; Kist *et al.*, 2014).

Tabela 3: Frequência absoluta, percentual e percentual acumulado (% Ac.) de estabelecimentos agrícolas que cultivam variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* por classes de tempo de cultivo, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

Classe de Tempo	Anos	Doce			Adocicado		
		Nº	%	% Ac.	Nº	%	% Ac.
I	1 - 5	9	47,4	47,4	8	80,0	80,0
II	6 -10	3	15,8	63,2	1	10,0	90,0
III	11 - 20	4	21,0	84,2	1	10,0	100,0
IV	> 20	3	15,8	100,0	0	-	-
Tempo Médio		11,			5,0		
		1					
Mediana		6			4		
Amplitude		1-50			1- 5		
Total		19	100		10	100	

Bellon *et al.* (2003), em estudo realizado com 152 variedades locais de milho comum da região dos Vales Centrais de Oaxaca, no México, observaram uma média de 25 anos, variando de 1 a 67 anos. A média do tempo de cultivo das variedades crioulas de milho doce da presente pesquisa foi inferior à média relatada por Bellon para milho comum, no México, e similar ao tempo médio de cultivo constatado por Vogt (2005) e Triches (2013) para milho comum, em Anchieta e Novo Horizonte, respectivamente. Vogt (2005) encontrou um tempo médio de cultivo de 5,1 anos, variando de 1 a 42 anos, quando analisou a diversidade de variedades crioulas em Anchieta, em 2003, enquanto Triches (2013) identificou 53 variedades de milho comum durante o *Censo da Diversidade* realizado em Novo Horizonte, em 2012, e destas, apenas 9 eram cultivadas há mais de 30 anos.

Alves *et al.* (2004) constataram que 68% das unidades de produção usuárias de milho crioulo da região Oeste do estado passaram a cultivá-lo nos últimos dez anos, em geral, para ser consumido no próprio estabelecimento. Ogliari & Alves (2007) acreditam que o retorno ao cultivo de variedades antigas sugere que as cultivares modernas não têm atendido, em diversos casos, às necessidades de uso e de cultivo dos sistemas de produção particulares dos agricultores familiares dessa região. Os agricultores estudados pela presente pesquisa, utilizam as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* para o consumo como milho verde, confirmando que as variedades comerciais de milho comum não são tão saborosas quanto as crioulas para esse tipo de consumo.

O tempo em que uma variedade está sendo mantida em uma determinada região influencia na adaptação local da variedade a contextos culturais e socioambientais específicos, que se estabelecem ao longo dos anos de cultivo. Visto isto, a conservação *in situ-on farm* apresenta papel fundamental na evolução e diversificação de uma espécie, o contrário da conservação *ex situ*, que interrompe os processos naturais de evolução e co-evolução dos recursos fitogenéticos. Por este motivo, as variedades crioulas conservadas por agricultores ao longo de muitos anos são importantes fontes de alelos para programas de melhoramento.

O tempo de cultivo também assume um papel fundamental na definição dos termos local, crioula ou tradicional (Frankel, 1971; Frankel & Brown, 1984; Ceccarelli, 1994; Machado *et al.*, 2008). Para Frankel (1971) e Frankel & Brown (1984), variedade tradicional é aquela que vem sendo manejada em um mesmo ecossistema, por pelo menos três gerações familiares. Variedades locais, no conceito de Hardon & De Boef (1993), são aquelas que estão sob contínuo manejo dos agricultores há pelos menos cinco ciclos de cultivo e seleção. O termo crioulo, por outro lado, é utilizado, principalmente, em países da língua espanhola para variedades tradicionais, mas pode ser adotado para variedade local em determinadas situações, como para aquelas variedades introduzidas em comunidades há menos de 20 anos (Machado *et al.*, 2008).

Diante do exposto, 84,2% das variedades de milho doce estudadas no presente trabalho, que perfazem o percentual acumulado das classes I, II e III, podem ser denominadas de variedades crioulas, em razão de estarem sendo cultivadas há menos de 20 anos; 36,0% (percentual acumulado das classes II e III), podem ser identificadas

como variedades locais e; apenas 15,79% (classe IV) seriam consideradas como típicas variedades tradicionais, podendo se tornar variedades essenciais para estudo de adaptação e futuros trabalhos de melhoramento genético.

Independentemente do conceito atribuído a cada termo, os autores estão de acordo ao considerar que o longo tempo de cultivo, associado às pressões de seleção impostas pelos ecossistemas agrícolas ou pelos agricultores sobre variações resultantes de hibridações, mutações e migrações, são os responsáveis pelo surgimento das novas adaptações tão particulares da dinâmica evolutiva dessas populações locais (Zeven, 1998; Machado *et al.*, 2008; Ogliari *et al.*, 2013a). Todavia, para os fins do presente trabalho, esses termos foram usados pelo texto indistintamente, considerando como variedade crioula o material genético, cuja semente é multiplicada, selecionada, produzida e conservada por agricultores familiares.

A análise do tempo de cultivo de acordo com a origem das variedades demonstrou que a média de tempo das variedades com origem de *vizinho*, *parente* ou *herança* é maior, quando comparada com a média de tempo de cultivo das variedades obtidas pelos agricultores em *instituições públicas*, *feira* de sementes, *sindicatos* e *encontros comunitários* de grupo de idosos (Tabela 4).

Tabela 4: Relação entre origem e o tempo médio de cultivo (anos) das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

Origem	Nº de Variedades	Tempo Médio (anos)	Variação (anos)
Vizinho	7	6,14	1 a 15
Herança	6	21,7	1 a 50
Parente	2	7	1 e 13
Subtotal 1	15	12,5	1 a 50
Feira de Sementes	5	3,8	2 a 8
Epagri	2	4	3 e 5
Kit Diversidade	1	9	9
Sindicato	1	6	6
Grupo de Idosos	1	4	4
Subtotal 2	10	4,6	2 a 9
Outros Lugares	2	2,5	2 e 3
Não lembra	2	11,5	11 e 12
Total Geral	29	9	1 a 50

Os dados permitem afirmar que as variedades adquiridas pelos agricultores a recentemente (menos de 10 anos) são advindas de resultados de trabalhos desenvolvidos na região por entidades locais e universidades que incentivam os agricultores a voltarem a cultivar sementes crioulas de inúmeras espécies. Triches (2013) corrobora com tal afirmação em Novo Horizonte. O autor relaciona a manutenção das variedades que estão sendo cultivadas pelos agricultores há menos de 5 anos, em Novo Horizonte, como sendo resultado dos trabalhos desenvolvidos recentemente pelas entidades locais e regionais, especialmente por meio do resgate de sementes crioulas, encontros e feiras, organizados no município para a troca de sementes, e excursões de agricultores para feiras na região.

Um exemplo de trabalho que incentiva a manutenção das variedades crioulas, como uma das formas de obtenção das sementes crioulas de milho *doce* e *adocicado*, é o das Feiras de Sementes. Neuendorf (2000) afirma que as Feiras de Sementes representam uma oportunidade para que os agricultores conheçam e ampliem a diversidade, por meio das trocas de sementes. O autor cita as feiras de sementes no Zimbabué, África, como um exemplo onde as pessoas começaram a perceber questões sobre as sementes e a discutir o assunto.

O Kit Diversidade, distribuído em Guaraciaba no ano de 2008, é um outro exemplo de trabalho desenvolvido com o objetivo de estimular as famílias de agricultores do município a produzir alimentos para o autoconsumo, sendo uma importante ferramenta para discutir a segurança alimentar, a valorização da região e o desenvolvimento baseado no respeito a natureza (Canci *et al.*, 2010). Durante o *Censo da Diversidade*, muitas famílias do município de Guaraciaba citaram obter as sementes crioulas por meio do Kit e, a partir de então, muitos agricultores voltaram a cultivar sementes crioulas de inúmeras espécies, dentre elas o milho.

5.3 Indicadores para a análise da diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado

Com base nas informações dos agricultores, foi possível identificar 12 diferentes nomes locais atribuídos as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*. As variedades *doces* apresentaram menor diversidade de nomes, apenas sete de um total de 19 variedades, enquanto que entre as variedades *adocicadas* foram identificados sete nomes diferentes de um total de 10 variedades com este tipo de grão.

Dentre os milhos *doces*, o nome *Doce* foi o de maior porcentagem (37,0%), seguido por *Doce Branco* (21%) e *Branco* (21%). Os demais nomes (*Comum*, *Comum Murcho*, *Branco Doceiro* e *Murcho*) apresentaram a porcentagem de 5,25% cada um (Figura 5).

No caso do milho *adocicado*, houve maior variação de nomes, sendo que em 40% dos casos foi atribuído o nome *Comum* à variedade. Os demais nomes (*Serrano*, *8 Carreiras*, *Mato Grosso*, *Amarelo*, *Vermelho* e *Doce*) apareceram uma vez cada (10%) (Figura 6).

É possível verificar, que há uma diferença entre as variedades *doces* e *adocicadas*, quanto a denominação das variedades. Em 100% dos casos, o nome local atribuído pelo agricultor à variedade *doce* está relacionado a uma característica marcante da variedade, que neste caso é o sabor (*Doce*), seguido a cor (*Branca*) e a aparência (*Murcho*) por tornar-se enrugado quando seco. Entre as variedades *adocicadas*, houve maior ocorrência de nomes genéricos, como *Comum* ou *Crioulo*. Muitas vezes, o agricultor atribuí nomes genéricos a fim de distinguir variedades crioulas ou variedades melhoradas de polinização aberta, dos milhos híbridos. Alguns nomes locais remeteram-se à origem geográfica da variedade (*Mato Grosso* e *Serrano*).

Os dados do presente trabalho corroboram com o que já foi discutido por outros autores. Louette *et al.* (1997) afirma que os agricultores em Cuzalapa utilizam critérios morfológicos e fenológicos para classificarem suas variedades. Sthapit *et al.* (2006), afirma que a diversidade de nomes reflete na diversidade de usos das variedades, bem como na diversidade de características agromorfológicas e adaptativas. A diversidade de nomes das variedades crioulas pode estar relacionada à origem do material (Sthapit *et al.*, 2006; Sadiki *et al.*, 2007). Em trabalho anterior, realizado por Vogt (2005), em Anchieta, o autor afirma que os agricultores identificam suas variedades de acordo com as características preferidas, ou quando trocam conhecimento com agricultores vizinhos, nomeiam pela semelhança com outras variedades.

Considerando que os fatores utilizados para identificar e representar as variedades pelos agricultores são complexos e se relacionam entre si como um conjunto de critérios agromorfológicos, que se combinam para definir uma variedade local, a diversidade de nomes remete à diversidade de variedades. Todavia, utilizar a diversidade de nomes atribuídos pelos agricultores para medir a diversidade de uma determinada espécie, em uma unidade de produção, comunidade ou região, corresponde a uma etapa preliminar da medição da diversidade (Sthapit *et al.*, 2006).

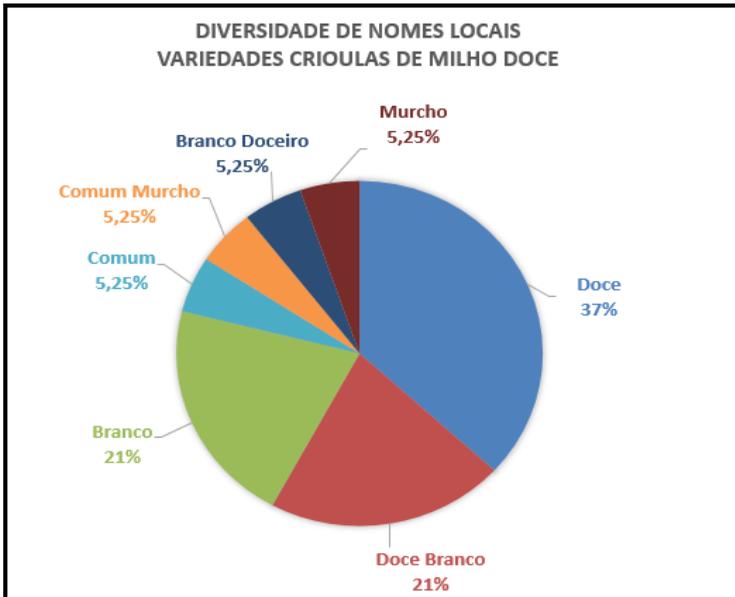


Figura 5: Diversidade de nomes locais das variedades crioulas de milho *doce*, conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

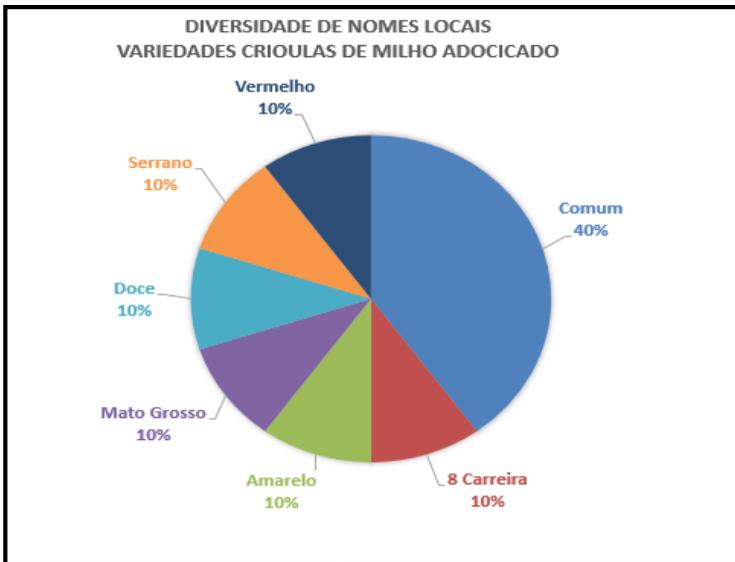


Figura 6: Diversidade de nomes locais das variedades crioulas de milho *adocicado*, conservadas em Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

É possível afirmar que as variedades crioulas de milho *doce* conservadas em Anchieta e Guaraciaba são identificadas pelos agricultores por suas características mais marcantes e que apresentam baixa diversidade de nomes.

Quando se relaciona nomes aos grupos morfológicos, foram identificadas 9 diferentes combinações de nomes locais e grupos morfológicos para o milho *doce* (Tabela 2). Apenas o nome local *Doce* apresentou diversidade de grupos morfológicos (Amarelo Enrugado (AE), Branco Enrugado (BE) e Transparente Enrugado (TE)). Os nomes *Branco e Doce Branco* apresentaram somente um grupo morfológico (BE). Entre os milhos *adocicados*, houve maior diversidade de combinações, sendo que o nome *Comum* apresentou quatro diferentes grupos morfológicos (Amarelo Alaranjado Dentado (ALD), Amarelo Claro Dentado (ACD), Misturado Dentado (MD), Branco Dentado (BD)).

Diferenças ou similaridades em atributos morfológicos de natureza qualitativa nem sempre estão associadas a diferenças ou similaridades em atributos de natureza genética. Por isso, a necessidade de avaliar fenotipicamente tais atributos quantitativos e também em nível de DNA para efetivamente definir a diversidade útil para a conservação e melhoramento genético (Ogliari *et al.*, 2007).

A análise da cor de grão permitiu verificar que existe menor diversidade de cor entre as variedades de milho *doce*, comparado às variedades de milho *adocicado*. A análise descritiva avaliou o percentual da cor do grão *branco* (74,0%), *amarelo* (16,0%), *misturado* (5,0%) e *transparente* (5,0) para milho *doce* e *amarelo* (30,0%), *branco* (30,0%), *amarelo claro* (20,0%), *alaranjado* (10,0%) e *misturado* (10,0%) para milho *adocicado* (Tabela 5).

As diferentes cores das sementes podem conferir diferentes usos e preferências às variedades. As variedades crioulas de milho *doce* de coloração *branca* são utilizadas, quase que em sua totalidade, para fins gastronômicos. Os dados encontrados corroboram com os encontrados por outros autores, tanto para a região do Oeste catarinense, como de outros países. Vogt (2005) estudou a dinâmica de uso e manejo das variedades crioulas de milho comum em Anchieta, observou a predominância pelo cultivo de variedades com coloração amarela nos grãos; porém, algumas variedades locais apresentaram coloração diferenciada, dentre elas algumas variedades com sementes de coloração branca, indicadas pelos agricultores para o uso gastronômico, como milho verde, farinha e canjica. Louette *et al.* (1997) observaram na

região de Cuzalapa, no México, que as variedades de grãos brancos são utilizadas principalmente para fins gastronômicos, como *tortilhas* (pão feito com farinha de milho, típico da cozinha mexicana).

Tabela 5: Frequência absoluta e percentual de cor de grão e grupo morfológico das variedades crioulas de milho *doce e adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

Cor do Grão	Doce			Adocicado		
	Grupo Morfológico	Nº	(%)	Grupo Morfológico	Nº	(%)
Branco	BE	14	74,0	BD	3	30,0
Amarelo	AE	3	16,0	AD	3	30,0
Amarelo Claro	-	-	-	ACD	2	20,0
Alaranjado	-	-	-	ALD	1	10,0
Misturado	ME	1	5,0	MD	1	10,0
Transparente	TE	1	5,0	-	-	-
Total		19	100,0		10	100,0

BE – Branco Enrugado; AE – Amarelo Enrugado; ME – Misturado Enrugado; TE – Transparente Enrugado; BD – Branco Enrugado; AD – Amarelo Dentado; ACD – Amarelo Claro Enrugado; ALD – Amarelo Alaranjado Dentado; MD – Misturado Dentado.

A cor do grão é considerada ainda um importante caráter de diferenciação de variedades. A cor do grão no milho é variada e resulta da coloração nas diversas partes do grão, como pericarpo, aleurona, endosperma e embrião (Oliveira *et al.*, 2007). A cor amarela dos grãos é codificada pelo gene Y ("yellow"), que domina a forma recessiva y, que define a cor branca. Como o endosperma do grão é um tecido triploide (3n), este pode apresentar quatro constituições genotípicas com relação ao gene Y: yyy, que correspondente a coloração branca e Yyy, YYy e YYY, que correspondem a cor amarela com diferentes intensidades. (Oliveira *et al.*, 2007).

O cálculo do Índice de Shannon (H'), para a análise conjunta dos milhos *doces e adocicados*, encontrou valores de 1,12, 0,64, 1,27 e 1,28, para cor, tipo de grão, tipo de espiga e classe de tempo de cultivo, respectivamente. Com relação à cor, Costa (2013) encontrou valor de 1,10 para uma amostra de 21 variedades de Anchieta classificadas como adocicadas pela autora, mas que incluíam os tipos *doces e adocicados*, segundo o sistema de classificação presentemente adotado.

O H' para cor, tipo de espiga e tempo de cultivo, referente apenas ao milho *doce*, foi de 0,83, 1,19 e 1,46, respectivamente, e para milho *adocicado*, foi de 1,50, 1,17 e 0,64. As variedades de milho *adocicado* apresentaram maior diversidade de cor de grão do que as variedades de milho *doce*. Apesar do maior número de variedades de milho *doce* analisadas, a cor *branca* é predominante entre as variedades de milho *doce*. O contrário ocorre com milhos *adocicados*, que apresentaram maior número diferente de cores (Figura 7). Por outro lado, as variedades de milho *doce* apresentaram maior diversidade de tempo de cultivo, comparado ao milho *adocicado*.

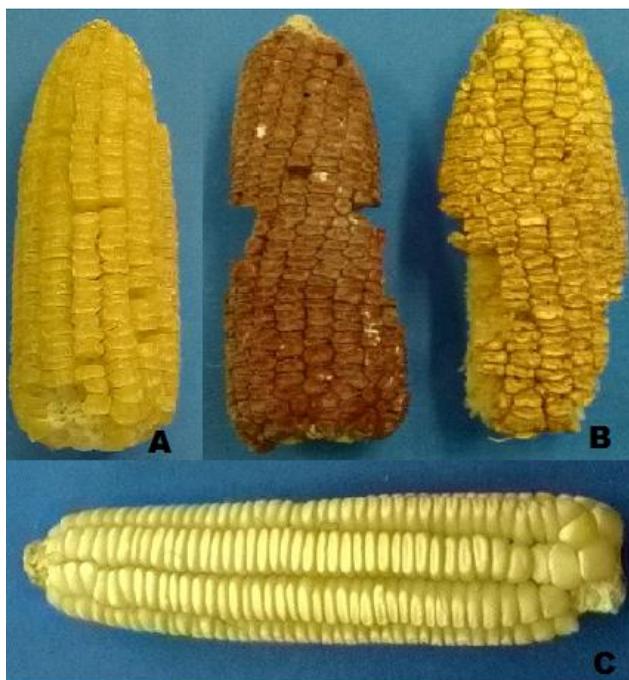


Figura 7: Diversidade de cor de grão das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013. A: Transparente; B: Misturado (Púrpura e Rajado); C: Branco.

Em um trabalho realizado com 13.521 variedades crioulas e 3.258 cultivares melhoradas, contendo diferentes grupos de milho, entre eles milho doce, Li *et al.* (2002) encontraram valores de H' para variedades crioulas de 0,99, 1,02 e 0,60, para cor, tipo de grão e tipo de

espiga, respectivamente. Neste estudo, o número de indivíduos avaliados era muito superior ao do presente trabalho, onde foram avaliadas 29 variedades. Segundo Bowman (1971), o Índice de Shannon é subestimado quando a amostra é inferior a 50 indivíduos. No presente trabalho, o Índice de Shannon está sendo utilizado com precaução, e apenas para efeito de comparação com outros trabalhos da região.

No presente trabalho, a APQCM, avaliada sob a perspectiva de grupos morfológicos, pela combinação de cor e tipo de grão das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, classificou: *Célula I* – variedades *exclusivas e raras*: quatro grupos morfológicos (*misturado enrugado, transparente enrugado, alaranjado dentado e misturado dentado*), todos de Guaraciaba; *Célula III* – variedades *amplas e raras*: associou-se apenas um grupo morfológico (*amarelo claro dentado*); *célula IV* - variedades *amplas e Comuns*: associou-se três grupos morfológicos (*amarelo enrugado, branco enrugado e amarelo dentado*). A *Célula II* – variedades *exclusivas e comuns*, não associou nenhum grupo morfológico (Figura 8).

		Exclusivas		
Raras	Célula I	<p style="text-align: center;">NOME</p> <p><i>Comum</i> (GBA) <i>Comum Murcho</i> (GBA) <i>Branco Doceiro</i> (ANC) <i>Murcho</i> (ANC)</p> <p style="text-align: center;">COR E TIPO DE GRÃO</p> <p><i>Alaranjado Dentado</i> (GBA) <i>Misturado Dentado</i> (GBA) <i>Misturado Enrugado</i> (GBA) <i>Transparente Enrugado</i> (GBA)</p>	Célula II	
			<p style="text-align: center;">NOME</p> <p><i>Branco Doce</i> (ANC)</p> <p style="text-align: center;">COR E TIPO DE GRÃO</p>	Comuns
	Célula III	<p style="text-align: center;">NOME</p> <p><i>Amarelo Claro</i></p> <p style="text-align: center;">COR E TIPO DE GRÃO</p> <p><i>Amarelo Claro</i></p>	Célula IV	
			<p style="text-align: center;">NOME</p> <p><i>Branco Doce</i></p> <p style="text-align: center;">COR E TIPO DE GRÃO</p> <p><i>Amarelo Enrugado</i> <i>Branco Enrugado</i> <i>Amarelo Dentado</i></p>	
		Amplas		

Figura 8: Quadro de análise quatro-células sobre a perspectiva de nomes locais e grupo morfológico das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* de Anchieta e Guaraciaba -SC, Safra 2012/2013.

A APQCM para nomes locais das variedades crioulas de milho *doce*, classificou: *Célula I* - variedades *exclusivas e raras*: os nomes locais *Branco Doceiro* e *Murcho*, em Anchieta, e os nomes locais *Comum* e *Comum Murcho*, em Guaraciaba; *Célula II* - variedades *exclusivas e comuns*: o nome local *Doce Branco* de Anchieta; *Célula IV* - variedades *amplas e comuns*: os nomes locais *Doce* e *Branco*. A *Célula III* - variedades *amplas e raras*: não apresentou nenhum nome (Figura 8).

A metodologia APQCM permitiu identificar, além de demonstrar que a indicação de nomes, características de cor e tipo de grão, informada pelos agricultores, são importantes indicadores de diversidade e, por isso, pode complementar outros indicadores. A utilização do método APQCM, por exemplo, permitiu identificar variedades prioritárias para a conservação *in situ-on farm* e *ex situ* - aquelas agrupadas como *exclusivas e raras* - por estarem presentes em um único município, sendo conservadas por apenas um agricultor.

De um modo geral, o município de Guaraciaba apresentou maior número de variedades *exclusivas e raras* (cinco), quatro sob a perspectiva de grupo morfológico e uma sob a perspectiva de nomes locais, distribuídas por cinco comunidades (Liso Baixo, Ferreira, Sanga Bonita, São Luiz e Guataparema). Vale ressaltar que a variedade de milho *doce* denominada *Comum Murcho*, da comunidade Liso Baixo, foi classificada como *exclusiva e rara*, tanto na perspectiva de nomes quanto de grupo morfológico (*misturado enrugado*). O município de Anchieta apresentou apenas duas variedades *exclusivas e raras*, ambas sob a perspectiva de nomes locais, *Murcho* e *Branco Doceiro*.

As variedades detectadas aqui como *exclusivas e raras* requerem esforços distintos para a conservação, comparadas às demais variedades. Vidal *et al.* (2012b), quando utilizaram o método APQCM para análise da diversidade genética e conservação de variedades de milho crioulo de Anchieta e Guaraciaba, apontaram que 61% das variedades foram associadas a Célula I (*exclusivas e raras*) e que estas apresentam maior risco de perda e, portanto, devem ser destinadas prioritariamente à conservação *ex situ*. Paralelamente, a distribuição de 'kits de diversidade', contendo variedades desta categoria, também poderia ser uma estratégia factível para evitar ou minimizar a erosão genética. Segundo Sthapit *et al.* (2006), as distribuições das variedades mais ameaçadas para ecossistemas semelhantes, em outras regiões, aumentam suas chances de sobrevivência *in situ-on farm*.

O estudo da diversidade, identificação de variedades raras, portadoras de atributos exclusivos, as mais preferidas, as mais ameaçadas de contaminação, ou seja, aquele conjunto que melhor represente a diversidade conservada *on farm*, é fundamental na definição das melhores estratégias de conservação. No entanto, essa importância é maior quando a amostra encontrada de variedades é grande, onde o conjunto identificado como prioritário para conservação corresponde a coleção nuclear a ser coletada, visto que a coleta de todas as variedades para a conservação *ex situ* seria inviável. Segundo Bellon *et al.* (2003), o desafio de capturar a maior diversidade em um número limitado de variedades, no contexto da conservação *in situ-on farm*.

No caso das variedades de milho *doce* e *adocicado* identificadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, o estudo da diversidade por várias abordagens tem como principal função subsidiar futuros programas de melhoramento. Apesar das análises realizadas, as quais possibilitaram identificar variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* prioritários para conservação, a situação encontrada para este tipo de milho, conservado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, é um caso particular de estudo por se tratar de uma amostra pequena, o que enfatiza a conservação de 100% das variedades, a fim de garantir a conservação total da diversidade deste tipo de milho. O desenvolvimento de uma expedição de regaste de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, representa a conservação *ex situ* destes materiais, além de servir de base para o desenvolvimento de programa de melhoramento genético participativo de milho doce. No entanto, para que a evolução das variedades possa continuar ocorrendo, é crucial o incentivo da conservação *on farm* das variedades.

5.4 Valores de uso, adaptativos e agronômicos: conservação da diversidade pelo uso sustentável dos recursos genéticos

A análise dos valores de usos e preferências, mencionados pelos agricultores sobre suas variedades, computou 50 e 21 indicações, para as variedades *doce* e *adocicadas*, respectivamente, divididas entre 7 categorias, dentre as 13 estabelecidas no *Censo da Diversidade* (Tabela 6). Das 71 indicações mencionadas pelos agricultores, 82,0 e 90,5% encontram-se dentro da categoria *Gastronômica*, para milho *doce* e *adocicado*, respectivamente. A categoria *Gastronômica* é um indicativo de potencial culinário indicado por diferentes formas de usos alimentares e pelo sabor.

Tabela 6: Frequência absoluta e percentual das categorias e subcategorias dos valores de uso, adaptativos e agronômicos das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC.

Categoria	Subcategorias	Doce		Adocicado	
		Nº	(%)	Nº	(%)
Gastronômica (GAST)	Milho Verde	18	36,0%	9	42,9%
	Doce	11	22,0%	1	4,8%
	Sabor	7	14,0%	5	23,8%
	Maciez	2	4,0%	2	9,5%
	Farinha	2	4,0%	2	9,5%
	Canjica	1	2,0%	—	—
Subtotal 1		41	82,0%	19	90,5%
Saúde (SAU)	Livre de Agrotóxicos	1	2,0%	—	—
	Alimento Saudável	1	2,0%	—	—
Subtotal 2		2	4,0%	—	—
Agronômica (AGRO)	Ponto de Milho Verde	2	4,0%	—	—
	Fácil de Debulhar	—	—	1	4,8%
Adaptativa (ADAPT)	Biótico - Resistência Caruncho	—	—	1	4,8%
Econômica (ECON)	Venda	1	2,0%	—	—
Cultural (CULT)	Tradição	2	4,0%	—	—
Conservação da Diversidade (CDD)	-	2	4,0%	—	—
Total Geral		50	100,0%	21	100,0%

Dentro da categoria *Gastronômica*, para as variedades crioulas de milho *doce*, as subcategorias *Milho Verde*, *Doce* e *Sabor* foram as que apresentaram maior número de indicações, ou seja, 18 (36,0%), 11 (22,0%) e 7 (14,0%), respectivamente. Algumas citações ocorreram para as subcategorias *Maciez*, *Farinha* e *Canjica*. Para milhos *adocicados*, as subcategorias *Milho Verde* e *Sabor* foram as que apresentaram maior número de indicações, sendo 9 (42,9%) e 5 (23,8%), respectivamente, seguidas pelas subcategorias *Maciez* e *Farinha*, ambas com duas indicações, e *Doce*, com uma indicação.

Dentre as demais categorias identificadas para as variedades de milho doce, encontram-se: *Saúde* (subcategoria *Livre de Agrotóxico* e subcategoria *Alimento Saudável*), *Agronômica* (subcategoria *Ponto de Milho Verde*), *Econômica* (subcategoria *Venda*), *Cultural* (subcategoria *Tradição*) e *Conservação da Diversidade*. Para as variedades adocicadas foram localizadas, além da categoria *Gastronômica*, as categorias *Agronômica* e *Adaptativa*, indicadas nas subcategorias *Fácil de Debulhar* e *Biótico-Resistência a Caruncho*, respectivamente.

Outros trabalhos já aportaram tais resultados. A pesquisa realizada por Vogt (2005), ocorrida em Anchieta, constatou que os valores de uso das variedades eram umas das características relevantes que levavam os agricultores a cultivarem variedades crioulas. Pelwing *et al.*, (2008), trabalhando com sementes crioulas no Rio Grande do Sul, afirmam que a preferência da utilização está relacionada com as características de adaptabilidade, valorização dos costumes, sabor e qualidade das variedades tradicionais, além do baixo custo de produção. Costa (2013) identificou 37 indicações de valores de uso, adaptativos e agronômicos, no *Censo da Diversidade* realizado para milhos *adocicados* de Anchieta, sendo que 78,72% pertenciam à categoria *Gastronômica*.

Shewayrga & Sopade (2011) identificaram que uma das razões consideradas “muito importante” pelos agricultores do Norte Leste da Etiópia quanto às preferências pelo cultivo da cevada é o fato de poder preparar muitos pratos e o sabor das variedades. Além disso, os autores afirmaram que o valor gastronômico inclui ainda aspectos quantitativos e qualitativos, como volume de produto, sabor, visual, cor, capacidade de armazenamento.

Os valores de usos e preferências encontrados confirmam que as variedades crioulas de milho, classificadas como *doces*, no presente trabalho, apresentam um sabor mais adocicado, visto que, das 19 variedades estudadas, 18 foram mencionadas pelos agricultores por

gostarem do sabor, sendo indicadas um maior número de vezes na subcategoria Doce e Sabor, comparado às variedades crioulas de milho classificadas como *adocicado*.

A divisão da categoria *Gastronômica*, em indicações relacionadas ao uso e indicações relacionadas ao “porque gosta”, demonstra que o agricultor, geralmente, atribui duas indicações à variedade, uma relacionada ao uso (*Milho verde, Farinha ou Canjica*), e outra ao “porquê que gosta” (*Maciez, Doce, Sabor Gostoso*). É possível entender que o agricultor utiliza as variedades para *Milho Verde*, porque estas são mais doces e macias, apresentando melhor sabor.

A partir dos dados aqui discutidos, é possível afirmar que a conservação das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba está relacionada ao valor de uso das variedades, seja pelo potencial culinário ou sabor. Assim como relatado por Neuendorf (2000), as variedades aqui estudadas são mantidas pelos agricultores por uma questão de necessidade de uso, fazendo parte da segurança alimentar da família, ou seja, a conservação é realizada quando as famílias mantêm a variedade para a subsistência. O lema “usar para não perder”, base da conservação na concepção da CDB, faz parte dos objetivos da convenção de conservação da biodiversidade; promoção do uso sustentável; e repartição justa e equitativa dos seus benefícios (Brasil, 1992, Clement *et al.*, 2007).

Clement *et al.* (2007) chama a atenção para o fato de que a comunidade científica está preocupada com a grande proporção de recursos genéticos estarem perdendo importância até na subsistência, devida ao avanço da agricultura comercial, à integração político-econômica e às mudanças de costumes inerentes à globalização. Quando perdem importância, são candidatos à erosão genética e extinção local, e as oportunidades de uso futuro são extintas. Neste contexto, surge a proposta de difusão e expansão da conservação *on farm* como estratégia para conservar os recursos genéticos usados pelos agricultores, no seu próprio *habitat* (Clement *et al.*, 2007). Considerado que os agricultores utilizam as variedades, e conseqüentemente conservam, como difundir e expandir a conservação pelo uso entre os agricultores que não usam, já que o principal benefício para quem conserva, é o próprio uso (Brush, 2000).

Uma das formas de conhecer a diversidade é através do conhecimento dos usos e preferências que os agricultores atribuem às variedades crioulas (Shewayrga & Sopade 2011). Neste aspecto, os dados encontrados no presente trabalho demonstram que existe pouca

diversidade de usos para as variedades doces estudados. Todas as variedades de coloração do grão *branca* estão inseridas na categoria de uso *Gastronômica*, para utilização como Milho Verde. Louette *et al.* (1997) observaram na região de Cuzalapa, no México, que as variedades de grãos brancos também são utilizadas para fins gastronômicos, para fazer *tortilhas*.

Os poucos agricultores que citaram manter as variedades por tradição, conservação, doação ou troca de sementes, correspondem a agricultores potenciais para o desenvolvimento de trabalhos de divulgação e difusão das sementes de milho doce e adocicado, pois se mostraram interessados em continuar cultivando as variedades, não somente para o uso familiar, mas também para a conservação das sementes, podendo ser incluídos ainda em uma possível rede de troca. Além disso, os mantenedores que relatam muitas características às variedades são, na maioria das vezes, agricultores observadores de suas variedades, e importantes agentes na conservação e na indicação de variedades de elevado potencial.

5.5 Potencial adaptativo e agronômico das variedades

As variedades crioulas de milho *doce* estudadas no presente trabalho apresentam um elevado potencial de mercado na linha de milhos especiais, o que representa um importante nicho de mercado. Dentre as 29 variedades estudadas, 27 são utilizadas para o consumo como *Milho Verde*, segundo indicação dos agricultores, destacando o elevado potencial de mercado dessas variedades *doces* e *adocicadas*, para o consumo de Milho Verde.

O grande potencial anexado ao milho doce se refere a sua diversificação de uso, podendo ser utilizado em conserva, congelado, em espigas ou grãos, desidratado, como mini milho (quando colhido antes da polinização), além de sua palhada ter a opção de ser usada como silagem (Pedrotti *et al.*, 2003).

Não houve, dentre as variedades doces, indicações de características adaptativas pelos agricultores. Por outro lado, a maior parte das variedades recebeu uma, duas ou três indicações, todas relacionadas a caracteres *Gastronômicos*. As variedades que apresentaram quatro e cinco indicações são as que, além das indicações gastronômicas, foram indicadas com algumas características agronômicas ou de conservação. Duas variedades foram identificadas

pelos agricultores por possuir a característica de permanecer mais dias em *Ponto de Milho Verde*, pelo *Sabor* e por ser *Doce*.

A característica de permanecer a campo por um maior período em ponto de milho verde é de extrema importância para a utilização das variedades para consumo *in natura*, pois possibilita ao agricultor mais período de comercialização das espigas. Tal característica também é bem prestigiada pelos programas de melhoramento genético voltados para produção de milho verde.

Entretanto, é fundamental o desenvolvimento de estudos focados em uma avaliação mais apurada dos potenciais dessas variedades de milho doce, bem como ensaios de caracterização, que poderão fornecer melhores dados relacionados a caracteres adaptativos de interesse para programas de melhoramento. Além disso, faz-se necessária a realização de uma análise de mercado com o intuito de verificar as perspectivas de inserção dos agricultores em novas cadeias produtivas em substituição ao fumo.

5.6 Análises Multivariadas

O método de médias aritméticas não ponderadas (Unweighted Pair-Group Method using arithmetic Averages - UPGMA) foi utilizado para construir os agrupamentos (*Hierarchical Clustering*), por apresentar o maior valor de coeficiente de correlação cofenética (0,76). A análise de agrupamento permitiu, em um primeiro momento, separar as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicados* em dois grupos principais (Figura 8). O grupo A, formado pelas variedades de milho classificadas como *doce*, associou-se, principalmente, às variedades com tipo de milho *doce* e grão *enrugado*; o grupo B, formado pelas variedades de milho classificadas como *adocicadas*, associou-se às variedades com tipo de milho comum e grão *dentado*.

Uma segunda análise do dendograma foi sob a perspectiva de 8 grupos, sendo 5 dentro do grupo A e 3 dentro do Grupo B.

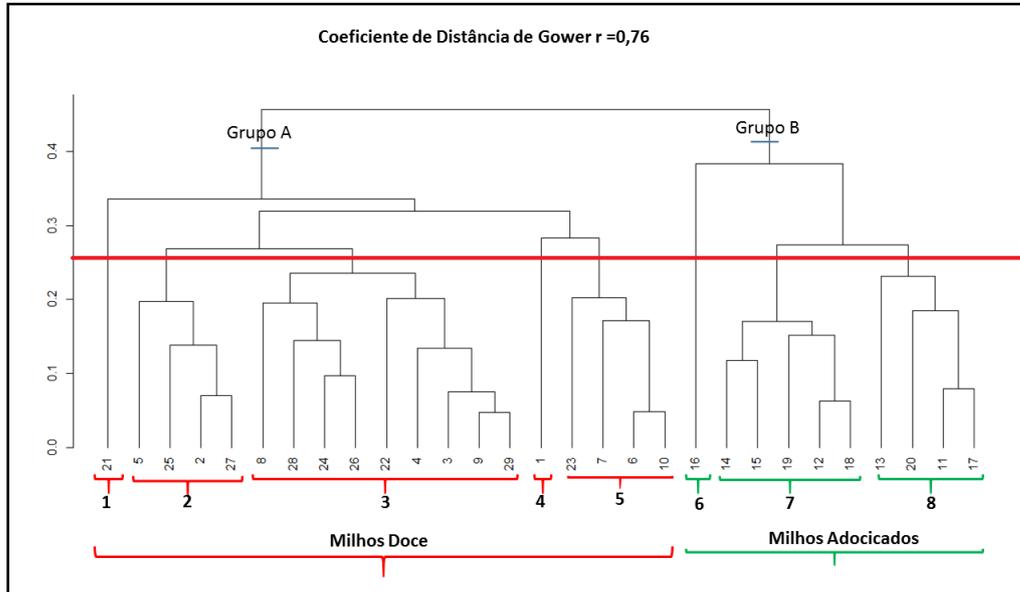
As variedades 01 e 21 não se agruparam com nenhuma das demais variedades. Isso significa que elas apresentam maior distância, em relação às demais do Grupo A; o grupo 2 agrupou, principalmente, variedades do tipo *doce*, de grão *enrugado*, arranjo dos grãos em *espiral* e espigas do tipo *cônica*; o grupo 3 agrupou, principalmente, variedades do tipo *doce*, de grão *enrugado*, arranjo das fileiras *reto* ou *levemente recurvado*, prolificidade de 1 espiga por planta e grau de acamamento 3 (*às vezes acama*); o grupo 4 é composto apenas pela variedade 01 Doce

Branco; o grupo 5, associou, principalmente, variedades do tipo *doce*, de grão *enrugado*, com prolificidade de 2 espigas, e grau de acamamento 4 (*nunca acama*);

Dentro do Grupo B, a variedade 16 ficou isolada das demais, mostrando-se a mais diferente. O grupo 7 associou, principalmente, variedades do tipo *comum*, de grão *dentado* e com prolificidade de 2 espigas; o grupo 8 associou, principalmente, variedades do tipo *comum*, de grão *dentado* e com prolificidade de 1 espigas. Foi possível observar com a análise do dendograma, que as variáveis cor de grão, tempo de cultivo e altura de planta, não foram importantes para a associação de variedades em grupos, pois não apresentaram tanta variação.

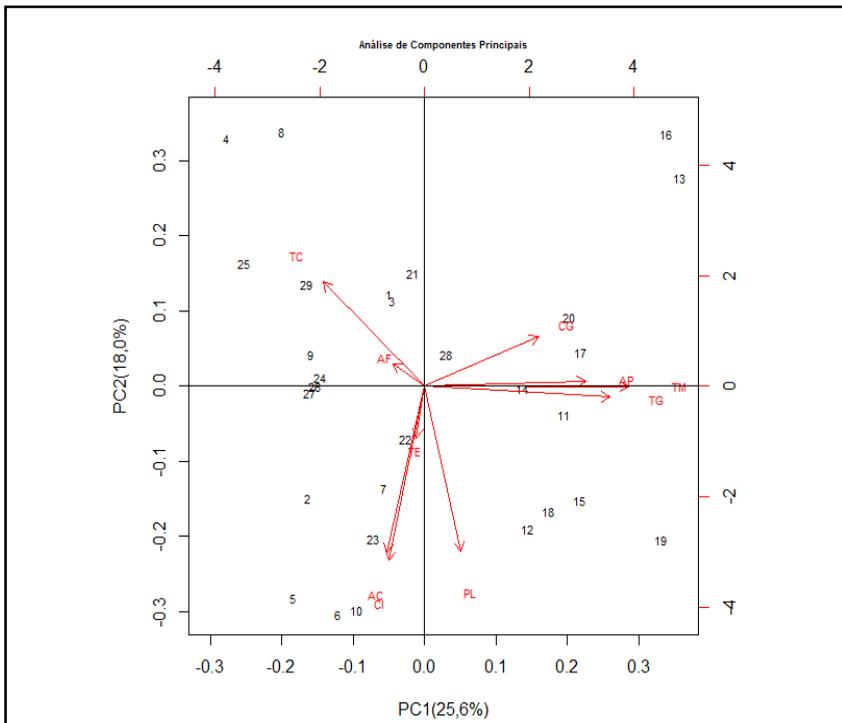
O agrupamento das variedades em *doce* e *adocicado* pode ser comprovado pela principal característica que diferencia o milho *doce enrugado* do milho *comum dentado*, que é a possível presença do gene mutante. Esse gene é responsável pela diferenciação do milho doce dos demais tipos de milho, pois bloqueia a conversão de açúcares em amido, no endosperma, conferindo o caráter doce e tornando este tipo de milho enrugado e translúcido, quando seco (Tracy, 2001). Consequentemente, as variedades de milho *doce* e *adocicado*, coletadas em Anchieta e Guaraciaba, agrupassem-se de acordo com o tipo de grão.

De acordo com o método de ordenação PCA – “*Análise dos Componentes Principais*”, da variação total dos dados, os componentes principais 1 e 2 explicaram, juntos, 44,0% da variação ocorrida entre as variedades de milho *doce* e *adocicado* conservadas por agricultores do Oeste catarinense (Figura 10). Cada componente está representando um vetor e considera-se que, quanto maior o tamanho, maior a importância para explicar a variabilidade entre as amostras. Sendo assim, os primeiros componentes principais gerados pela PCA explicam a maior parte da variância dos dados originais. Com base nos coeficientes de correlação entre as variáveis e os dois primeiros componentes de ordenação da PCA, permitem afirmar que as variáveis “tipo de milho”, “tipo de grão” e “altura de planta”, correspondem as variáveis de maior peso no primeiro componente, separando as variedades *doce*s das *adocicadas*. Dentro do componente 2, “ciclo” e “acamamento” são as variáveis de maior peso, ocasionando a diferenciação dentro dos *doce*s, enquanto que “prolificidade” foi a principal responsável pela separação dentro dos *adocicados*.



Acessos de milho doce: (1) Doce Branco 1; (2) Branco 1; (3) Doce 1; (4) Doce 2; (5) Doce Branco 2; (6) Comum 1; (7) Comum Murcho; (8) Doce 3; (9) Branco 2; (10) Murcho; (21) Doce Branco 3; (22) Doce Branco 4; (23) Branco Doceiro; (24) Doce 5; (25) Branco 3; (26) Doce 6; (27) Branco 4; (28) Doce 7; (29) Doce 8. **Acessos de milho adocicado:** (11) Amarelo; (12) Comum 2; (13) Comum 3; (14) Mato Grosso; (15) Vermelho; (16) Comum 4; (17) 8 Carreiras; (18) Comum 5; (19) Serrano; (20) Doce 4.

Figura 9: Dendrograma de agrupamento quanto ao nível de distância pelo coeficiente de Gower, método de agrupamento UPGMA, das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.



Acessos de milho doce: (1) Doce Branco 1; (2) Branco 1; (3) Doce 1; (4) Doce 2; (5) Doce Branco 2; (6) Comum 1; (7) Comum Murcho; (8) Doce 3; (9) Branco 2; (10) Murcho; (21) Doce Branco 3; (22) Doce Branco 4; (23) Branco Doceiro; (24) Doce 5; (25) Branco 3; (26) Doce 6; (27) Branco 4; (28) Doce 7; (29) Doce 8. **Acessos de milho adocicado:** (11) Amarelo; (12) Comum 2; (13) Comum 3; (14) Mato Grosso; (15) Vermelho; (16) Comum 4; (17) 8 Carreiras; (18) Comum 5; (19) Serrano; (20) Doce 4. **Variáveis:** (TM) Tipo de milho; (TC) Tempo de cultivo; (CG) Cor de grão; (TG) Tipo de grão; (AF) Arranjo das fileiras; (TE) Tipo de espiga; (AP) Altura de planta; (CI) Ciclo; (PL) Prolificidade; (AC) Acamamento.

Figura 10: Análise dos componentes principais das variedades crioulas de milho doce e adocicado de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

CAPÍTULO II

Caracterização dos agricultores mantenedores e do sistema de produção das variedades crioulas de milho doce e adocicado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba

1. RESUMO

Em todo o mundo, os povos indígenas e agricultores familiares são responsáveis pela manutenção da biodiversidade, a qual alimenta e contribui para a economia mundial. Na região Oeste de Santa Catarina, são os agricultores familiares que conservam a agrobiodiversidade e, dentre as diversas espécies conservadas, encontram-se 29 variedades crioulas de milho classificadas como *doce* e *adocicado*. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar o perfil sociocultural dos agricultores que conservam variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, bem como caracterizar as práticas de manejo realizadas para a conservação e assim identificar ameaças e possíveis causas de erosão genética dessas variedades de milho. Para tanto, 29 agricultores mantenedores de germoplasma crioulo de *doce* e *adocicado* foram entrevistados, sendo que 15 dessas entrevistas foram realizadas no município de Anchieta e 14, no município de Guaraciaba. Os resultados obtidos a partir da análise descritiva dos dados indicaram que as mulheres exercem papel fundamental na conservação, sendo elas responsáveis pela conservação de 62,0% das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*. A análise do perfil sociocultural evidenciou que a idade média dos mantenedores é de 57,8 anos e que são poucos os casos em que a propriedade possui sucessor. Na maior parte das propriedades, além do cultivo de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, também são cultivadas variedades crioulas de milho comum e pipoca e cultivares comerciais, cada qual conduzida por práticas distintas de manejo. A maioria dos agricultores cultiva as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* em sistemas tradicionais, com reduzida utilização de equipamentos agrícolas e limitado consumo de insumos externos. Para produção de sementes das variedades crioulas, cerca de 90,0% dos agricultores utiliza alguma estratégia de isolamento (temporal, espacial ou ambos). A seleção é realizada pós-colheita, com base na avaliação visual de espigas e grãos. O beneficiamento das sementes é realizado com o objetivo de garantir melhor qualidade das mesmas que, na sua maioria, são armazenadas em grãos dentro de

garrafas *pet* ou em espigas na geladeira. Com relação à quantidade de sementes, são armazenadas de 1 a 12 espigas em 45,0% dos casos; de 0,5 a 4 kg em 31,0% e; de 8 a 60 kg em 24,0%. O fato de 45,0% dos agricultores guardarem pouca quantidade de sementes (até 12 espigas) pressupõe a ocorrência de erosão genética. Fortes estiagens, ocorridas nos últimos anos, também têm contribuído para agravar a ocorrência de perda das variedades. Apesar da conservação das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* ser realizada pelos agricultores familiares de Anchieta e Guaraciaba ao longo de muitos anos, ainda existem muitas medidas que podem contribuir para a minimização dos riscos de erosão genética observados em ambos os municípios. Ações que apoiem os agricultores no desenvolvimento de estratégias de conservação das variedades, paralelamente à construção de bancos comunitários de sementes visando o armazenamento e posterior resgate de sementes, em caso de perda, são providências que podem garantir a conservação *on farm* da diversidade de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba.

Palavras-chave: *Zea mays* L., conservação *in situ-on farm*, agricultura familiar, manejo comunitário da agrobiodiversidade, erosão genética.

2. ABSTRACT

All around the world indigenous people and family farmers are responsible for maintaining biodiversity, which feeds and contributes to worldwide economy. In the western region of Santa Catarina, family farmers are the ones that conserve agrobiodiversity and among the many protected species, there are 29 varieties of landrace corn classified as *sweet* and *sweetish*. Hence, the objective of this research was to characterize the social-cultural profile of farmers that preserve *sweet* and *sweetish* landrace corn varieties as well as characterize management practices employed for conservation and with that, identify threats and possible causes of genetic erosion for these corn varieties. Thereunto, 29 farmers, who are maintainers of *sweet* and *sweetish* landrace germplasm, were interviewed, with 15 of these interviews held in Anchieta and 14 in Guaraciaba. The results from the descriptive analysis of the data indicated that women exercise a fundamental role in conservation. They are responsible for the conservation of 62.0% of *sweet* and *sweetish* landrace corn varieties. The social-cultural profile analysis showed that the average age of maintainers is 57.8 years old and that few are the cases where the farm has a successor. In most farms, besides the growth of sweet and sweetish landrace corn varieties, landrace corn and popcorn and commercial varieties are also cultivated, each farmed with a different management practice. Most of the farmers cultivate *sweet* and *sweetish* landrace corn varieties in traditional systems, with reduced use of agricultural equipment and limited use of external inputs. For landrace varieties seed production, around 90.0% of farmers utilize some isolation strategy (temporal, spatial or both). The selection is made after-harvest based in visual evaluation of grains and cobs. The seed beneficiation is made aiming to ensure better quality of seeds, which for the most part are stored in grains inside pet bottles or in cobs inside the refrigerator. Regarding seed quality, in 45.0% of cases, 1 to 12 cobs are stored; in 31.0% of cases, 0.5 to 4 kilos and; in 24.0%, 8 to 60 kilos. The fact that 45.0% of farmers keep small quantities of seeds (up to 12 cobs) presupposes the occurrence of genetic erosion. Strong droughts in the last few years have also contributed to worsen the loss of varieties. Although the conservation of sweet and sweetish landrace corn varieties is performed by family farmers of Anchieta and Guaraciaba for many years, still there are many measures that can contribute to minimize the risks of genetic erosion observed in both cities. Actions that support the farmers in the development of conservation strategies of the varieties, in parallel to the construction of community seed banks aiming at the

storage and posterior rescue of seeds in case of lost, can help guarantee *on farm* conservation of sweet and sweetish corn diversity in Anchieta and Guaraciaba.

Key words: *Zea mays* L., *in situ-on farm* conservation, family agriculture, agrobiodiversity community management, genetic erosion.

3. INTRODUÇÃO

O Estado de Santa Catarina é caracterizado pela agricultura familiar, entendida como uma categoria de agricultores, cuja força de trabalho físico e intelectual é basicamente constituída pelos membros das famílias (Lamarche, 1993). No Estado, cerca de 87,0% dos estabelecimentos existentes no ano do censo 2006, foram classificados como estabelecimentos com predomínio total da agricultura familiar (ICEPA, 2010). Na região Oeste catarinense, assim como nas demais regiões do Estado, a agricultura familiar apresenta grande diversidade cultural, social e econômica (Cruz *et al.*, 2006). Nessa região, a colonização feita por famílias agricultoras descendentes de alemães e italianos, vindos do Rio Grande do Sul (Silvestro *et al.*, 2001; Canci & Brassiani, 2004), ocorreu a partir do século XX e trouxe consigo hábitos e costumes de uma agricultura “tradicional”, caracterizada pela diversificação de culturas e de gado, a qual misturou-se aos conhecimentos e as práticas dos indígenas (De Boef, *et al.*, 2006).

Em todo o mundo, os povos indígenas, quilombolas e agricultores familiares representam a manutenção da biodiversidade, a qual alimenta e contribui para a economia mundial. Apesar disso, segundo dados da FAO, mais de 70% da população que sofre com a insegurança alimentar são compostos de agricultores familiares nas áreas rurais da África, Ásia, América Latina e do Oriente Médio (FAO, 2014). Diante disso, a produção para o autoconsumo, definida como a fração da produção agropecuária que se realiza no estabelecimento rural e que se destina ao consumo alimentar dos membros da família e a alimentação animal (Leite, 2004), é uma importante ferramenta contra a insegurança alimentar dos agricultores familiares (Anjos *et al.*, 2010).

Neste cenário, na região Oeste de Santa Catarina, especificamente nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, os pequenos agricultores cultivam em suas propriedades inúmeras espécies, destinadas principalmente para o autoconsumo familiar (Ogliari *et al.*, 2013a). Segundo Vogt (2005), o sistema de autoconsumo é frequente entre os agricultores, combinando cultivos de subsistência com a produção para fins comerciais. Canci (2006) ressalta que é a agricultura familiar que mantém a agrobiodiversidade do Extremo Oeste catarinense em uso, sendo de extrema importância para a conservação da diversidade existente nesta região o pleno funcionamento do sistema socioeconômico destes agricultores.

Dentre os diversos cultivos de subsistência produzidos pelos agricultores do Extremo Oeste catarinense, encontra-se o cultivo de

variedades crioulas de milho para o consumo como milho verde, identificadas como adocicadas pelo *Censo da Diversidade* realizado por Costa *et al.* (no prelo).

Conhecer a realidade local dos agroecossistemas na qual está sendo manejada a agrobiodiversidade é de extrema importância na compreensão de como a diversidade está estruturada e como ela pode ser conservada. Para o apoio às estratégias de manejo, uso e conservação, é importante o conhecimento da realidade, identificando os diferentes perfis dos agricultores e papéis singulares que desempenham na comunidade, bem como o papel dos diferentes gêneros na conservação da diversidade (Canci, 2006). Diante do exposto, entender a realidade da família mantenedora de variedades crioulas de milho doce é de extrema importância na compreensão de como essa diversidade está estruturada, para apoiar adequadamente o planejamento de futuras iniciativas de promoção da conservação *in situ on farm* desses materiais.

Visando articular ações que promovam a soberania alimentar dos agricultores familiares e conseqüentemente a manutenção das variedades crioulas de milho doce e adocicado mantida por estes, o presente trabalho teve por objetivo conhecer e caracterizar os mantenedores de germoplasma crioulo de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, e o manejo realizado sobre as mesmas. Portanto, neste trabalho buscou-se responder às seguintes perguntas: (i) Quem são e qual perfil sociocultural dos mantenedores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba? (ii) Como está organizada a propriedade, quais as fontes de renda e que tipo de milho cultivam? (iii) Qual o envolvimento de cada membro da família na conservação de milho doce? (iv) Que tipo de manejo os mantenedores realizam? (v) Os agricultores realizam seleção, melhoramento e beneficiamento das sementes crioulas de milho *doce* e *adocicado*? (vi) Existem ameaças as variedades em decorrência do perfil sociocultural dos agricultores e do manejo utilizado?

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização dos Locais de Estudo

Os municípios de Anchieta e Guaraciaba estão localizados na região Sul do Brasil, mesorregião do Oeste de Santa Catarina e na microrregião do Extremo Oeste (IBGE, 2010) (Figura 1). Essa região possui clima mesotérmico úmido (Cfa de Köppen), temperatura média anual de 17,8 °C, precipitação pluviométrica anual em torno de 1.700 a 2.000 mm e a vegetação pertence ao Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2010). A região do Oeste catarinense é caracterizada por minifúndios - cerca de 75 mil estabelecimentos - com 70% das propriedades com menos de 20 ha e 95 % com menos de 50 ha, localizadas em áreas acidentadas (Canci & Canci, 2007).

O município de Anchieta possui uma área geográfica de 228 km², com uma população de pouco mais de 6 mil habitantes, sendo que 59,5% residem no meio rural (IBGE, 2010). O município de Guaraciaba possui uma área geográfica de 330 km², com pouco mais de 10 mil habitantes, sendo que 53,1% residem no meio rural (IBGE, 2010).

4.2 Diagnóstico da Diversidade II

Dentre os diferentes itens de perguntas do DDII, foram utilizadas para a caracterização sociocultural dos agricultores, do manejo realizado pelos mesmos para a conservação das variedades de milho *doce e adocicado*, os seguintes tópicos de perguntas: (i) identificação do informante local e da propriedade; (ii) identificação das cultivares comerciais cultivadas na propriedade; (v) manejo local; (vi) seleção e melhoramento genético realizado pelo agricultor sobre as variedades (Apêndice D). Os dados foram obtidos a partir das respostas dos agricultores ao Questionário, sendo que em todos os casos, a entrevista foi realizada com o membro da família responsável pela conservação da variedade, aquele que detinha o conhecimento, identificado no questionário como “informante local”.

Foram entrevistados 29 agricultores, sendo 19 mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e 10 mantenedores de variedades crioulas de milho *adocicado*, conforme classificação contida no capítulo I deste trabalho. As variedades estão distribuídas por 21 comunidades dos municípios de Anchieta e Guaraciaba (Figura 2).

O trabalho de campo foi realizado pela equipe do NEABIO/UFSC - 4 bolsistas IEX e 3 alunos da Pós Graduação em Recursos Genéticos da UFSC - durante o ano de 2013. A pesquisa contou com o apoio de múltiplos parceiros locais, como o SINTRAF, a ASSO, a EPAGRI, a Prefeitura Municipal de Anchieta via Secretaria da Educação, a Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Prefeitura Municipal de Guaraciaba via Secretária da Educação e Secretária da Agricultura.

4.3 Sistematização e Análises Estatísticas

Os dados a respeito da identificação do informante local, da propriedade e da identificação das cultivares comerciais cultivadas na propriedade, bem como do manejo local, seleção, melhoramento, beneficiamento e armazenamento, foram digitados em planilhas eletrônicas (*software* Access) e as questões abertas foram processadas da maneira que o agricultor respondeu. As células em branco foram atribuídas àquelas questões, cujos agricultores não responderam ou não sabiam responder.

Os dados foram submetidos à análise exploratória por meio de análises estatísticas descritivas, de teste não-paramétrico - Qui-quadrado -, adotando-se um nível de significância de 5%. A distribuição das frequências foi representada em forma de tabelas e gráficos. Os dados foram analisados separadamente ou em conjunto, por tipo de milho (*doce* ou *adocicado*) e município (Anchieta e Guaraciaba), dependendo das análises preliminares e do comportamento dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos Agricultores Mantenedores de Milho Doce e Adocicado

5.1.1 Gênero dos mantenedores

Entender e valorizar o papel de homens e mulheres na conservação é fundamental para compreender a forma como é manejada a diversidade, visto que o conhecimento específico sobre determinado recurso genético, difere de acordo com o gênero, a idade ou grupo social do mantenedor. Dentre os agricultores mantenedores de milho *doce e adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, 62% são mulheres e 38% são homens (Tabela 7).

A análise dos dados realizada separadamente mostrou que existe diferença entre os valores de porcentagem dos municípios com relação ao gênero dos mantenedores. Em Anchieta, 53,3% dos mantenedores são mulheres e 46,7% homens, enquanto que em Guaraciaba, 71,4% são mulheres e 28,6% homens. No entanto, o teste do qui-quadrado de independência, não demonstrou diferença estatística entre as variáveis gênero do mantenedor e municípios de localização ($p > 0,05$). Isso sugere que o gênero do mantenedor independe do município de localização da variedade. Quando foram analisados apenas os dados das variedades crioulas de milho *doce*, as porcentagens permanecem em torno desses valores, indicando que não importa se a variedade é *doce e adocicado*, mas sim a finalidade de uso; neste caso, ambas são produzidas para o consumo da família, sendo um produto de subsistência.

Diversos autores corroboram com esta afirmação. O resultado da análise “membro da família responsável pelo cultivo”, obtido por Silva *et al.* (2012a) e Costa (2013) no *Censo da Diversidade* em Guaraciaba e Anchieta, respectivamente, demonstrou que mulheres exercem um papel fundamental no manejo das variedades crioulas de milho-pipoca e adocicado, e os homens, no manejo do milho comum. Canci *et al.* (2004) demonstraram que, além das mulheres realizarem diariamente os afazeres domésticos, elas também são responsáveis pela conservação de cerca de 70% das espécies cultivadas, no município de Anchieta-SC. Os homens, por sua vez, são responsáveis pelas espécies que envolvem geração de renda direta, ocupando a maior parte da força de trabalho familiar e da área de terra das unidades de produção.

Tabela 7: Caracterização quanto ao Gênero, Idade, Grupo Étnico, Nível de Escolaridade e Tempo de Residência na Região dos agricultores (as) mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Anchieta	Guaraciaba	Ambos
Gênero	Feminino	53,0%	71,0%	62,0%
	Masculino	47,0%	29,0%	38,0%
Idade*	Feminino	57,9 A = 34 a 75	54,9 A = 37 a 75	56,2 A = 34 a 75
	Masculino	60,0 A = 40 a 77	60,8 A = 61 a 69	60,3 A = 40 a 77
	Média Geral	58,9	56,6	57,8
Grupo Étnico	Italiano	73,3%	57,1%	65,5%
	Alemão	—	42,9%	20,7%
	Brasileiro	20,0%	—	10,3%
	Polonês	6,7%	—	3,5%
Nível de Escolaridade	FI	86,7%	85,8%	86,2%
	FC	-	7,1%	3,45%
	MC	13,3%		6,9%
	TS	—	7,1%	3,45%
Tempo Médio* Vive na Região	Feminino	34,4	31,3	3,7
	Masculino	40,4	50,2	44,0
	Média Geral	37,2	36,7	37,0

* Média em anos; A – amplitude, FI – Fundamental Incompleto, FC – Fundamental Completo, MC – Médio Completo, Técnico ou Superior.

As mulheres constantemente são responsáveis por cuidar da casa e das atividades de reprodução familiar, ou seja, cultivo da horta e ervas medicinais, pequenas criações, cultivos de subsistência, enquanto que os homens são responsáveis pelos cultivos comerciais, como milho comum (DESER – CEMTR/PR, 1996; Canci, 2006; Aguiar, 2010; Neuendorf, 2000). Monteiro & Dayrel (2014) ressaltam o papel fundamental das mulheres na manutenção da agrobiodiversidade e segurança alimentar das famílias do Norte de Minas e do Vale do Jequitinhonha. Segundo os autores, as mulheres são as responsáveis pelo cultivo, manejo e armazenamento das espécies alimentares utilizadas pelas famílias, além da coleta de frutos e ervas nativas. Os autores afirmam ainda, que na região do Norte de Minas e do Vale do Jequitinhonha, as mulheres atuam na circulação de materiais genéticos entre as famílias e vizinhos.

Aguilar Stoen *et al.* (2008) observaram que os homens e as mulheres assumem papéis diferentes na conservação da diversidade de diferentes espécies, na região de Candelária Loxicha, em Oaxaca no México. Aguilar (2010), em um trabalho desenvolvido com mulheres agricultoras do Cerrado Brasileiro, conclui que a estratégia definida pelas mulheres para construção e manutenção dos quintais (hortas) está relacionada com as relações de gosto pessoal, envolvendo sentimentos e inspirações, busca de autossuficiência em alimentos relativos à segurança e à soberania alimentar, à inspiração na natureza e ao estabelecimento de redes de interconhecimento. A autora resalta ainda, a importante função alimentar da agrobiodiversidade, que está sob responsabilidade das mulheres, que pode proporcionar aos camponeses uma provisão significativa de carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas para sua dieta.

Todavia, a contribuição da mulher para a agrobiodiversidade não está ligada somente ao respeito à segurança alimentar da família. Nas últimas décadas, o papel da mulher na conservação, manutenção e uso sustentável dos recursos genéticos, vem sendo discutida em fóruns e acordos internacionais. A Convenção da Diversidade Biológica (CDB) reconhece ‘o papel vital que a mulher desempenha na conservação e uso sustentável da diversidade biológica’ e afirma ‘a necessidade da plena participação das mulheres, em todos os níveis de decisão política e de implementação para a conservação da biodiversidade’ (CDB, 1992). Para Neuendorf (2000), as mulheres constituem a maioria dos agricultores comprometidos com a organização de feiras e desempenham um papel crucial no estabelecimento de feiras e exposições de culturas e variedades.

Assim como reportado pelos autores citados anteriormente, em Anchieta e Guaraciaba, os esforços das mulheres na conservação e manejo do milho *doce* e *adocicado* estão diretamente associados à soberania e segurança alimentar da família, visto que este cultivo é utilizado principalmente para autoconsumo. Dessa forma, é fundamental a plena participação das agricultoras na formulação e execução de estratégias de conservação da diversidade de milho doce e adocicado da região.

5.1.2 Perfil sociocultural dos mantenedores

No que diz respeito ao perfil socioeconômico dos agricultores, os resultados evidenciam que idade média dos 29 mantenedores foi de 57,8 anos, variando de 34 a 77 anos (Tabela 7). Silva (no prelo) encontrou uma média de 50 anos entre os mantenedores de variedades crioulas de milho (comum, pipoca e doce), com base nos dados do *Censo da Diversidade*, realizado em Guaraciaba. A idade dos mantenedores é uma das ameaças a conservação da agrobiodiversidade, mais especificamente as variedades crioulas. De acordo com o próprio relato dos agricultores, a idade avançada dificulta o trabalho no campo, impedindo o cultivo de muitas espécies.

A maior parte dos agricultores entrevistados vive na região a uma média de 37 anos, variando de 11 a 56 anos (Tabela 7). Os valores encontrados estão relacionados à descendência dos mantenedores, onde 65,5% são de etnia alemã, 20,7% italiana, visto que a colonização local ocorreu a partir da década de 50, por colonizadores de origem europeia.

Juntamente com os agricultores italianos e alemães, vieram seus hábitos e costumes de uma agricultura “tradicional”, e suas sementes para “fecundar a terra” fértil (Canci, 2006), a qual misturou-se aos conhecimentos, práticas e sementes dos indígenas (De Boef, *et al.*, 2006). Passado mais de meio século da colonização, ainda persiste nas comunidades de agricultores familiares do Oeste catarinense, as sementes e os conhecimentos associados a elas (Canci & Brassiani, 2004).

Os dados sobre nível de escolaridade dos mantenedores demonstraram que 86,2% possuem apenas ensino fundamental incompleto (Tabela 7). Apenas três mantenedores possuem somente ensino médio completo, curso técnico ou superior, sendo do gênero feminino. Zago (2002) também encontrou um perfil sociocultural semelhante entre agricultores do Alto Vale do Itajaí, onde a escolaridade

da maioria dos agricultores pesquisados correspondeu ao ensino fundamental incompleto. A média de idade dos mantenedores foi de 58 anos, ou seja, há 50 anos, o acesso à educação não era tão fácil, como nos dias atuais, além da menor valorização à educação formal. No entanto, o nível de escolaridade é inverso a conservação, se considerarmos que com maior grau de escolaridade, ocorre migração dos jovens para maiores centros urbanos, e conseqüente abandono das variedades mantidas pela família, bem como de todo conhecimento associado a ela.

Todos os agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* afirmaram estar vinculados a algum tipo de organização. As principais parcerias citadas são: o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, onde 52% são associados; a Cooperativa da Região (Cooperalfa), onde 41,4% são associados; e a igreja, onde 55,2% participam (Tabela 8). Vale ressaltar que as famílias participam de mais de uma organização, algumas de até quatro, o que pode facilitar a realização e desenvolvimento de ações de conservação dos recursos genéticos nos municípios, bem como no desenvolvimento de iniciativas de incentivo a organização de bancos comunitários de sementes, entre outras ações.

Tabela 8: Nome das organizações, número e porcentagem de agricultores, mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, que participam nos municípios de Anchieta e Guaraciaba – SC, Safra 2012/2013.

Organização	Nº	(%)
Sindicato Trabalhadores Rurais	15	52,0
Cooperalfa	12	41,4
Igreja	16	55,2
Clube de Mães	4	13,8
Conselho Comunitário	2	7,0
Grupo de Idosos	3	10,4

5.1.3 Ameaças a conservação das variedades crioulas de milho doce e adocicado de acordo com o perfil das famílias dos mantenedores

Conhecer o perfil das famílias mantenedoras e a relação destas com a conservação da agrobiodiversidade é de fundamental importância na tomada de decisões a respeito de estratégias de conservação.

Com relação ao número de moradores por estabelecimento, este foi de apenas dois, em 45,0% das famílias, seguido por quatro (28,0%), três (17,0%) e cinco (10,0%), sendo as famílias constituídas, principalmente, pelo casal.

Os dados referentes aos membros da família que ajudam na conservação das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* demonstraram que em 41% dos casos, apenas o *mantenedor(a)* é quem cuida da variedade, desde plantio, tratamentos culturais, colheita, seleção e conservação das sementes (Figura 11). O *esposo/esposa* ajudam em 35,0% dos casos, seguido pelo *filho/filha* (10,0%), *toda a família* (10,0%) e *avô* (4,0%). É interessante destacar as categorias que incluem *filhos - toda a família* (10%) e *filhos* (10,0%) -, demonstrando que a porcentagem de participação dos filhos no manejo das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* é muito pequena (20,0%). A falta de interesse dos jovens na conservação de variedades crioulas também é relatada por Pelwing *et al.* (2008), no Rio Grande do Sul. O autor afirma que o desinteresse das novas gerações, é uma das dificuldades mais citadas pelos agricultores para manutenção das sementes crioulas. Zago (2002), em trabalho de caracterização sociocultural de agricultores no Alto Vale do Itajaí, constatou que a conservação das populações de milho crioulo relaciona-se à faixa etária, onde os mais jovens são menos interessados em manter o cultivo das populações locais, em parte devido à invasão cultural dos milhos híbridos e também devido a problemas de acamamento apresentado pelas variedades.

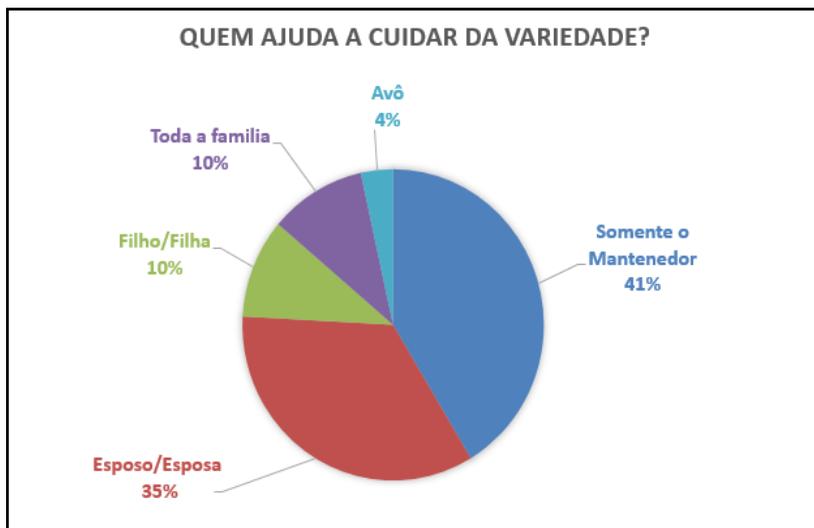


Figura 11: Distribuição da frequência entre membros da família que ajudam no manejo e conservação das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

A falta de sucessores na agricultura familiar da região Oeste catarinense é uma questão estudada e discutida por diversos autores (Silvestro, 1995; Abramovay *et al.*, 1998; Silvestro *et al.*, 2001; Badalotti *et al.*, 2007). Segundo Silvestro *et al.* (2001), na região Oeste de Santa Catarina, mais de dez por cento das famílias da agricultura familiar não tem sucessores. Os filhos foram embora, optaram por viver e trabalhar na cidade ou em outras regiões.

Associando ao baixo número de membros na família, a pequena participação dos filhos na conservação das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, a idade avançada dos mantenedores, é possível identificar que a falta de sucessão familiar e geracional das unidades de produção, aumenta a suscetibilidade a erosão de parte deste material genético, além da desvalorização do conhecimento tradicional associado a estes recursos.

Canci (2006) constatou que a maior parte dos conhecimentos é transmitida e/ou reelaborada pela prática do fazer conjunto, pelo exemplo e pela oralidade, tanto em nível familiar como comunitário, com base nas relações sociais de parentesco e amizade. O autor enfatiza ainda que a garantia da sucessão hereditária nas famílias é fator crucial para a manutenção e dinamização das estratégias de manejo da agrobiodiversidade e do conhecimento informal. Assim como exposto

por Canci, a sucessão hereditária nas famílias é fator crucial para a manutenção do conhecimento e das estratégias de manejo da diversidade genética de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba.

5.2 Caracterização da unidade de produção familiar

5.2.1 Caracterização da propriedade

O estabelecimento agrícola dos mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* é de posse da família em 96,6% dos casos (Figura 12). Destes, em 52,0% a propriedade encontra-se no nome do esposo da agricultora mantenedora da variedade e 31% no nome do próprio agricultor mantenedor da variedade. Observa-se em quase 90% dos casos, que a propriedade encontra-se no nome do homem, seja ele o mantenedor ou esposo da agricultora mantenedora. Este é um dado comum no Brasil, onde, apesar das mulheres representarem 47,8% da população residente no meio rural, somente 16% são titulares das terras onde moram (PNAD, 2006).

No caso da conservação da variedade, independente da propriedade estar ou não no nome do mantenedor da variedade, o que realmente importa é que a propriedade seja da família, visto que desta forma diminui o risco de a família abandonar a variedade por ter que sair ou trocar de moradia.

A área da propriedade variou de 0,4 a 150 ha. O histograma do tamanho da propriedade (Figura 13) mostrou que 10 (34,5%) agricultores possuem propriedades com até 10 ha, e 19 (65,5%) até 20 ha. Vogt (2009) encontrou uma área média de 18 ha entre os estabelecimentos agrícolas produtores de milho crioulo em Anchieta, com 65% deles apresentando áreas inferiores a 20 ha e apenas 5% dos estabelecimentos com áreas superiores a 40 ha. Costa (2013), no *Censo da Diversidade*, afirma que os maiores percentuais de estabelecimentos agrícolas que cultivam qualquer tipo de milho estão associados aos estabelecimentos que possuem áreas inferiores ou iguais a 30 ha e que os estabelecimentos com classes de áreas superiores a 50 ha apresentaram os menores percentuais de variedades crioulas de milho.

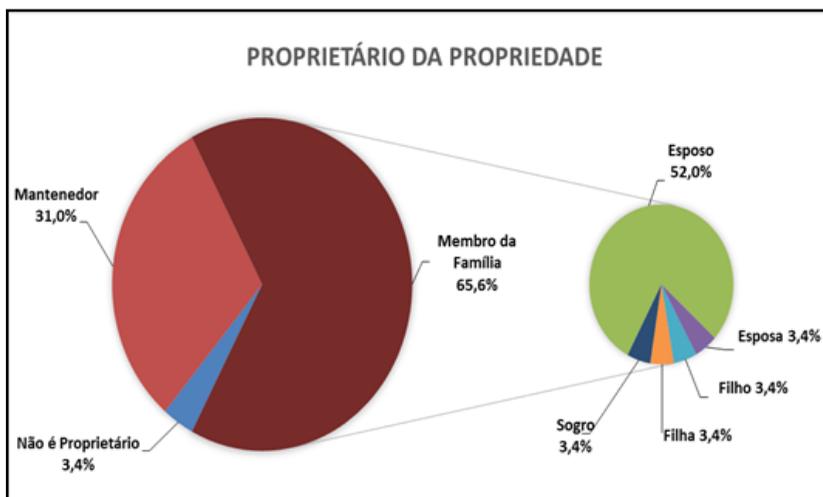
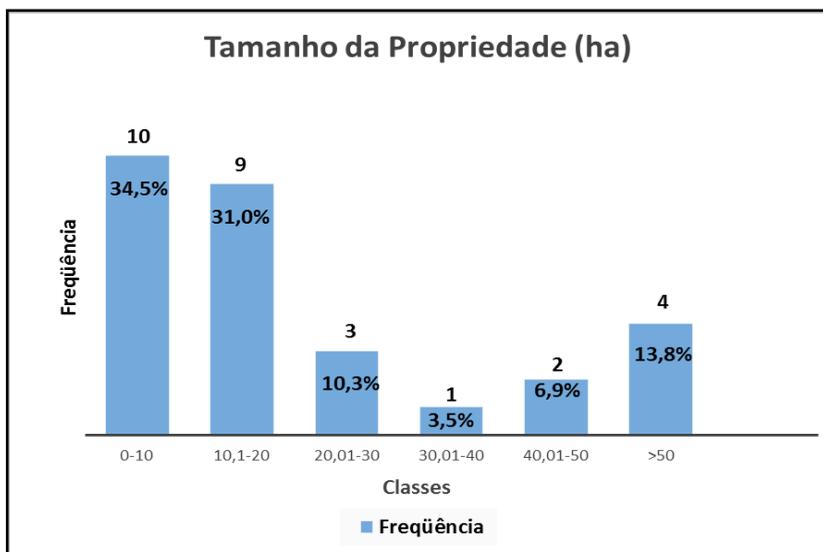


Figura 12: Proprietário do estabelecimento agrícola dos mantenedores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC,



Safra 2012/2013.

Figura 13: Histograma do Tamanho da Propriedade dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

É sabido que a maior parte do cultivo de variedades crioulas de milho é realizada em pequenas propriedades, que assumem grande importância econômica e cultural. No presente trabalho, 27 das 29 propriedades apresentam áreas menores que 80 ha, sendo consideradas pequenas propriedades, conforme definição da Lei Nº 8.629 de 1993, que regulamenta e disciplina disposições relativas à reforma agrária e define como pequena propriedade o imóvel rural com área entre um e quatro módulos fiscais. No caso dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, o módulo rural equivale a 18 e 20 ha, respectivamente.

Neste contexto, os dados encontrados no presente trabalho indicam que são os pequenos estabelecimentos agrícolas os maiores responsáveis pela conservação de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios.

Relevo e tipo de solo foram as características físicas das propriedades perguntadas aos agricultores. Com relação ao tipo de solo, nas propriedades produtoras de milho *doce* e *adocicado* de Anchieta 53,3% dos agricultores afirmaram predominar o solo do tipo argiloso, enquanto que em Guaraciaba, 50,0% dos agricultores afirmaram que a propriedade possui solo de *textura média* (Tabela 9). Com relação ao relevo da propriedade, também houve grande diferença entre os municípios, pois 53,3% dos agricultores de Anchieta afirmaram que suas propriedades apresentam relevo *fortemente acidentado* e 20,0% *levemente acidentado*, enquanto que, em Guaraciaba, a maior parte (85,7%) apresentam relevo *plano*, segundo informações dos agricultores.

A diferença entre os municípios, quanto ao tipo de solo e relevo das propriedades, representa um importante elemento formador de diversidade, visto que as variedades crioulas, após vários anos sendo cultivadas e selecionadas por esses agricultores, adquiriram características próprias de adaptação ao agroecossistema local (Bellon & Brusck, 1994).

As características fenotípicas de uma população vegetal resultam da sua base genética, da influência do agroecossistema sobre o qual ela é cultivada e das complexas interações estabelecidas entre esses dois componentes, nem sempre mensuráveis. Neste caso, as variedades de milho *doce* e *adocicado*, cultivadas em diferentes ambientes, podem até ser fenotipicamente parecidas, mas apresentar diferentes adaptações. Soma-se a isso às adaptações pelo cultivo em diferentes ambientes, que são moldadas pela pressão de seleção imposta pelos fatores bióticos e abióticos particulares de cada local de cultivo e pela pressão de seleção

humana, realizada pelos agricultores para atender seus próprios interesses.

Tabela 9: Caracterização quanto a Tipo de Solo e Relevo das propriedades (segundo informação dos agricultores) onde são conservadas as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Anchieta	Guaraciaba	Ambos
Tipo de Solo	Argiloso	53,3%	35,7%	44,8%
	Textura Média	20,0%	50,0%	34,5%
	Pedregoso	26,7%	7,15%	17,2%
	Arenoso	-	7,15%	3,5%
Relevo	Plano	26,7%	85,7%	55,2%
	Lev. Acidentado	20,0%	-	10,4%
	Fort. Acidentado	53,3%	14,3%	34,8%

Lev. – Levemente, Fort. – Fortemente.

5.2.2 Fonte de Renda

A *produção de leite* é a principal fonte de renda para 44,8% dos entrevistados, seguida pela *aposentadoria* (24,1%), *leite e grãos* (10,3%), *bovinocultura de corte* (6,9%) (Figura 14). É interessante destacar que a categoria *outras* (13,8%) inclui um agricultor que afirmou que a principal fonte de renda da propriedade é venda de *hortaliças e morango*, e que dentre as hortaliças produzidas, encontra-se o milho verde, cultivado com sementes crioulas de milho doce. Ainda entre as fontes de renda citadas, uma delas chamou a atenção, quando um mantenedor citou uma política pública (“Bolsa – Família”) como principal fonte de renda da família. Políticas públicas que auxiliem na subsistência da família podem colaborar com a manutenção da agrobiodiversidade.

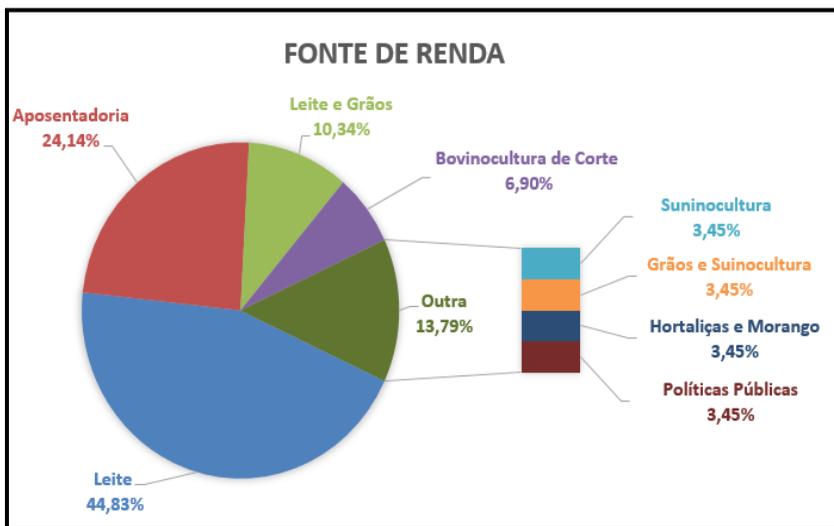


Figura 14: Principal Fonte de Renda das Famílias dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

Os dados encontrados no presente trabalho estão de acordo com a economia da região do Oeste de Santa Catarina, baseada na produção agrícola, havendo, nos últimos anos, um grande crescimento na produção de leite, transformando a região na principal bacia leiteira do Estado. Do total da produção de leite da região Oeste, 95% advêm de regimes produtivos considerados de base familiar (Oliveira, 2008). Além disso, segundo dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, da produção leiteira de Santa Catarina, 45% se dá em propriedades com área até 20 ha; 33 e 40% em estabelecimentos com área de 20 a 50 ha, e 15% em propriedades maior de 50 ha. Considerando que a produção leiteira se constitui, historicamente, de uma atividade de grande relevância econômica e social, para geração de emprego e renda, no meio rural essa atividade permite um aporte financeiro regular aos pequenos produtores, contribuindo para sua manutenção no campo e redução do êxodo rural.

A segunda fonte de renda mais citada entre os mantenedores foi a *aposentadoria* e essa informação vai de acordo a idade elevada dos mantenedores, que não vivem mais da produção agrícola, mas que ainda conservam entre os cultivos de subsistência, variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*.

5.2.3 Variedades Comerciais Cultivadas

Dos 29 agricultores entrevistados, apenas 6 (20,7%), afirmaram não cultivar variedades comerciais de milho, 44,8% afirmaram cultivar variedades comerciais de milho não geneticamente modificado (NGM), 31,0% algum cultivar de milho geneticamente modificado (GM), e 3,5% não sabiam informar qual tipo de milho comercial cultivava (Tabela 10). Os agricultores cultivam até 4 variedades diferentes de milho comercial por safra, com uma média de 9,6 ha de área cultivada (Tabela 10). Os agricultores informaram no momento da entrevista, ano de 2013, que haviam começado a cultivar as variedades comerciais de milho GM há uma média de 2,6 anos, variando de 1 a 5 anos.

Os agricultores cultivam variedades comerciais para diferentes usos, sendo que a maioria, 16 (69,6%) afirmaram produzir apenas para uso na propriedade (Tabela 10) e destes, 57,9% utilizam apenas para a alimentação animal e 36,8% utilizam para a alimentação animal e da família. Dentre as citações de utilização de milhos comerciais para alimentação da família, dois foram de agricultores que afirmaram cultivar variedades geneticamente modificadas.

É comum entre os agricultores do Oeste de Santa Catarina o cultivo de mais de uma variedade de milho, principalmente quando esta é direcionada para o cultivo comercial. O cultivo de variedades crioulas e comerciais na mesma propriedade também é relatada na região (Vogt, 2005; Alves *et al.*, 2004). Vogt (2005) constatou tal ocorrência, afirmando que a produção com variedades locais é utilizada quase que exclusivamente para autoconsumo e a atividade principal formadora da renda agrícola é a produção de variedades comerciais de milho. Alves *et al.* (2004) mostraram que cerca de 78% dos agricultores que cultivavam variedades locais de milho, no Oeste catarinense, cultivam na mesma propriedade e safra variedades comerciais, fato também confirmado neste trabalho.

O cultivo de milhos comerciais paralelamente ao cultivo de variedades crioulas corresponde a uma das principais causas de erosão genética, no que diz respeito à contaminação de variedades crioulas com pólen de variedades comerciais, quando o manejo não é adequado para evitar tal contaminação, fato que será discutido mais a frente deste capítulo.

Tabela 10: Tipo, Tamanho da Área Cultivada e Finalidade de Uso dos milhos comerciais cultivados agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Anchieta	Guaraciaba	Ambos
Milho Comercial	NC	26,7%	14,3%	20,7%
	NGM	53,3%	35,7%	44,8%
	GM	20,0%	42,9%	31,0%
	NS	-	7,1%	3,5%
Tamanho Área*	NGM	9,4 A = 2 a 30	5,4 A = 2 a 10	7,7 A = 2 a 30
	GM	5,7 A = 3 a 8	16,4 A = 4 a 51,25	12,4 A = 3 a 51,25
Finalidade de Uso	UP	72,7%	66,7%	69,6%
	VG	9,1%	8,3%	8,7%
	Ambos	-	25,0%	13,0%
	SI	18,2%	-	8,7%
Uso na Propriedade	AA	62,5%	54,6%	57,9%
	AAF	37,5%	36,4%	36,8%
	SI	-	9,1%	5,3%

*Média em ha; NC - Não cultiva milho comum comercial; NGM - Cultiva milho comum comercial convencional; GM - Cultiva milho comum comercial geneticamente modificado;; NS - Não sabia responder; UP - Uso na propriedade; VG - Venda de grãos; SI - Sem informação; AA - Alimentação animal; AAF - Alimentação animal e da família.

5.3 Variedades crioulas cultivadas

A análise dos tipos de milho, além do *doce* e *adocicado*, cultivados pelos agricultores, demonstrou que apenas quatro agricultores cultivam somente variedades crioulas *doce*s ou *adocicadas* (Tabela 11). Todos os demais cultivam variedades crioulas de milho comum (5 agricultores); variedades crioulas de milho pipoca (12 agricultores); variedades crioulas de milho comum e pipoca (8 agricultores), juntamente com variedades de milho *doce* e *adocicado*. É importante perceber que os agricultores mantêm grande diversidade de variedades em suas propriedades, para diferentes finalidades de usos. O *Censo da Diversidade*, realizado em Anchieta e Guaraciaba, identificou 1078 populações crioulas de milho pipoca, 337 de milho comum, e 61 de milho adocicado, e 37 de milho farináceo.

Por outro lado, quando o agricultor cultiva mais de uma variedade crioula de milho, seja ela, *doce*, *adocicado*, comum ou pipoca, o cuidado na condução das áreas de cultivo exige muito do agricultor, visto que as variedades podem cruzar entre si.

Tabela 11: Frequência absoluta e percentual dos grupos de milho crioulo cultivados pelos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

Tipo de Milho	Doce e Adocicado						Doce					
	Anchieta		Guaraciaba		Ambos		Anchieta		Guaraciaba		Ambos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
MD	3	20,0	1	7,1	4	13,8	1	8,3	1	14,3	2	10,5
MDC	3	20,0	2	14,3	5	17,2	3	25,0	2	28,6	5	26,3
MDP	6	40,0	6	42,9	12	41,4	6	50,0	3	42,9	9	47,4
MDCP	3	20,0	5	35,7	8	27,6	2	16,7	1	14,3	3	15,8
Total	15	100	14	100	29	100	12	100	7	100	19	100

*MD – Milho Doce; MDC – Milho Doce e Comum; MDP – Milho Doce e Pipoca; MDCP – Milho Doce, Comum e Pipoca.

5.4 Caracterização do Manejo das variedades crioulas de milho doce e adocicado

5.4.1 Manejo das lavouras

Com relação ao local de plantio, a análise dos dados demonstrou que 58,0 e 37,0% das variedades crioulas de milho *doce* são cultivadas na *horta* e na *roça*, respectivamente (Tabela 12). Entre os milhos *adocicados*, 40,0% são cultivados na *horta* e 60,0% na *roça*.

Quando questionados a respeito da qualidade da área onde são cultivadas as variedades crioulas, todos os agricultores afirmaram cultivar em área média ou boa da propriedade. Os agricultores escolhem as melhores áreas da propriedade, aquelas consideradas mais férteis, para o plantio das variedades, pois a maior parte deles não utiliza fertilizantes para o cultivo dessas variedades.

A quantidade média plantada de sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* foi de 1,38 kg, variando entre 0,1 e 20,0 kg, com a mediana ficando em 0,5 kg (Tabela 12). A média encontrada encontra-se subestimada, considerando o fato de que um agricultor cultiva maior quantidade porque realiza venda de espigas em ponto de milho verde, na feira da cidade.

A análise conjunta dos dados de *local de plantio com quantidade plantada da variedade e o gênero do mantenedor* permite inferir algumas relações importantes. Quando analisado em conjunto *local de plantio e quantidade plantada*, é possível verificar que as variedades de milho *doce* cultivadas na *horta*, em média, são plantadas em menor quantidade, comparadas as variedades cultivadas na *roça* (Tabela 12). Por outro lado, as variedades crioulas de milho *doce*, mantidas por mulheres e cultivadas em pequenas quantidades, são cultivadas perto de casa, em hortas, juntamente com os demais cultivos de autoconsumo. Os dados comprovam mais uma vez, o papel fundamental exercido pelas mulheres na conservação das variedades crioulas de milho *doce*.

Outra relação é possível de ser feita, com *local de plantio e gênero do mantenedor*. Quando a variedade é mantida por uma mulher, ou tem a colaboração desta no manejo e conservação, geralmente, a variedade é cultivada na *horta*. Os dados demonstraram que das 12 indicações de cultivo na *horta*, nove são mantidas por uma mulher, e duas são mantidas por homens com a colaboração da mulher no manejo e conservação da variedade.

Tabela 12: Local de Plantio e Quantidade Plantada (kg) das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Doce	Adocicado	Ambos
Local de Plantio				
Horta		58,0%	40,0%	52,0%
Roça – Área Melhor		26,0%	50,0%	35,0%
Roça – Área Média		11,0%	10,0%	10,0%
Área das Miudezas		5,0%	-	3,0%
Quantidade Plantada (kg)				
Horta /Área das Miudezas	Média	0,5	0,8	0,6
	Mediana	0,35	0,75	0,5
	Amplitude	0,1 – 1,0	0,3 -1,5	0,1 – 1,5
Roça -Área Melhor/ Média	Média	3,9	0,7	2,4
	Mediana	0,5	0,35	0,5
	Amplitude	0,1 – 20,0	0,1 - 2,0	0,1 – 20,0
Ambos	Média	1,73	0,73	1,38
	Mediana	0,5	0,5	0,5
	Amplitude	0,1 – 20,0	0,1 – 2,0	0,1 – 20,0

Quanto ao manejo das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, todos os mantenedores afirmaram ser diferente daquele realizado para cultivares comerciais.

O tipo de cultivo conduzido pelos agricultores foi, em 62,1% dos casos, *solteiro*, e 37,9% *consorciado* (Tabela 13). Dentre os milhos comerciais, 93,10% realizam cultivo *solteiro*. Independentemente do tipo de cultivo, o preparo do solo para o plantio é feito de forma *manual*, em 44,8% dos casos, seguida pelas trações *animal e mecânica*, com 27,6% cada (Tabela 13). O contrário é feito nas lavouras de milho comercial, onde 73,9% utilizam *tração mecânica*.

A sementeira das lavouras com milho *doce* e *adocicado* é realizada de forma *manual* (41,4%) ou com *matraca* (55,2%). A plantadeira de *tração mecânica*, ou seja, com uso do trator, foi utilizado por apenas um agricultor, mantenedor de uma variedade de milho *adocicado*. Dos agricultores que citaram utilizar *matraca* ou *tração animal*, 70,6% não realiza nenhum tipo de limpeza do maquinário, após o uso das máquinas.

Tabela 13: Caracterização do manejo dos agricultores mantenedores de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013. (T.=Tração).

		Doce	Adocicado	Ambos	Comercial
Tipo de Cultivo	Solteiro	63,2%	60,0%	62,1%	93,1%
	Consortiado	36,8%	40,0%	37,9%	6,9%
Preparo do Solo	Manual	52,6%	30,0%	44,8%	-
	T. Animal	26,3%	30,0%	27,6%	26,1%
	T. Mecânica	21,1%	40,0%	27,6%	73,9%
Semeadura	Manual	47,4%	30,0%	41,4%	13,1%
	Matraca	52,6%	60,0%	55,2%	-
	T. Animal	-	-	-	21,7%
	T. Mecânica	-	10,0%	3,4%	65,2%
Limpeza Maquinário*	Sim	20,0%	42,9%	29,4%	52,2%
	Não	80,0%	57,1%	70,6%	47,8%
Espaçamento entre Plantas (m)	Média	0,46	0,38	0,43	0,25
	Moda	0,50	0,50	0,50	0,2
	Amplitude	0,1 -	0,13 - 0,8	0,10 -	0,06 - 0,7
Espaçamento entre Fileiras (m)	Média	0,94	0,72	0,86	0,72
	Moda	1,0	0,80	0,80	0,7
	Amplitude	0,6 - 2	0,35 - 1,5	0,35 - 2	0,15-1,0
Adubação	Nenhum	15,8%	-	10,4%	-
	Orgânico	47,4%	40,0%	44,8%	4,3%
	Químico	31,6%	20,0%	27,6%	87,0%
	Ambas	5,2%	40,0%	17,2%	8,7%
Controle de Pragas	Nenhum	94,8%	80,0%	89,7%	47,9%
	Orgânico	5,2%	-	3,4%	4,3%
	Químico	-	10,0%	3,4%	43,5%
	Ambas	-	10,0%	3,4%	4,3%
Controle de Plantas Espontâneas	Nenhum	15,8%	-	10,35	-
	Manual	73,7%	80,0%	75,9%	4,35%
	Químico	5,25%	20,0%	10,35	91,3%
	Mecânico	5,25%	-	3,4%	4,35%
Colheita	Manual	100,0%	90,0%	96,6%	13,0%
	Mecânica	-	10,0%	3,4%	60,9%
	Ambas	-	-	-	26,1%

Para as variedades comerciais de milho, os valores se invertem, a maior parte dos agricultores realiza sementeira mecanizada (65,2%), seguida pela matraca (21,7%) e manual (13,1%).

A distância entre fileiras variou de 0,6 a 2,0 m, para milho *doce*, e 0,35 e 1,5 m, para milho *adocicado* (Tabela 13). A distância entre plantas também foi muito variável, ficando entre 0,1 a 1,0 e 0,13 a 0,8 m, para milho *doce* e *adocicado*, respectivamente. A distância média entre plantas e fileiras para milho comum comercial, foi de 0,25 e 0,72 cm, respectivamente, se aproximando dos valores encontrados para milho *adocicado*.

O maior espaçamento utilizado nas lavouras com milho crioulo pode estar relacionado, em muitos casos, ao porte mais elevado e uma estrutura foliar diferenciada das variedades crioulas (Vogt *et al.*, 2009).

O manejo de adubação das lavouras variou de acordo com o tipo de milho (crioulo doce, adocicado ou comum comercial). Para o cultivo das variedades crioulas *doces*, em 47,4% dos estabelecimentos utilizam apenas a adubação *orgânica*, seguido pela adubação *química*, com 31,6%, e *ambas* as adubações, 5,2%. Alguns agricultores (15,8%) não utilizam nenhum tipo de adubação. Entre as lavouras de milho crioulo *adocicado*, a adubação *orgânica* é utilizada em 40,0% das lavouras. A adubação química é utilizada em 60,0% dos casos, sozinha ou em consórcio com orgânica. Para os milhos comum comerciais, ao contrário do que acontece para as variedades crioulas, a maior parte dos estabelecimentos utiliza adubação química (87,0%).

Quanto ao manejo fitossanitário, para controle de doenças, nenhum agricultor citou fazer uso de algum controle, tanto nos milhos crioulos, quanto nos comerciais. Nas lavouras de milho *doce*, 5,25% aplica produto *orgânico* para controle de pragas e 73,7% fazem controle *manual* de insetos. Entre as lavouras de milho *adocicado*, em 20,0% é utilizado produto *químico* ou *químico e orgânico* para controle de pragas, e 80,0% faz controle *manual* de plantas espontâneas. Por outro lado, com os milhos comum comerciais, o controle químico é utilizado em 43,5 e 91,3% das lavouras, para controle de pragas e plantas espontâneas, nessa ordem (Tabela 13).

A colheita da lavoura é realizada de forma *manual* em 100,0 e 90,0%, nas lavouras de milho *doce* e *adocicado*, respectivamente. Entre milho comum comercial, 87,0% da colheita é feita com tração mecânica (Tabela 13).

A análise dos dados permite afirmar que a maioria dos agricultores cultiva as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*,

em sistemas tradicionais, com baixa utilização de equipamentos agrícolas, e com baixo consumo de insumos externos. No entanto, nas mesmas propriedades, as lavouras de milhos comerciais são conduzidas em condições de maior tecnologia. O mesmo foi verificado por Vogt *et al.* (2009), ao constatar que as variedades locais de milho em Anchieta são cultivadas com reduzida utilização de insumos externos.

De acordo com a presente pesquisa, cerca de 58% dos cultivos com variedades locais de milho doce são livres da utilização de agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas e sem a utilização de adubos químicos durante todo o ciclo de cultivo. Entre os milhos *adocicados*, apenas 30,0% são totalmente livres do uso de produtos químicos. A baixa utilização de inseticidas e herbicidas, nas lavouras de milho doce e adocicado, está relacionado à finalidade de uso dessas variedades, a qual destina-se ao consumo da família. Segundo relato dos agricultores, “*nas miudezas, aquilo que é para comer, não é aplicado veneno*”.

O conhecimento das práticas de manejo realizado pelos agricultores é fundamental para o entendimento e manutenção dos recursos genéticos. Segundo Peroni & Martins (2000) e Peroni & Hanazaki (2002), os sistemas agrícolas são caracterizados por uma elevada diversidade de espécies e variedades e a manutenção destes recursos está fortemente ligada às práticas de manejo e conhecimento local.

A conservação *in situ* das variedades crioulas de espécies cultivadas, de maneira dinâmica e sem interromper os processos de interação entre homem e planta cultivada, somente é possível em parceria com as populações locais, ou seja, por meio da conservação *in situ on farm*, realizadas por populações que conhecem e manejam os recursos (Frankel & Soulé, 1981; Brush, 2000).

5.4.2 Manejo de produção de sementes das variedades crioulas de milho doce e adocicado

Em relação ao manejo das lavouras para produção de sementes, apenas 10,4% dos agricultores não faz uso de nenhuma estratégia de isolamento para evitar a contaminação das lavouras de milho crioulo *doce* e *adocicado* com pólen de outras lavouras de milho (Tabela 14). A utilização do isolamento *temporal* paralelamente ao isolamento *espacial* é a estratégia mais utilizada entre os agricultores (37,9%), seguida pela utilização apenas do isolamento *temporal* (31,0%), ou apenas do

isolamento *espacial* (20,7%). Em média, o agricultor planta uma variedade (lavoura) e outra, com uma diferença de cerca de 28 dias, antes ou depois, e com uma distância média de 193 metros.

Tabela 14: Caracterização do manejo de produção de sementes das variedades crioulas de milho *doce e adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Doce	Adocicado	Ambos
Isolamento Lavoura	Não pratica	10,5%	10,0%	10,4%
	Temporal	31,6%	30,0%	31,0%
	Espacial	26,3%	10,0%	20,7%
	Ambos	31,6%	50,0%	37,9%
Isolamento Temporal (dias)	Média	26	31,2	28,2
	Moda	30	20	30
	Amplitude	15 - 40	15 - 90	15 - 90
Isolamento Espacial (m)	Média	171	233	193
	Moda	100	200	200
	Amplitude	2 - 500	100 - 500	2 - 500
Planta Milho Crioulo em Área de MCC	Sim	15,8%	10,0%	13,8%
	Não	84,2%	90,0%	86,2%
Vizinho Planta MCC	Sim – Avisa	5,3%	20,0%	10,4%
	Sim – Não Avisa	36,8%	40,0%	37,9%
	Não Planta	57,9%	40,0%	51,7%

* MC – Milho Comum Comercial

Vogt *et al.* (2009), envolvendo agricultores de Anchieta, afirmaram que 44% dos estabelecimentos que cultivam milho crioulo comum praticavam algum tipo de isolamento das lavouras para a produção de sementes, e 35% não praticavam. A não prática de isolamento entre os mantenedores de milho comum analisados por Vogt é superior ao encontrado no presente trabalho para os mantenedores de milho *doce e adocicado*.

No entanto, apesar dos agricultores realizarem espaçamento temporal e espacial, é questionável se tais medidas são eficazes para evitar a contaminação das lavouras por pólen de outras áreas, visto que a

distancia média informada pelos agricultores foi de 193 metros, e o pólen do milho pode percorrer distancias superiores a essa (Emberlin *et al.*, 1999). Além disso, 37,9% dos agricultores afirmaram que os vizinhos plantam lavouras de milho perto de suas propriedades, sem avisar quando ou qual variedade irão plantar (GM ou NGM). Considerando a proximidade entre as propriedades, este fato aumenta a ameaça de contaminação das lavouras de milho crioulo com pólen de lavouras vizinhas.

A coexistência entre variedades de milho crioulo e cultivares de milho geneticamente modificados vem sendo pesquisada mesmo antes da liberação do plantio de milho transgênico no Brasil. A Resolução Normativa n° 4 da CTNBio (2007), dispõe de distâncias mínimas entre cultivos comerciais de milho GM e NGM, visando a coexistência entre os sistemas de produção. O Artigo 2° desta normativa dispõe “*para permitir a coexistência, a distância entre uma lavoura comercial de milho GM e outra de milho não-GM, localizada em área vizinha, deve ser igual ou superior a 100 (cem) metros ou, alternativamente, 20 (vinte) metros, desde que acrescida de bordadura com, no mínimo, 10 (dez) fileiras de plantas de milho convencional de porte e ciclo vegetativo similar ao milho GM*” (Brasil, 2007).

No entanto, Costa (2013) analisou as distâncias entre os bordos dos campos cultivados com milho GM em relação aos campos cultivados com milho NGM e às variedades locais de milho crioulo em Anchieta, e demonstrou que a maior percentual das lavouras são cultivadas a uma distância de até 100 m, concluindo que o risco de polinização cruzada é presente na região e sugere a inviabilidade de coexistência entre os sistemas de produção de milho GM, NGM e as variedades crioulas. Cordeiro *et al.* (2008) também avaliaram a distribuição espacial de campos de milho e sugeriram que não há possibilidade de coexistência entre os sistemas agrícolas de pequena escala no Oeste de Santa Catarina.

Levando em conta que as propriedades que cultivam variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* são pequenas, com a maioria delas cultivando milho comercial paralelamente ao milho crioulo e que o pólen do milho pode percorrer distâncias superiores a 100 m (Emberlin *et al.*, 1999; Luna *et al.*, 2001), a coexistência entre as lavouras de milho *doce* e *adocicado* com as demais lavouras de milho acarreta alto risco de contaminação das variedades. Assim como afirmado por Costa e Cordeiro, no presente trabalho, é considerado inviável a coexistência

entre as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* com variedades GM e NGM.

Em vista disso, estabelecimentos que não produzem variedades comerciais GM, paralelamente a variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* ou que estejam afastados de propriedades produtoras de variedades GM, são essenciais para inclusão em estratégias de conservação *in situ-on farm* de variedades crioulas de milho *doce* nos municípios, assim como proposto por Costa (2013) com os estabelecimentos livres de GM, no município de Anchieta.

5.5 Seleção e Melhoramento

5.5.1 Quem Faz e quando?

Todos os agricultores afirmaram realizar algum tipo de seleção no processo de produção de sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, e que a área de produção de sementes é a mesma área destinada à produção de grãos. A prática de seleção realizada pelos agricultores tem como finalidade principal, a manutenção da pureza genética das sementes. É importante ressaltar que a pressão de seleção sofrida pelas variedades crioulas é responsável por grande parte da diversidade de populações de milho encontrada, visto que cada agricultor seleciona e mantém variedades de acordo com suas preferências (Bellon *et al.* 2000; Louette & Smale, 2000).

No presente trabalho, os dados revelaram que a *mãe* representa 55,0% dos esforços destinados a seleção para melhorar as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, seguida do *pai* (31,0%), *avô* (7,0%), *pai e mãe* (3,5%) e *toda a família* (3,5%) (Figura 15).

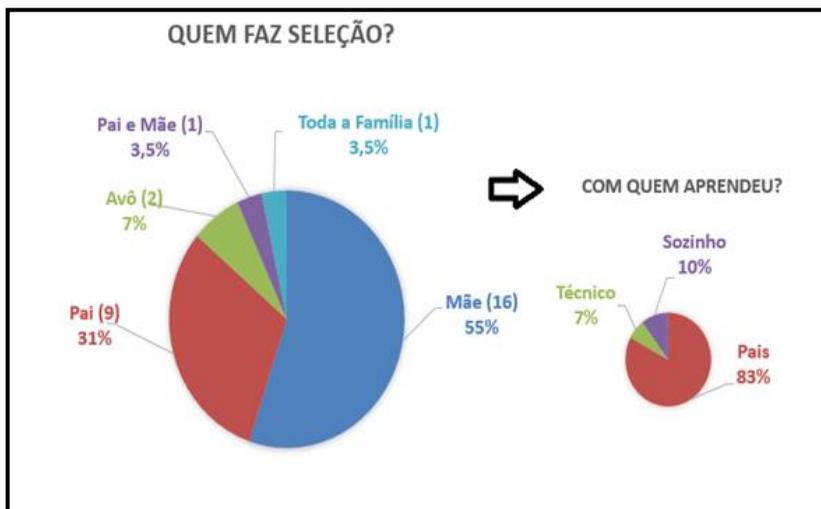


Figura 15: Membro da família responsável pela seleção das sementes de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

Vale destacar que a categoria *pai e mãe* e *toda a família* inclui a participação da *mãe*, demonstrando que, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, o papel que as mulheres desempenham na seleção de milho *doce* e *adocicado* é de 62,0%, superior ao papel exercido pelos homens, que estão envolvidos em 45% dos casos. Os dados demonstram que o papel das mulheres na conservação dos recursos genéticos não está somente relacionado à manutenção das variedades crioulas, mas em todo o processo de manejo, seleção e melhoramento destes materiais.

Quando questionados sobre “com quem aprendeu a fazer seleção”, 83,0% dos agricultores afirmaram ter aprendido com os *pais*, 7,0% com o *técnico* e 10,0% *sozinho* (Figura 15). É interessante destacar que apenas homens responderam a categoria *técnico*, podendo estar relacionado com a maior participação de homens em cursos e eventos da área. É comum agricultores serem convidados para participarem em cursos e encontros de sementes; a mulher não comparece por acreditar que apenas a participação do marido é suficiente, ou pelo fato de estarem mais envolvidas nos afazeres da casa ou no cuidado com os filhos, tendo mais dificuldade de se afastarem de suas residências.

Com relação à parte da planta selecionada e, em qual etapa realiza a seleção, homens e mulheres apresentam algumas diferenças no

modo de selecionar. Enquanto que para as mulheres a parte de maior importância na seleção é a *espiga* (100,0%), alguns homens consideram que são importantes a planta e espiga, no momento da seleção (Tabela 15). Quanto a etapa em que é realizada a seleção, 81,3% das mulheres e 66,7% dos homens realizam a seleção das *melhores espigas no paiol*.

Tabela 15: Parte da planta e e etapa de seleção de acordo com o membro da família responsável pela seleção das sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC, Safra 2012/2013.

		Mãe	Pai	Outros
Parte da Planta	Espiga	100,0%	77,8%	100,0%
	Planta e Espiga	-	22,2%	-
Etapa de Seleção	Planta Campo	6,25%	11,1%	-
	Espiga Campo e Espiga no Paiol	12,5%	22,2%	-
	Espiga no Paiol	81,3%	66,7%	100,0%

Louette & Smale (2000), a respeito das práticas de seleção de sementes e os critérios dos agricultores em Cuzalapa, afirmam que a seleção de sementes se baseia exclusivamente em características da espiga. Segundo os autores, os agricultores de Cuzalapa não selecionam as melhores plantas no campo, mas sim a partir de todas as espigas colhidas e estocadas. Campos (2007) afirmam que o principal procedimento adotado pelos agricultores para a seleção de sementes é realizado por meio da avaliação visual de espigas, após a colheita, no paiol, utilizando critérios como: tamanho, uniformidade e sanidade de espiga e grãos.

Assim como descrito por Louette & Smale e Campos, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, a maior parte dos agricultores seleciona as sementes a partir de todas as espigas colhidas e armazenadas no paiol. Essa prática desconsidera o desempenho das plantas durante o cultivo e, por isso, as sementes colhidas nem sempre resultam das melhores plantas para o conjunto de atributos expressos no campo (Ogliari *et al.*, 2013b). Estes autores destacam que as razões disso decorrem das correlações genéticas estabelecidas entre os atributos expressos no campo e na espiga nem sempre serem favoráveis. Por outro lado, segundo Louette (1994), os agricultores não selecionam

plantas no campo, pois na visão deles uma planta ruim vai produzir uma espiga ruim, e por este motivo bastaria selecionar a espiga.

As poucas indicações de seleção de *plantas no campo* referem-se a agricultores envolvidos em feiras e eventos de capacitação e que afirmaram ter aprendido a realizar tal seleção com técnicos.

5.5.2 Características consideradas no momento da seleção

A análise das de características consideradas no momento da seleção identificou 65 indicações, divididas em três categorias (planta, espiga e grão), cada uma subdividida em subcategorias. A espiga e o grão são as partes da planta de maior importância para os agricultores no momento da seleção, principalmente no que diz respeito a manter a pureza genética das sementes. Em todas as categorias foi identificada a subcategoria *sanidade*, indicando que os agricultores estão preocupados com a sanidades das variedades.

Quanto as características relacionadas à planta, a qual apenas os homens citaram selecionar, das seis citações, três estão relacionadas à altura da planta e acamamento. O caráter altura de planta é indicado pelos agricultores, visto que plantas de elevada estatura normalmente ficam mais expostas a quebras e tombamentos, o que pode causar perdas na produção, além de danos na qualidade dos grãos.

As subcategorias *melhores espigas* e *tamanho da espiga* foram as que apresentaram maior número de indicações entre as mulheres dentro da categoria relacionada *espiga*, 5 (22,8%) e 6 (27,3%), respectivamente (tabela16). Os homens, quatro subcategorias, *melhores espigas*, *forma da espiga*, *arranjo das fileiras* e *sanidade*, com 4 (40,0%), 2 (20,0%) e 3 (30,0%) e 1 (10,0%) indicações.

As principais características indicadas pelas mulheres para grãos foi *uniformidade de grão*, com 4 indicações (36,3%) e *tipo de grão*, com 3 indicações (27,3%). Vale ressaltar que uma agricultora cita, dentro da subcategoria *tipo de grão*, seleção de grãos murchos. Entre as indicações masculinas, *cor* e *uniformidade dos grãos* foram as subcategorias mais citadas, cada uma citada 33,3% (Tabela 16).

Tabela 16: Frequência absoluta e percentual das categorias e subcategorias das características de seleção considerados pelos agricultores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC. Safra 2012/2013.

Categoria	Subcategorias	Mulheres		Homens		Outros	
		Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Planta	Plantas Baixas	-	-	2	33,3	-	-
	Acamamento	-	-	1	16,7	-	-
	Prolificidade	-	-	1	16,7	-	-
	Ramificações do Pendão	-	-	1	16,7	-	-
	Sanidade	-	-	1	16,7	-	-
Subtotal 1		-	-	6	100	-	-
Espiga	Melhores Espigas	5	22,8	4	40,0	3	42,8
	Tamanho Espiga	6	27,3	-	-	-	-
	Forma Espiga	2	9,1	2	20,0	-	-
	Arranjo das Fileiras	2	9,1	3	30,0	1	14,3
	Empalhamento	2	9,1	-	-	1	14,3
	Cor Palha	2	9,1	-	-	-	-
	Pureza	1	4,5	-	-	1	14,3
	Sabugo Fino	1	4,5	-	-	-	-
Sanidade	1	4,5	1	10,0	1	14,3	
Subtotal 2		22	100	10	100	7	14,3
Grão	Melhores Grãos	1	9,1	-	-	-	-
	Cor	-	-	2	33,3	1	33,3
	Tipo	3	27,3	-	-	1	33,3
	Tamanho	1	9,1	1	16,7	1	33,3
	Uniformidade	4	36,3	2	33,3	-	-
	Sanidade	2	18,2	1	16,7	-	-
Subtotal 3		11	100	6	100	3	100
Total		33		22		10	

Kist *et al.* (2005) identificaram os critérios de seleção priorizados pelos agricultores para a seleção de milho comum, por meio de estratégia participativa. Os autores constataram que, entre os caracteres mais importantes para os agricultores estão rendimento de grãos, diâmetro do colmo, número de fileira de grãos por espiga, posição da espiga no momento da colheita, altura de planta, quantidade de raízes adventícias, número de grãos por fileira e comprimento da espiga.

Ao contrário do que foi encontrado por Kist e seus colaboradores, no presente trabalho, apesar dos agricultores indicarem características relacionados ao maior rendimento de grãos, como melhores espigas, tamanho das espigas e prolificidade, rendimento de grãos não foi indicado pelos agricultores como importantes no momento da seleção. Tal fato permite afirmar que para os mantenedores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, o rendimento da variedade não é o mais importante, mas sim aspectos ligados a qualidade da espiga e pureza da variedade, tais como: melhores espigas, forma da espiga, pureza, sanidade, tipo de grão e uniformidade de espigas e grão.

A análise realizada permite perceber que algumas características são sempre indicadas, não importa o gênero ou idade do selecionador, forma de espiga e uniformidade de grãos.

Duas agricultoras indicaram que consideram importante como critério de seleção a *cor da palha*, no momento da seleção. O caráter cor de palha da espiga também foi lembrado por um grupo de agricultores do Oeste durante o trabalho realizado por Kist (2006). Esse dado está relacionado ao uso da palha pelas mulheres para a confecção de artesanato (Ogliari & Alves, 2007).

A seleção das espigas e grãos “mais puros”, ou seja, mais condizentes com a aparência da variedade conservada pelo agricultor, é realizada quando este observa, visivelmente, alterações nas características morfológicas das variedades, por conta de possíveis contaminações a campo. Essa técnica também é comum entre agricultores do Norte de Minas (Silva, 2011).

Segundo Bellon *et al.* (2000), em observação dos agricultores da região dos Vales Centrais de Oaxaca, no México, homens e mulheres consideram características diferentes quando selecionam populações de milho, e os padrões das mulheres são menos explicados do que as dos homens. Os mesmos autores afirmam que, enquanto o rendimento de grãos é uma característica de grande importância para homens, o sabor das tortilhas é mais importante para as mulheres. Essa diferença não foi verificada no presente trabalho, onde homens e mulheres selecionam as

variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* de forma semelhante, observando basicamente as mesmas características em espigas e grãos, com exceção da seleção de plantas realizada exclusivamente por homens.

5.6 Beneficiamento e Armazenamento

A primeira avaliação a ser feita com relação ao beneficiamento das sementes de milho *doce* e *adocicado* é com relação ao gênero do mantenedor. A análise dos dados mostra que 77,8% das mulheres realizam beneficiamento das sementes, enquanto que entre os homens, apenas 27,3% afirmaram realizar beneficiamento (Tabela 17). O teste do qui-quadrado mostrou significância estatística entre as variáveis gênero e realização da seleção ($p < 0,05$), demonstrando que as mulheres tendem a realizar seleção de sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, mais que os homens. Entre os tipos de estratégias de beneficiamento, o descarte dos grãos das pontas das espigas é o mais comum, sendo realizado por 52,9% dos agricultores que afirmaram realizar seleção das sementes.

Tabela 17: Frequência absoluta e percentual de beneficiamento e tipo de beneficiamento realizados pelos agricultores das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC. Safra 2012/2013.

Beneficiamento						
	Mulheres		Homens		Ambos	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Realizam	14	77,8	3	27,3	17	58,6
Não realizam	4	22,2	8	72,7	12	41,4
Total	18		11		29	

Tipo de Beneficiamento*		
	Nº	%
Descarte Grãos da Ponta	9	52,9
Secagem Sol	7	41,2
Secagem Sombra	1	5,9
Exposição ao Vento/Limpeza de Impurezas	6	35,3
Debulha	5	29,4
Expurga	1	5,9

* Nº e porcentagem de agricultores, dentre os 17 que afirmaram realizar beneficiamento das sementes, que realizam cada tipo de beneficiamento citado.

O descarte dos grãos das pontas das espigas é uma prática comum entre agricultores de diferentes regiões, sendo realizado por diferentes motivos. Bellon & Bruschi (1994) e Louette (1994) destacam que esta é uma prática muito comum entre os agricultores no México e no sudoeste da França, no cultivo de populações de milho. Vogt (2005) constatou que 43,0% dos agricultores entrevistados em Anchieta afirmam eliminar a base e a ponta da espiga, visando uniformizar o tamanho das sementes para a semeadura. Por outro lado, segundo Louette (1994), os agricultores acreditam que as sementes da ponta da espiga não germinam ou produzem espigas pouco desenvolvidas e de grãos pequenos, e que as sementes da base, consideradas como "macho", só produzirá a "planta". Normalmente, as sementes da extremidade

superior da espiga possuem poucas reservas, são as mais afetadas pelos pássaros ou insetos, o que pode justificar sua exclusão como semente. Além disso, as espigas que apresentam empalhamento incompleto ou frouxo ficam mais propensas ao ataque de pragas e animais e intempéries climáticas, resultando em perdas na qualidade e quantidade de grãos, principalmente da extremidade superior (Silva & Silva, 1997).

Secar as sementes e passar no vento para retirada de impurezas, também são práticas comuns entre agricultores, com objetivo de armazenar sementes limpas e com baixa umidade. São práticas simples que podem aumentar o tempo de armazenamento das sementes, sempre conservadas de uma safra para outra.

Com relação à forma de armazenamento, 48,0% o fazem em grãos acondicionados em garrafas pet, 28,0% em espigas refrigeradas, 21,0% em espigas no paiol, e 3,0% em espigas dentro de casa (Figura 16).

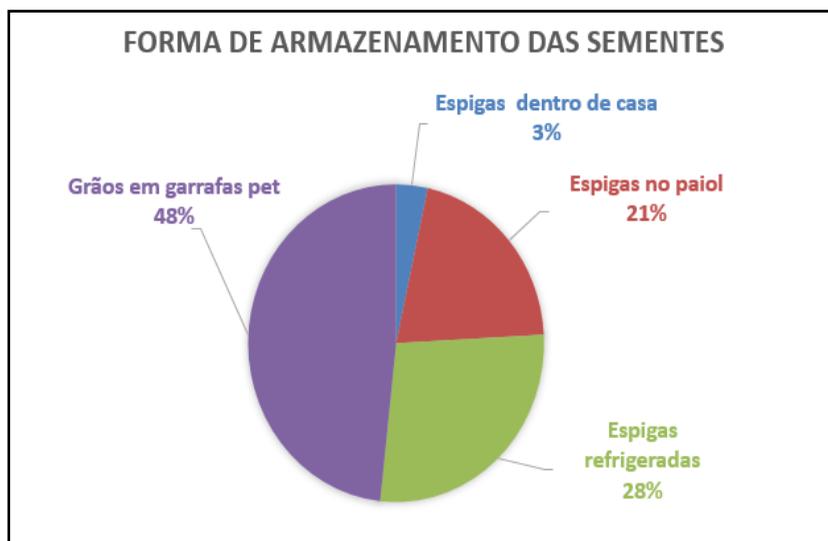


Figura 16: Forma de armazenamento das sementes de variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

A utilização de garrafas pet é uma prática comum entre agricultores que conservam as variedades crioulas de inúmeras espécies, com objetivo de proteger as sementes de ataques de pragas durante o período de armazenamento (Figura 17), visto que as variedades mantidas em espigas no paiol, ficam mais expostas ao ataque de pragas, conferindo mais risco de perda das sementes. Vogt *et al.* (2009) relataram que 45,0% dos agricultores entrevistados em Anchieta, armazenavam as sementes de variedades locais de milho para a semeadura da próxima safra, preferencialmente, em litros plásticos descartáveis. Silva (2011) também observou armazenamento de sementes de milho em garrafas pet, entre agricultores familiares do norte de Minas Gerais.



Figura 17: Forma de armazenamento das sementes: a) garrafas pet; b) em espigas. Foto: Arquivo NEABio.

Segundo Canci & Canci (2007), a conservação das variedades locais é um processo feito milenarmente pelas famílias de agricultores, utilizando técnicas informais, as famílias têm conservado suas sementes de uma safra para a outra. Dentre as técnicas utilizadas, o armazenamento das sementes em embalagens plásticas, como reutilização de embalagens de refrigerante ou bombonas de plástico, é realizado pelos agricultores para garantir a sanidade e o vigor das sementes de um ano para outro.

Andrade *et al.*, (2012) em pesquisa com agricultores do Ceará e Araújo *et al.*, (2012) com agricultores da Paraíba, concluíram que o armazenamento de sementes em garrafas pet é eficaz, visto que não apresentou registros de problemas quando utilizada pelos agricultores para armazenamento de sementes de diferentes espécies, dentre elas o milho.

Entretanto, o acondicionamento em garrafas pet por si só não é suficiente para manter o vigor das sementes durante o período de armazenamento. Fatores não controlados, como temperatura e umidade, ocasionam redução da qualidade fisiológicas das sementes (Carvalho *et al.*, 2002). A secagem das sementes e o acondicionamento das garrafas pet em locais arejados, não expostos a trocas bruscas de temperatura, podem evitar ou diminuir a deterioração dos materiais armazenados. Assim como os grãos armazenados em garrafas pet, as espigas mantidas refrigeradas garantem a conservação das sementes protegidas de ataque de pragas e insetos e exigem baixa umidade no momento do armazenamento. No entanto, no presente trabalho apenas 27,6% dos agricultores afirmaram secar as sementes antes do armazenamento.

A quantidade de sementes armazenadas pelos agricultores para o plantio na safra seguinte, variou de 1 a 6 espigas, em 38,0% dos casos, de 7 a 12 espigas, em 7,0%, e de 0,5 a 4 kg em 31,0% dos casos (Figura 18). Os demais, 24%, mantêm maiores quantidades, variando de 8 a 60 kg de sementes, retirando grãos de até 300 espigas.

A pouca quantidade de sementes armazenadas de um ano para outro também implica em diversos riscos às variedades. O fato de 45,0% dos agricultores guardarem pouca quantidade de sementes (até 12 espigas) pressupõe a ocorrência de erosão genética. Recomenda-se o mínimo de 200 espigas, obtidas de 200 plantas diferentes, para manter a variabilidade genética de uma população e evitar os prejuízos decorrentes da depressão endogâmica (Bueno *et al.*, 2001), o que não foi verificado no presente trabalho, na maior parte dos casos.

Outro fator importante está relacionado aos riscos de se ter um pequeno estoque de sementes. Com a ocorrência de fortes estiagens, cada vez mais frequente nesses últimos anos, a perda de sementes tem sido comum entre os agricultores na região do Oeste catarinense. Vidal *et al.* (2014) analisaram os motivos da perda de variedades crioulas de milho comum em município dessa mesma região e constataram que dos 261 agricultores, que afirmaram ter perdido alguma variedade, nos últimos anos, 18% deles perderam por causa da seca ocorrida na safra de 2011/2012. Considerando que a seca é uma ocorrência imprevisível, e

que não existe um estoque de sementes que permita recuperar a variedades, em caso de perda, a pouca quantidade de sementes em estoque, a perda da variedade pode ser definitiva.

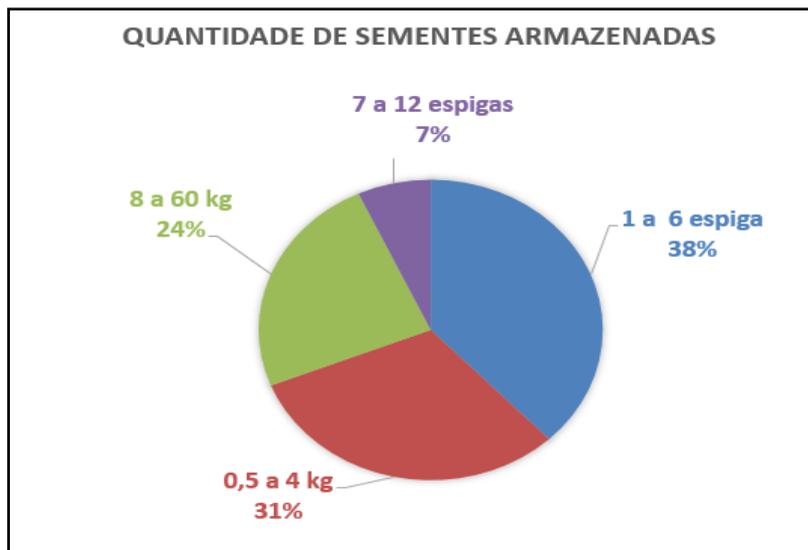


Figura 18: Quantidade de sementes armazenadas das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, Anchieta e Guaraciaba- SC, Safra 2012/2013.

A análise do manejo de produção e seleção das sementes pelos mantenedores de germoplasma crioulo de milho doce e adocicado permite afirmar que os agricultores estão comprometidos com a atividade de multiplicação, seleção e uso de suas sementes, com base em conhecimentos tradicionais empíricos, que são transmitidos ao longo de gerações.

Entretanto, as variedades crioulas de milho doce e adocicado encontram-se em constante ameaça de contaminação, visto que na maior parte das propriedades são cultivadas, paralelamente às variedades crioulas de milho doce e adocicado, variedades crioulas de milho comum e pipoca, além de variedades comerciais de milho convencional e geneticamente modificado. Outro fator de ameaça as variedades crioulas de milho doce, envolve a idade avançada dos mantenedores somado a não continuidade das famílias no meio rural. Este fato representa uma das principais ameaças a conservação da

agrobiodiversidade. Além disso, o armazenamento de poucas sementes de uma safra para outra e o risco de contaminação com outras lavouras, na própria propriedade ou propriedades vizinhas, faz com que as variedades crioulas de milho doce e adocicado, estejam em constante risco de erosão, pois podem estar sofrendo constante contaminação, não identificada pelos agricultores, com perda de alelos raros, que possam estar presentes nas populações.

Ações conjuntas e acopladas às atividades dos pequenos agricultores, envolvendo estudantes, pesquisadores e extensionistas, podem viabilizar a integração do conhecimento tradicional e científico, em favor do manejo, da conservação e do uso da diversidade do milho doce e adocicado dessa região (Ogliari *et al.*, 2013b).

Exemplo de trabalhos participativos, baseadas na seleção de plantas a campo, através da estratificação da área de cultivo, já foram desenvolvidos na região Oeste. Ogliari *et al.* (2013b) descreve a experiência do NEABio da UFSC, em melhoramento genético e produção de semente de milho com enfoque participativo. A abordagem integrada e participativa dessa experiência permitiu a troca de conhecimento acadêmico e tradicional, proporcionando e promovendo a conservação e uso dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina.

Ações que apoiem agricultores e agricultoras no desenvolvimento de estratégias de conservação das sementes, paralelamente a construção de bancos de sementes comunitários envolvendo o Movimento de Mulheres Camponesas (MMC), visto que são as mulheres as maiores responsáveis pela conservação das variedades crioulas de milho doce, poderiam ser iniciados visando o armazenamento e posterior resgate de sementes, em caso de perda, são medidas que podem diminuir o contínuo processo de perda das variedades que vem ocorrendo nos últimos anos.

CAPÍTULO III

Caracterização da diversidade fenotípica de variedades crioulas de milho doce e adocicado procedentes dos municípios de Anchieta e Guaraciaba

1. RESUMO

A coleção de germoplasma de milho do Brasil é constituída de 4000 acessos armazenados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Milho e Sorgo. No entanto, no que diz respeito ao milho doce, apenas 20 acessos são caracterizados como tal. Visando ampliar as informações sobre a diversidade existente de milho doce, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* conservadas por agricultores de Anchieta e Guaraciaba - SC. Para tanto, foram coletadas 20 variedades, sendo 11 de milho *doce* e nove de milho *adocicado*, procedentes de 17 comunidades dos dois municípios. A caracterização foi realizada em 19 das 20 variedades coletadas, por meio de descritores de espiga e grão. A análise de agrupamento separou 8, das 10 variedades de milho *doce*, das demais variedades. Foi possível verificar que as variedades de milho *doce* são fenotipicamente diferentes das *adocicadas*, mas similares entre si. A grande similaridade encontrada entre as variedades *doce*s permitiu apontar estratégias de melhoramento de milho doce, bem como estratégias de conservação *ex situ* destes materiais.

Palavras-chave: *Zea mays* L., caracterização de germoplasma, diversidade fenotípica;

2. ABSTRACT

The collection of Brazilian corn germplasm consists of 4000 accesses stored in the Embrapa Sorghum and Corn Active Germplasm Bank. However, with respect to sweet corn, only 20 accesses are characterized as such. Aiming to broaden the information relative to the existent sweet corn diversity, this research's goal was to characterize sweet and sweetish landrace corn varieties conserved by farmers of Anchieta and Guaraciaba – SC. For this, 20 varieties were collected, wherein 11 were sweet corn and 9 sweetish corn, from 17 communities in both cities. The characterization was made in 19 of the 20 collected varieties, by means of grain and cob descriptors. Grouping analysis split 8 of the 10 varieties of *sweet* corn from the whole. It was possible to verify that the *sweet* corn varieties are phenotypically different from *sweetish* corn varieties, but similar between themselves. The great similarity found between the *sweet* varieties allowed us to indicate strategies of sweet corn improvement, as well as *ex situ* conservation strategies.

Key words: *Zea mays* L., germplasm characterization, phenotypic diversity;

3. INTRODUÇÃO

O milho é uma das espécies de maior diversidade, o que faz despertar grande interesse entre os pesquisadores, sendo uma das espécies mais estudadas em todo o mundo. A grande variabilidade genética existente é resultado não apenas da seleção do homem, mas também das adaptações climáticas. Paterniani & Goodman (1977) indicam que cerca de 50% das raças são adaptadas a baixas altitudes, 40% a altas altitudes e 10% a altitudes intermediárias. Com relação ao tipo de endosperma, os referidos autores afirmam que quase 40% são de endosperma amiláceo, 30% de grãos duros cristalinos, pouco mais de 20% de dentados, 10% de pipocas e apenas 3% milho doce. Grande parte desta diversidade é mantida em bancos de germoplasma. No Brasil, o primeiro trabalho de coleta e manutenção do germoplasma de milho foi realizado pela ESALQ, em 1952. Atualmente, a coleção de germoplasma de milho do Brasil é uma das maiores do mundo, conservada nos bancos de germoplasma da Embrapa (BAG Milho) e do CIMMYT. Cerca de 4000 acessos são mantidos pelo BAG Milho da EMBRAPA e a maioria (82,1%) corresponde a variedades crioulas obtidas por coletas ou doações, e apenas 0,7% são caracterizados como milho doce (Teixeira & Costa, 2010).

Tendo em vista que as variedades mantidas pelos agricultores familiares não apresentam as mesmas frequências alélicas das variedades coletadas e mantidas nos Bancos de Germoplasma de Milho, em consequência dos processos adaptativos e evolutivos pelos quais estão dinamicamente expostas, a realização de novas coletas de germoplasma por regiões onde ainda existam tais variedades, torna-se fundamental no intuito de proteger e conservar esses recursos genéticos valiosos. Apesar do desenvolvimento de trabalhos de resgate de material genético de milho nos diversos biomas brasileiros, como por exemplo os trabalhos realizados pela Embrapa, ainda existem muitas regiões no Brasil que abrigam uma expressiva variabilidade de variedades crioulas, portadoras de valores de uso raros e valores adaptativos a ecossistemas agrícolas particulares, dependentes de ações de resgate de germoplasma e subsequentes conservação e caracterização (Coradin, 2006).

Dentre as regiões do Brasil conhecidas por manter um elevado grau de diversidade de variedades crioulas, encontra-se a região Oeste catarinense. Nesta região, os agricultores familiares são responsáveis pela conservação de um significativo número de variedades crioulas de diversos tipos de milho, dentre eles o doce. O DDI de *Zea mays* L.

realizado pelo Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio), na safra 2011/2012, identificou 21 e 40 variedades de milho, nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, respectivamente, inicialmente classificadas como adocicadas. Dentre os mantenedores dessas variedades, 29 foram entrevistados em uma segunda etapa do diagnóstico (DDII), realizado pelo mesmo grupo de pesquisa, em 2013, e a partir do qual foram identificadas 19 variedades de milho classificadas como *doces* e 10 classificadas como *adocicadas*.

Variedades crioulas conservadas *in situ-on farm* são consideradas populações locais de elevado potencial adaptativo, apresentando uma importante fonte de variabilidade genética para os programas de melhoramento, sobretudo de milhos doces, cujo número de acessos conservado em bancos de germoplasma é escasso no país. Sendo assim, a coleta e a caracterização desses materiais são essenciais para o estudo da diversidade presente nestes municípios.

Diante da importância da caracterização e da avaliação do germoplasma, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura (TIRFAA), promovido pela FAO, propõe a “Conservação, prospecção, colheita, caracterização, avaliação e documentação dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura”. Em banco de germoplasma, a manutenção e disponibilidade das informações de cada acesso são primordiais para o uso eficiente da variabilidade genética disponível. A caracterização das variedades é uma das maneiras de ampliar a quantidade de informações úteis sobre os acessos, tanto para fins de melhoramento, quanto de base para desenvolvimento de estratégias de conservação dos materiais.

Ciente dos riscos de erosão genética, identificados no capítulo II deste trabalho, das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* conservadas em Anchieta e Guaraciaba, da importância da conservação, caracterização e multiplicação dos recursos genéticos de milho doce, o presente trabalho teve por objetivo: (i) caracterizar fenotipicamente (descritores morfológicos) as variedades crioulas de milho identificadas como *doce* e *adocicado* da região Oeste catarinense, visando a sua *conservação ex situ* e utilização em futuros trabalhos de melhoramento participativo de milho doce. O presente estudo é parte fundamental do Projeto Mays e constitui o subprojeto responsável pela etapa de organização de uma coleção de variedades crioulas de milhos *doces* e *adocicados* para a conservação *ex situ* no banco de germoplasma da UFSC e estudos subsequentes de avaliação e caracterização.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Coleta das variedades

As variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* foram coletadas em unidades de produção familiar dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, localizadas na região Sul do Brasil, mesorregião do Oeste de Santa Catarina e na microrregião do Extremo Oeste (IBGE, 2010) (Figura 1). A região do Oeste catarinense é caracterizada por minifúndios, sendo cerca de 75 mil estabelecimentos, com 70 % das propriedades com menos de 20 ha e 95 % com menos de 50 ha, localizadas em áreas acidentadas (Canci & Canci, 2007).

O trabalho de coleta das variedades foi realizado pela equipe do NEABio/UFSC, 4 bolsistas IEX e 3 alunos do Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos da UFSC, durante o ano de 2013. A pesquisa contou com o apoio de múltiplos parceiros locais, como o SINTRAF, a ASSO, a EPAGRI, a Prefeitura Municipal de Anchieta via Secretaria da Educação, a Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Prefeitura Municipal de Guaraciaba via Secretária da Educação e Secretária da Agricultura. O projeto teve apoio financeiro do CNPq (Edital 58/2010) e da FAPESC (Edital 04/2012).

Os agricultores que doaram sementes concordaram em assinar um termo de anuência prévia, declarando estar de acordo com a doação de sementes para o Projeto Mays I (Apêndice C).

A amostra de sementes coletada de cada variedade variou de acordo com a quantidade que o agricultor podia disponibilizar, visto que muitos armazenam quantidades pequenas de um ano para o outro. As variedades coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas no Laboratório de Pesquisa em Agrobiodiversidade (LAGROBio) da UFSC, onde foram submetidas aos processos de limpeza, registro (dados de passaporte) e teste de germinação (Apêndice E e G).

4.2 Caracterização das variedades

A caracterização das variedades se deu com base nos descritores de espiga e grão, de acordo com os descritores mínimos da cultura (CIMMYT/IBPGR, 1991; MAPA, 1997). Foram utilizados 14 caracteres relacionados à espiga e 6 caracteres relacionados ao grão, sendo avaliados 5 espigas por variedade e 10 grãos por espiga. De

algumas variedades foram coletadas apenas sementes com o agricultor mantenedor, e para caracterização dessas variedades foram utilizadas espigas provenientes da área de produção de semente implantada na Fazenda Experimental da Ressacada (Apêndice E, F e G).

4.3 Análise dos dados de caracterização

Os dados de caracterização de espiga e grão foram digitados em planilhas eletrônicas (*software* Access) e, posteriormente, submetidos à análise multivariada de agrupamento e de componentes principais. A matriz de dados para a análise de agrupamento foi constituída por 19 amostras (variedades) e 19 descritores (variáveis) (Tabela 18).

Tabela 18: Relação das abreviaturas dos descritores e sua denominação

Abreviaturas	Descritores
Caracterização da Espiga	
CG	Cor do Grão da Espiga
TG	Tipo de Grão da Espiga
FE	Forma da Espiga
AF	Arranjo das Fileiras
CS	Cor do Sabugo
PE	Peso da Espiga (g)
NF	Número de Fileiras
NGF	Número médio de grãos por fileira
CE	Comprimento da espiga (cm)
DE	Diâmetro da espiga (cm)
DR	Diâmetro da ráquis da espiga (cm)
DS	Diâmetro do sabugo (cm)
PGE	Peso dos Grãos da Espiga (g)
VG	Volume dos Grãos da Espiga (ml)
Caracterização dos Grãos	
COG	Comprimento do Grão (mm)
LG	Largura do Grão (mm)
EG	Espessura do Grão (mm)
FG	Forma do Grão
CPE	Cor do Pericarpo
CEN	Cor do Endosperma

Para a Análise de Agrupamento (*Cluster Analysis*), os dados foram codificados em dados multiestado e transformados pelo método de estandardização, realizado para uniformizar e tornar comparáveis as variáveis. Para gerar o dendograma foi constituída uma matriz de distância pelo método de Gower, devido à presença de caracteres qualitativos e quantitativos na matriz de dados. A Análise de Agrupamento foi realizada por meio do software Package R (<http://www.r-project.org/>), utilizando os pacotes e Cluster. O ponto de corte foi estabelecido com base na média entre o menor e o maior valor da matriz de distância com pequeno ajuste dos pesquisadores (Mingoti, 2005). A análise dos componentes principais (PCA) foi realizada por meio do software Package R.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diversidade de variedades de milho doce e adocicado coletados

Foram coletadas 20 variedades de milho crioulo, 11 de milho *doce* e nove de milho *adocicado*, distribuídas por 17 comunidades dos municípios de Anchieta e Guaraciaba (Figura 19).

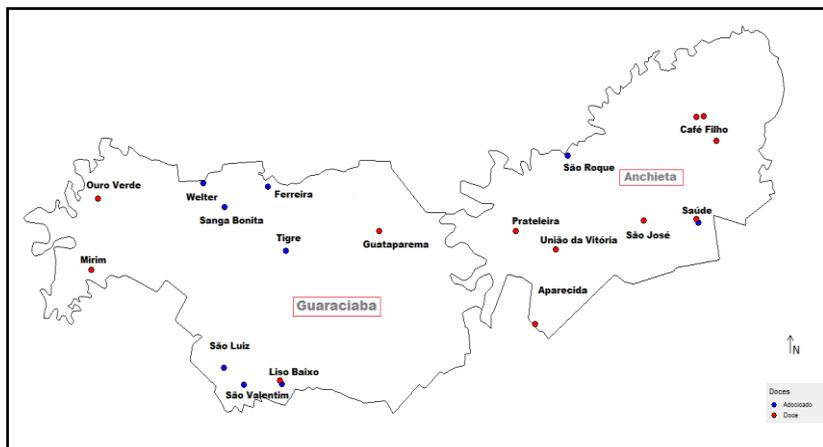


Figura 19: Distribuição das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, coletadas nas comunidades de Anchieta e Guaraciaba – SC, Safra 2012/2013

O tamanho da amostra coletada variou de apenas alguns grãos ou espigas, até 1 kg de sementes (Tabela 19). Segundo Nass (2007), as sementes são sem dúvida a parte mais apropriada para coleta, armazenamento e conservação, principalmente no caso de sementes ortodoxas como o milho. O tamanho da amostra a ser coletado deve ser representativo da população que se encontra no campo, sendo que o tamanho efetivo da amostra, ou seja, o número de indivíduos que efetivamente contribui com os genes para a próxima geração, deve ser tal que represente a variabilidade genética da população com mínima perda de alelos.

Todavia, pequenas quantidades de sementes das variedades crioulas de milho doce e adocicado são armazenadas pelos agricultores de um ano para o outro. Dessa forma, a coleta desses materiais se deu de acordo com o que o agricultor tinha disponível, muitas vezes, o

agricultor havia armazenado apenas uma espiga, podendo doar alguns grãos apenas.

Tabela 19: Relação do tipo de milho, nome da variedade e tamanho da amostra coletada das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

IDV	Nome da Variedade	Nº	Tipo de Milho	Coleta
2029A	Murcho	10	Doce	1 kg
2255A	Doce Branco 1	1	Doce	1 kg
2276A	Branco 1	2	Doce	6 espigas
229A	Comum 3	13	Doce	8 espigas
2433F	Doce 1	3	Doce	1 kg e 1 espiga
2467C	Doce 2	4	Doce	79 sementes
2514A	Doce Branco 2	5	Doce	2 espigas
319A	Comum 1	6	Doce	1 kg
558A	Comum Murcho	7	Doce	1 espiga
616D	Doce 3	8	Doce	1 espiga
741B	Branco 2	9	Doce	0,7 kg e 1 espiga
1106E	Comum 5	18	Adocicado	200 sementes
1172A	Amarelo	11	Adocicado	4 espigas
2109G	Doce 4	20	Adocicado	1 espiga
2269A	Comum 2	12	Adocicado	1 espiga
2537A	Mato Grosso	14	Adocicado	7 espigas
589A	Vermelho	15	Adocicado	0,5 kg
825A	Comum 4	16	Adocicado	2 Espigas
909A	8 Carreiras	17	Adocicado	6 Espigas
967A	Serrano	19	Adocicado	2 Espigas

* IDV – Identificação da Variedade (corresponde ao IDA (Identificação do Agricultor), acrescido de uma letra). Nº - Número atribuído a variedade no presente trabalho.

Algumas variedades coletadas apresentam o mesmo nome, como, por exemplo, o nome Comum e Doce, atribuído a cinco e quatro variedades, respectivamente. Variedades que possuem mesma nomeação podem ou não se tratar do mesmo material. Tais variedades, apesar de possuírem o mesmo nome local, podem apresentar diferentes origens, sofrem pressões de seleção diferenciadas ao longo dos anos de cultivo

pelos agricultores ou, até mesmo, a ocorrência de mutação as diferencia. Ogliari *et al.*, (2007) inferiram que variedades locais portadoras de mesmo nome e pertencentes a uma mesma comunidade rural, nem sempre são geneticamente similares, tal como foi observado a partir das três variedades denominadas Amarelão, cada qual resgatada em uma propriedade diferente de Anchieta. Uma segunda situação, bastante comum, é a ocorrência de variedades com denominações distintas, cuja observação fenotípica indica uma grande similaridade. Diante desta afirmação, é possível perceber que a caracterização das variedades é essencial para o conhecimento das dissimilaridades entre as variedades.

O número de variedades coletadas e identificadas como milho doce, 11 no total, é considerado significativo, visto que em todo o banco de germoplasma de milho existem apenas 20 acessos classificados como milho doce. É interessante destacar que, destes 20 acessos encontrados no BAG Milho, apenas cinco são oriundos de coletas realizadas no Brasil, os demais são originários de introduções de outros países, na década de 70 e 80, ou oriundos de programas de melhoramento do Brasil (TIRFAA, 2013). Dos acessos de milho doce coletados no território brasileiro, dois foram coletados no Paraná, em 1978, dois em Minas Gerais, em 1994, e um no Amapá, em 2004.

Após as primeiras expedições de coleta de milho realizadas no Brasil, na década de 1950, Brieger *et al.* (1958) realizaram estudo e descrição das raças coletadas, identificando raças de milho doce apenas na Bolívia e nos Andes, na Argentina. Três hipóteses podem ser levantadas para o fato da não coleta de populações de milho doce no Brasil nestas primeiras expedições, são elas: (i) a não existência de milho doce no Brasil nesta época; (ii) o fato de as coletas não terem sido realizadas em todas as regiões brasileiras; (iii) por não ser de interesse da expedição a coleta de milho doce, visto que o objetivo principal do trabalho foi a coleta para fins de melhoramento genético de milho comum e o melhoramento de milho doce começou somente na década de 70.

Tenho em vista a estreita base genética existente de milho doce no Brasil, visto que no mercado de sementes brasileiro existem apenas híbridos de milho doce (Teixeira *et al.*, 2013), as variedades crioulas, coletadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, representam um enriquecimento do germoplasma deste tipo de milho e novas oportunidades para o mercado nacional de milho doce.

Por outro lado, o mercado de milho verde no Brasil conta com cultivares de milho comum adequadas aos padrões de consumo do mercado brasileiro (Teixeira *et al.*, 2013). Diante do exposto, as

variedades de milho adocicadas de grãos dentados coletadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, as quais apresentaram grande diversidade de cores e tipo de grão, são materiais de elevada potencial para o mercado de milho verde. Além disso, se comprovado o teor adocicado das variedades adocicadas, indicado pelos agricultores, esses materiais poderão ser utilizados em programas de melhoramento de milho doce, com intuito de ampliar a base genética e introduzir características de interesse das variedades comuns nas variedades doces. Para o desenvolvimento de uma variedade de milho doce de polinização aberta destinada a sistema de produção com baixa utilização de tecnologia ou que adotam práticas agroecológicas, é necessário desenhar um modelo de seleção diferenciada, que atenda às condições de cultivo agroecológico, ao mesmo tempo em que permitam o desenvolvimento de variedades com ampla adaptação. Isso pode ser alcançado a partir do melhoramento de populações crioulas de milho doce.

5.2 Caracterização das variedades coletadas

Considerando que o germoplasma esteja disponível, seja por ações de coleta, introdução ou intercâmbio, a sequência dos trabalhos exige procedimentos no sentido da sua caracterização e avaliação (Nass *et al.*, 2001). A caracterização das variedades visa auxiliar em estudos de diversidade e na avaliação da variabilidade existente entre as mesmas. A caracterização dos acessos coletados nos estabelecimentos dos agricultores do Oeste catarinense visa ampliar a quantidade e a qualidade de informações sobre os materiais, tanto para conservação no Banco de Germoplasma da UFSC, quanto para o uso em futuros programas de melhoramento.

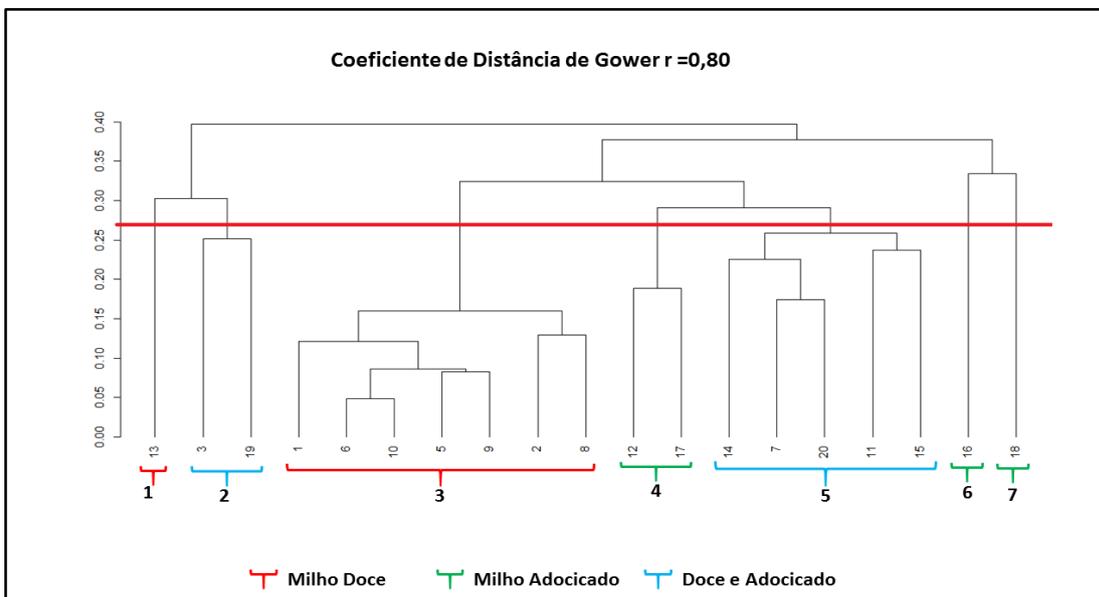
Diante disso, foram caracterizados 19 das 20 variedades coletadas, visto que uma variedade não possuía material suficiente para a caracterização. O método de médias aritméticas não ponderadas (Unweighted Pair-Group Method using arithmetic Averages - UPGMA) foi utilizado para construir os agrupamentos (*Hierarchical Clustering*), por apresentar o maior valor de coeficiente de correlação cofenética (0,80). A análise de agrupamento, de acordo com 19 descritores de espiga e grão permitiu separar as variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* em sete grupos (Figura 20).

Dentre os sete grupos, os maiores foram: o grupo 3, formado por sete variedades de milho classificadas como *doce*, agrupou-se principalmente pelo tipo de grão *enrugado* e cor de grão *incolor*; o grupo 5, formado por cinco variedades, sendo quatro *adocicadas* e um *doce*, agrupou-se principalmente pelo tipo de espiga e direção das fileiras. A variedade *doce* de número 3 associou-se a uma variedade adocicada, diferenciando-se das demais variedades de milho *doce*, por apresentar cor de grão amarela, maior peso e volume de grão da espiga.

A separação das variedades em *doce* e *adocicado* pode ser comprovada pela principal característica que diferencia o milho *doce enrugado* dos demais tipos de milho, que é a possível presença do gene mutante. Esse gene é responsável pela diferenciação do milho doce, pois bloqueia a conversão de açúcares em amido, no endosperma, conferindo o caráter doce e tornando este tipo de milho apresentar grãos do tipo enrugado, contraído e de cor translúcida, quando seco (Tracy, 2001). Consequentemente, as variedades de milho *doce* agruparam-se por apresentar tipo de grão enrugado e contraído, separando-se das variedades *adocicadas* que apresentam grão do tipo dentado.

As variedades mais similares foram a 6 e a 10, entre os milhos *doce*, e 12 e 17, entre as *adocicadas*. No geral, as variedades *doce*s foram mais similares, em comparação as variedades *adocicadas*, apresentando menores distâncias entre si, com exceção das variedades 7 e 3, que apresentaram uma maior distância em relação as demais variedades de milho *doce*.

Andrade *et al.* (2010) caracterizaram 324 acessos de milho crioulo coletados na região central do Brasil, dos quais cinco apresentavam endosperma do tipo doce, separados em quatro agrupamentos. Dentre os cinco acessos, dois apresentavam coloração amarela, dois coloração preta e amarela e um coloração alaranjada. Jr. *et al.* (2006) caracterizaram e avaliaram agronomicamente, híbridos e linhagens de milho doce. Os autores identificaram que os materiais com a presença do gene mutante *su1* apresentaram espigas e sabugos de maior diâmetro, sendo esta uma característica própria do milho doce. Ogliari *et al.* (2007) realizaram a caracterização fenotípica de 23 variedades locais procedentes do Oeste catarinense, dentre elas uma variedade denominada Branco e outra Mato Grosso. Os autores afirmaram, de acordo com agrupamento, a possibilidade de avaliar com maior eficiência a capacidade combinatória entre alguns acessos que mostraram-se mais divergentes e com melhor performance, dentre elas a variedade denominada Branco.



*Acessos: **As variedades doces são:** (1) Doce Branco 1; (2) Branco 1; (3) Doce 1; (5) Doce Branco 2; (6) Comum 1; (7) Comum Murcho; (8) Doce 3; (9) Branco 2; (10) Murcho; (13) Comum 3; **As variedades adocicadas são:** (11) Amarelo; (12) Comum 2; (14) Mato Grosso; (15) Vermelho; (16) Comum 4; (17) 8 Carreiras; (18) Comum 5; (19) Serrano; (20) Doce 4.

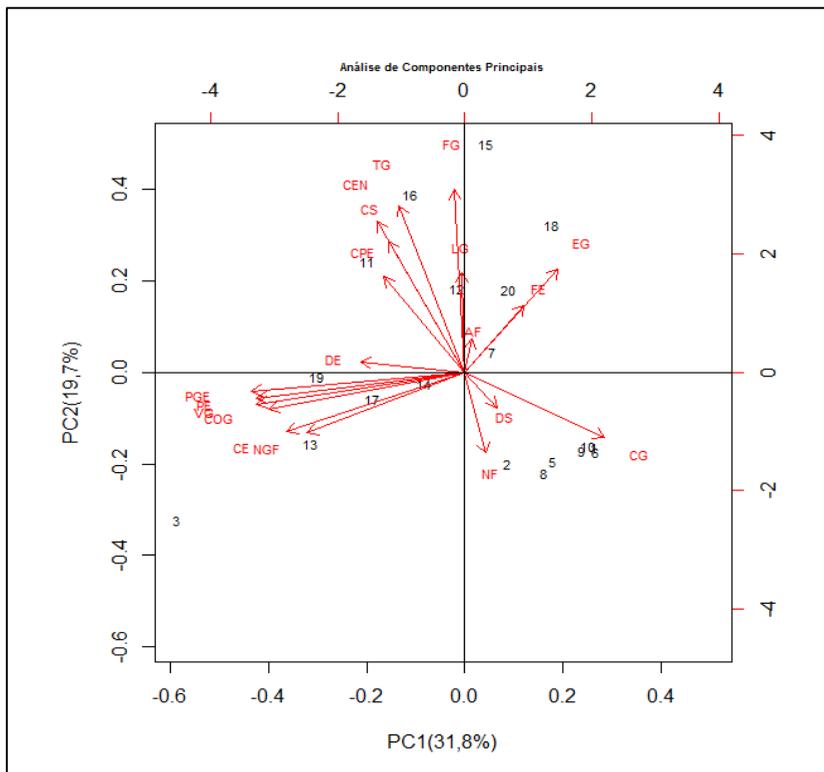
Figura 20: Dendrograma de agrupamento quanto ao nível de distância pelo coeficiente de distância genética Gower, método de agrupamento UPGMA, da caracterização das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*, coletadas em Anchieta e Guaraciaba -SC, Safra 2012/2013.

Quando comparamos o dendograma de caracterização das variedades com base na descrição dos seus mantenedores, realizado no capítulo um deste trabalho (Figura 9), com o dendograma de caracterização com base nos descritores para a cultura e realizado no presente capítulo (Figura 20), é possível perceber uma importante semelhança nos resultados obtidos, apesar de não existir o mesmo número de variedades em ambos. Assim como no dendograma dos agricultores, o dendograma de caracterização separa as variedades *doces* das *adocicadas*. Além disso, algumas variedades se agrupam tanto no primeiro quanto no segundo dendograma, como por exemplo as variedades 6 e 10. Assim como as variedades adocicadas, que se agruparam de forma semelhante em ambos os dendogramas.

Essa similaridade entre os dendogramas permite afirmar que o conhecimento dos agricultores sobre suas variedades crioulas e a forma com que eles as caracterizam, correspondem a excelentes formas de caracterizar a diversidade. Os resultados comprovam mais uma vez a importância de se considerar a perspectiva dos agricultores no momento de estudar a diversidade.

De acordo com o método de ordenação PCA – “Análise dos Componentes Principais” - da variação total dos dados, os componentes principais 1 e 2 explicaram, juntos, 51,5% da variação ocorrida entre as variedades de milho *doce* e *adocicado* conservados por agricultores do Oeste catarinense (Figura 21). Cada componente está representando um vetor e considera-se que, quanto maior o tamanho, maior a importância para explicar a variabilidade entre as amostras. Sendo assim, os primeiros componentes principais gerados pela PCA explicam a maior parte da variância dos dados originais.

Com base nos coeficientes de correlação entre as variáveis e os dois primeiros componentes de ordenação da PCA, permitem afirmar que as variáveis “peso de grãos por espiga”, “peso de espiga” e “volume dos grãos”, correspondem as variáveis de maior peso no primeiro componente, separando as variedades *doces* das *adocicadas*. Dentro do componente 2, “forma do grão”, “tipo de grão” e “cor do endosperma” são as variáveis de maior peso.



*Acessos: **As variedades doces são:** (1) Doce Branco 1; (2) Branco 1; (3) Doce 1; (5) Doce Branco 2; (6) Comum 1; (7) Comum Murcho; (8) Doce 3; (9) Branco 2; (10) Murcho; (13) Comum 3. **As variedades adocicadas são:** (11) Amarelo; (12) Comum 2; (14) Mato Grosso; (15) Vermelho; (16) Comum 4; (17) 8 Carreiras; (18) Comum 5; (19) Serrano; (20) Doce 4. **Variáveis:** (CG) Cor de grão; (TG) Tipo de grão; (FE) Forma da espiga; (AF) Arranjo das fileiras; (CS) Cor do sabugo; (PE) Peso da espiga; (NF) N° de fileiras; (NGF) N° grãos por fileira; (CE) Comprimento da espiga; (DE) Diâmetro da espiga; (DS) Diâmetro do sabugo; (PGE) Peso dos grãos da espiga; (VG) Volume dos grãos; (COG) Comprimento do grão; (LG) Largura do grão; (EG) Espessura do grão; (FG) Forma do grão; (CPE) Cor do pericarpo; (CEN) Cor do endosperma.

Figura 21: Análise dos Componentes Principais das variedades crioulas de milho doce e adocicado coletadas em Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

O reconhecimento da importância dos recursos genéticos é praticamente incontestável. Além da conservação da variabilidade genética para uso futuro, outro objetivo almejado é a utilização dos acessos disponíveis (Nass *et al.*, 2001). No entanto, a utilização das variedades tradicionais depende inicialmente do acúmulo de informações biológicas e agronômicas disponíveis sobre as mesmas. As variedades tradicionais coletadas no Brasil têm sido caracterizadas com base em descritores morfológicos, agronômicos e moleculares, que permitem uma série de inferências genéticas sobre as amostras coletadas (Nass *et al.*, 2001). Diante do exposto, a coleta e caracterização das variedades crioulas de milho doce e adocicado estimulam sua utilização e contribuem com a identificação de populações divergentes e com variabilidade genética, o que pode ser útil em futuros trabalhos de melhoramento de milho doce no Brasil.

As baixas quantidades de sementes conservadas pelos agricultores, selecionadas de poucas espigas, na maioria das vezes, pressupõe elevado grau de endogamia nas variedades. Dessa forma, estudos de parâmetros populacionais de cada variedade, com marcador de DNA para verificar como cada população se comporta quanto a diversidade entre indivíduos, são essenciais para tomada de decisões a respeito de conservação e melhoramento.

No entanto, baseado nos dados de agrupamentos das variedades, onde a maior parte das variedades doces apresenta baixa divergência genética, algumas estratégias podem ser apontadas. Com relação à conservação, a formação de compostos, a partir da combinação de variedades similares entre si e pertencentes ao mesmo grupo racial, poderia contribuir para o resgate da variabilidade perdida das populações com elevado grau de endogamia associado à depressão endogâmica. Essa estratégia já foi usada por Paterniani & Goodman (1977), envolvendo populações de alguns grupos raciais do banco de germoplasma de milho da ESALQ.

Com relação ao melhoramento genético, a formação de compostos baseados em análise de cruzamentos em esquemas dialélicos, a partir de populações que associem divergência genética, elevado desempenho agronômico e adaptativo frente aos estresses bióticos e abióticos, são alguns encaminhamentos futuros para as pesquisas científicas a serem realizadas pelo NEABio.

Para tanto, a condução de pesquisas sobre grupos raciais, bem como a caracterização e avaliação de germoplasma (fenotípica, genotípica e bioquímica) das variedades de milhos doces e adocicados

do Banco de Germoplasma da UFSC é uma etapa anterior desse trabalho, que deverá dar subsídios valiosos aos esforços dedicados à conservação e ao melhoramento genético participativo para sistemas de produção de base agroecológica.

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Considerações finais

A utilização de questionários semiestruturados mostrou ser uma ferramenta importante para o conhecimento da diversidade de variedades crioulas, visto que a análise dos dados permitiu conhecer a diversidade de variedades crioulas de milho doce e adocicado dos municípios de Anchieta e Guaraciaba. Além disso, o uso dos questionários demonstrou a importância de considerar a perspectiva dos agricultores no momento de estudar a diversidade de variedades crioulas. Dessa forma, políticas de conservação da diversidade de milho doce e adocicado deverão contar com a plena participação dos agricultores familiares, principalmente a mulher agricultora, em todos os níveis de formulação e execução.

O presente trabalho identificou um número significativo de variedades crioulas de milho doce e adocicado, bem distribuídas pelos municípios de Anchieta e Guaraciaba. A análise dos dados mostrou que as variedades crioulas de milho doce apresentaram menor diversidade de nomes locais, cor de grão e grupo morfológico, comparado as variedades de milho adocicado. Por outro lado, as variedades de milho doce apresentaram maior diversidade de tempo de cultivo e tipo de espiga. Os nomes locais atribuídos pelos agricultores às variedades estão relacionados, principalmente, a características morfológicas das variedades, e que os valores de usos e preferências se encontram dentro da categoria *Gastronômica*, o que permitiu afirmar que as variedades identificadas neste estudo, são utilizadas para autoconsumo da família e por este motivo são conservadas.

A análise de Agrupamento e de Componentes Principais, realizada com base no conhecimento dos agricultores, separou as variedades *doces* das *adocicadas*. As características relacionadas ao tipo de milho, tipo de grão e altura de planta apresentaram maior peso dentro do componente 1, sendo responsáveis pela diferenciação entre as variedades. Foi possível identificar ainda, variedades de elevado potencial quanto aos valores de usos gastronômicos e agronômicos, principalmente às que receberam maior número de indicações pelos agricultores, além de algumas com usos particulares, exclusivas e raras.

A caracterização dos agricultores mantenedores constatou que a mulher é a principal responsável pelo manejo e conservação da

diversidade genética das variedades crioulas de milho doce e adocicado, com finalidade principal de autoconsumo da família. As variedades são cultivadas, pela maioria dos agricultores, em sistemas tradicionais. Os agricultores selecionam e beneficiam as sementes com o objetivo de garantir a qualidade das mesmas que, na sua maioria, são armazenadas em pequenas quantidades em grãos dentro de garrafas *pet* ou em espigas na geladeira. A análise do perfil sociocultural dos mantenedores e do sistema de manejo realizado evidenciou que as variedades crioulas de milho doce e adocicado se encontram em constante ameaça. Em nível de conservação *on farm*, os desafios estão relacionados à continuidade das famílias na propriedade; aos conflitos de geração e gênero que estimulam a saída de jovens da agricultura; às mudanças climáticas que têm causado nos últimos anos longos períodos de seca e/ou chuvas; à alteração nas estações, o que coloca em risco as colheitas em termos de quantidade e qualidade das sementes.

Neste sentido, a coleta das variedades crioulas de milho doce e adocicado, além de aumentar o número de acessos de milho doce do Brasil, confirmou que as variedades crioulas mantidas pelos agricultores dos municípios de Anchieta e Guaraciaba são conservadas em pequenas quantidades, muitas vezes, insuficientes para doação, o que impossibilitou a coleta de alguns materiais. A caracterização fenotípica de espiga e grão dos materiais coletados demonstrou que as variedades identificadas como doces apresentam baixa dissimilaridade entre elas. Por outro lado, as variedades de milho adocicadas, apresentam maior divergência.

Em nível regional e nacional, o presente trabalho aumentou o conhecimento do atual estado da diversidade e da conservação *in situ-on farm* de milho doce no país, sendo essenciais para o conhecimento dos agricultores mantenedores de germoplasma crioulo de milho doce e adocicado, servindo de base para entender a estrutura da diversidade existente, bem como subsidiar futuras iniciativas de conservação *in situ* e desenvolvimento de um programa de melhoramento participativo para este tipo de milho junto as comunidades rurais dos municípios de Anchieta e Guaraciaba.

Perspectivas Futuras

Estratégias de conservação *in situ on farm*, em complemento com conservação *ex situ*, deverão ser tomadas a fim de conservação dessas variedades. Abordagens integradas e participativa, envolvendo estudantes, pesquisadores e intencionistas junto a agricultores familiares desses municípios, poderão promover a conservação, manejo e uso sustentável da diversidade do milho doce e adocicado dessa região.

Os agricultores que produzem apenas milho doce na propriedade e os que demonstraram um interesse maior na conservação das variedades crioulas, apresentam maior potencial para conservação, sendo essenciais em estratégias de conservação *in situ-on farm* de variedades crioulas de milho doce na região. Além disso, as variedades com maior número de indicações de usos e aquelas indicadas com maior período em ponto de milho verde, correspondem a materiais prioritários a serem conservados e incluídos em futuros trabalhos de melhoramento. A divergência encontrada entre as variedades doces e adocicadas, de acordo com a caracterização das variedades, também permite selecionar acessos para o melhoramento e formação de novos compostos.

A conservação das variedades crioulas de milho doce e adocicado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba está sendo realizada indiretamente, quando as famílias mantêm a variedade para a subsistência, ou seja, conservação pelo uso das variedades. Dessa forma, a abertura do nicho de mercado que envolve o cultivo e venda desses milhos especiais pode agregar valor e diversificar a produção agrícola nas pequenas propriedades, sendo uma interessante opção de renda para os agricultores, incentivando a conservação pelo uso.

Com base no que foi exposto acima, é de suma importância a continuação de trabalhos voltados para as variedades de milho doce e adocicadas do Oeste catarinense, bem como a realização de um encontro envolvendo todos os mantenedores das variedades, juntamente com as organizações locais nos municípios de Anchieta e Guaraciaba. O encontro será destinado ao repasse dos resultados do Diagnóstico da Diversidade II, coleta, caracterização e multiplicação das variedades crioulas de milho doce e adocicado, visto que a devolução dos resultados da pesquisa realizada é de extrema importância para que a comunidade local tenha conhecimento e se aproprie das informações geradas pelo trabalho, e possam discutir junto aos pesquisadores, os principais desafios e perspectivas relacionados à conservação da diversidade genética dessa cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M.; CORTINA, N.; BALDISSERA, D. F.; TESTA, V. M. Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios. Brasília: **Edições Unesco**, 1998.

AGUIAR, M.V.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M.E. Mulheres no Congresso Brasileiro de Agroecologia. In: **Experiências em Agroecologia**. V. 6, n. 4, 46p. 2009.

AGUIAR, M.V.B.; Complementariedade de gênero e o papel das mulheres morroquianas para manutenção da agrobiodiversidade em uma porção do cerrado brasileiro in SCOTT, P.; CORDEIRO, R.; MENEZES, M.(org). Gênero e geração em contextos rurais. **Ilha de Santa Catarina : Editora Mulheres**, 2010.

AGUILAR-STOEN, M.; MOE, S.R.; CAMARGO-RICALDE, S.L. Home gardens sustain crop diversity and improve farm resilience in Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico. **Human Ecology**. v. 37, p. 55–77, 2008.

ALVES, A.C.; FANTINI, A.C; VOGT, G.A., OGLIARI, J.B.; MARASCHIN, M. Variedades Locais de Milho e a Agricultura Familiar do Extremo Oeste Catarinense. In CANCI, A.; VOGT, G.A.; CANCI, I.J. **A diversidade das espécies crioulas em Anchieta: Diagnóstico, resultados de pesquisa e outros apontamentos para a conservação da agrobiodiversidade**. São Miguel do Oeste: Mclee, p. 67- 85, 2004.

ANDERSON, E.; CUTLER, H. C.. Races of Zea mays: I. Their recognition and classification. **Ann. Missouri Bot. Gard.** 29:69–89. 1942.

ANDRADE, E. M. G.; LACERDA, R. R. D. A.; SOUSA JUNIOR, J. R. D.; SILVA, H. D. S.; SOUSA, J. R. M. D.; FURTADO, G. D. F.; SILVA, S. S. D.. Diagnóstico do armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Umari–CE. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 8(4), 29-36, 2012.

ANDRADE, R. V. D., SANTOS, M. X. D., FERREIRA, A. D. S., & OLIVEIRA, A. C. D. Avaliação de acessos de milho crioulo coletados

na região central do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 1(02), 2010.

ANDRADE, R. V.; SANTOS, M. X.; FERREIRA A. S.; OLIVEIRA, A. C. Avaliação de acessos de milho crioulo coletados na região central do Brasil. **Revista Brasileiro de Milho e sorgo**, v. 01, n. 02, p. 67-74, 2002.

ANJOS, F.S.; CALDAS, N.V.; HIRAI, W.G. Mudanças nas práticas de autoconsumo dos produtores familiares: estudo de caso no sul do Brasil. **Agroalimentaria**, v. 16, n.30, p.115-125, 2010.

ARAUJO, E.F.; ARAUJO, R.F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R.F. Qualidade fisiológica de sementes de milho doce colhidas em diferentes épocas. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p. 687-692, 2006.

ARAÚJO, W. L.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; SOUSA, J. R. M.; LIMA ALEIXO, D.; LOPES, K. P. Diagnóstico de armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Pombal–PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 7(3), 169-175, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças 2012. Campinas, 2014. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br/dadosdosegmento.php>>. Acesso em: jan. 2015.

BADALOTTI, R. M.; RENK, A.; BERTONCELLO, A.; ROSSY, A. M.; AMARAL, E.; DALLAZEN, R.. Reprodução Social da Agricultura Familiar e Juventude Rural no Oeste Catarinense. VII RAM – UFRGS, Porto Alegre, Brasil, – GT 01: **Antropologia Económica y Ecológica**. 2007.

BARBIERI, V.H. B.; LUZ, J.M.Q.; BRITO, C.H. DE; DUARTE, J.M.; GOMES, L.S.; SANTANA, D.G. Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamento e populações de plantas. **Hortic. Bras.**, Brasília, v.23, n.3, 2005.

BEADLE GW. “The ancestry of corn”. **Sci. American** 242. Páginas 112-119, y la nota 5.1980.

BELLON, M.B.; BERTHAUD, J.; SMALE, M., AGUIRRE, J.A.; TABA, S.; ARAGON, F.; DIAZ, J.; CASTRO, H. Participatory landrace selection for on-farm conservation: An example from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Netherlands, v. 50, p. 401–416, 2003.

BELLON, M.R. & BRUSH, S.B. Keepers of maize in Chiapas, Mexico. **Economic Botany**, New York, v. 48, n.2, p. 196-209, 1994.

BELLON, M.R.; SMALE, M.; AGUIRRE, A.; TABA, S.; ARAGÓN, F.; DÍAZ, J.; CASTRO, H. Identifying appropriate germplasm for participatory breeding: An example from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. **International Maize and Wheat Improvement Center**, 2000.

BENNETZEN, J.; BUCKLER, E.; CHANDLER, V.; DOEBLEY, J.; DORWEILER, J. Genetic evidence and the origin of maize. **Latin American Antiquity**, 12:84-86, 2001.

BORDALLO, P.N.; PEREIRA, M.G.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; GABRIEL, A.P.C. Análise dialélica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agronômicos e proteína total. **Hort. Bras.**, Brasília, v.23, n.1, p.123-127, 2005.

BOWMAN, K. O., HUTCHESON, K., ODUM, E. P. & SHENTON, L. R.. Comment on the distribution of indices of diversity. In: Patil, G. P., Pielou, E. C. & Waters, W. E. (eds.), **Statistical Ecology**, Vol. 3. Pennsylvania State Univ. Press: p. 315–359, 1971.

BOYER, C.D.; SHANNON, J.C. The use of endosperm genes for sweet corn improvement. **Plant Breeding Review**, v.1, p.139, 1984.

BRASIL. Comissão Técnica de Biossegurança. Resolução Normativa nº 4, de 23 de Agosto de 2007. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/4687.html>. Acesso em: Jan de 2015.

BRASIL. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Regulamenta e disciplina disposições relativas à reforma agrária, previstas no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 fevereiro de 1993.

BRASIL. Medida provisória n.º 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências, Brasília, DF, 23 ago. 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro. 30p. 1992.

BRIEGER, F. G.; GURGEL, J. T. A.; PATERNIANI, E.; BLUMENSCHNEIN, A.; ALLEONI, M. R. Races of Maize in Brazil and other Eastern South American Countries. **NAS-NRC Publ.** 593, Washington, DC. 1958.

BROWN, A. H. D. Isozymes, plant population genetic structure and genetic conservation. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 52, p.145–157, 1978.

BRUSH, S.B. The issues of in situ conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S.B., **Genes in the field: On-farm conservation of crop diversity**. International Development Research Centre, International Plant Genetic Resources Institute, p.3-26, 2000.

BUENO, L. C. S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. Melhoramento Genético de Plantas: princípios e procedimentos. Lavras. **Editora UFLA**. 282p. 2001.

BURG, I. C.; Ogliari, Juliana B; TRICHES, M.; Ghedini, Olavo J.; COMIN, K.; BILINI, A.. Conservação on farm de variedades crioulas de milho em Novo Horizonte-SC: possíveis ameaças. **Cadernos de Agroecologia**, v 8, No. 2, 2013.

CAMPOS, A. V. **Milho crioulo: Sementes de vida**. 1. ed. Frederico Westphalen: Editora URI, 2007.

CANCI, A. & CANCI, I. J. Resgate, Uso e Produção de Sementes Crioulas de milho em Anchieta. In: BOEF, W.S.; THIJSSSEN M.H.; OGLIARI J.B.; STAPIT B.R. **Biodiversidade e agricultores:**

fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre, RS. Ed.: L&PM, p.219-226. 2007.

CANCI, A., ALVES, A.C.; GUADAGNIN, A. Kit Diversidade. Estratégias Para a Segurança alimentar e Valorização das sementes locais. São Miguel do Oeste: **Ed.: Mclee, Brasil**, p. 208. 2010.

CANCI, A.; GUADAGNIN, C.A.; HENKE, J.P.; LAZZARI, L.. The diversity kit - Restoring farmers' sovereignty over food, seed and genetic resources in Guaraciaba, Brazil. In: de BOEF W.S.; SUBEDI, A.; PERONI, N.; THIJSSSEN, M.; O'KEEFFE, E. (ed). **Community biodiversity management, promoting resilience and the conservation of plant genetic resources.** Routledge, Oxon, Ed. 1. p. 265-271, 2013.

CANCI, A.; VOGT, J.A.; CANCI, I.J. A Diversidade das espécies crioulas em Anchieta - SC. São Miguel do Oeste: **Ed.: Mclee, Brasil**, p. 212. 2004.

CANCI, I. Relações dos sistemas informais de conhecimento no manejo da agrobiodiversidade no Oeste de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação (Mestrado). 191p. Florianópolis. 2006.

CANCI, I.J; BRASSIANI, I. Anchieta: história, memória e experiência – uma caminhada construída pelo povo. São Miguel do Oeste, SC, **Ed. McLee**, 418p. 2004.

CARVALHO, J.A.; VON PINHO, E.V.R.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M.; BONOME, L.T. Qualidade de sementes de limão-cravo (*Citrus limonia osbeck*) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.1, p.286-298, 2002.

CECCARELLI, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. In: **Breeding Fodder Crops for Marginal Conditions.** Springer Netherlands. p. 101-127, 1994.

CLEMENT, C.R.; ROCHA, S.F.R; COLE, D.M. VIVIAN, J.L. Conservação on farm. In: NASS, L.L. **Recursos genéticos Vegetais.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA: Conferência para Adoção do Texto Acordado da CDB–Ato Final de Nairobi. Brasília: MMA/SBF, 60p. (Biodiversidade 2), 2000.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA: COP 5 Decision V/5. Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme. May 2000. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-05/official/cop-05-23-es.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2014.

CORADIN, L.. Parentes silvestres das espécies de plantas cultivadas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, **Secretaria de Biodiversidade e Florestas**.2006.

CORDEIRO, A.; ALVES, A. C.; OGLIARI, J. B. Challenges for co-existence in small-scale farming: the case of maize in Brazil. In: BRECKLING, B., REUTER, H. & VERHOEVEN, R. **Implications of GM-Crop Cultivation at Large Spatial Scales**. Theorie in der Ökologie 14. Frankfurt, Peter Lang. 2008.

CORDEIRO, C. M. T. & ABADIE, T. Coleções Nucleares. In: NASS, L. L. **Recursos genéticos vegetais**. Brasília: Embrapa recursos genéticos e Biotecnologia, p. 575-604, 2007.

COSTA, F. M.; SILVA, N. C. A.; VIDAL, R.; LOHN, A. F.; OGLIARI, J. B. Análise espacial da diversidade de preferências de usos de variedades crioulas de milho do Oeste de Santa Catarina. In: **II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém**. Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012.

COSTA, F.M. Diversidade genética e distribuição geográfica: uma abordagem para a conservação *on farm* e *ex situ* e o uso sustentável dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado), Florianópolis. p. 211, 2013.

COSTA, F.M; SILVA, N.C.A.; OGLIARI, J.B. Corn diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of *Zea mays*. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 2015 (submetido).

CRUZ, J.C.; KONZEN, E.; PEREIRA FILHO, I.A.; MARRIEL, I.E., CRUZ, I.; DUARTE, J.O.; OLIVEIRA, M.F.; ALVARENGA, R. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. Embrapa Milho e Sorgo. **Circular técnico 81**, 2006.

DE BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M.; OGLIARI, J. B.; PERONI, N.. Uma abordagem de aprendizado e ação para estabelecer equipes de facilitação em manejo comunitário da agrobiodiversidade de Santa Catarina. In: DE BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Estratégias participativas de manejo da agrobiodiversidade**. Florianópolis-SC, NEABIO. 396p. 2006.

DESER – CEMTR. DEPARTAMENTO SINDICAL DE ESTUDOS RURAIS. COMISSÃO ESTADUAL DE MULHERES TRABALHADORAS RURAIS DO PARANÁ. **Gênero e Agricultura Familiar: cotidiano de vida e trabalho na produção de leite**. 1. ed. Curitiba, 1996.

DOEBLEY, J. Molecular evidence and the evolution of maize. **Economic Botany**, v. 44, p. 6-27, 1990.

EMBERLIN, J.; ADAMS-GROOM, B.; TIDMARSH, J. A report on the dispersal of maize pollen. National Pollen Research Unit, University College, Worcester. **Report commissioned by and available from the Soil Association**, Bristol House, Bristol, p. 40–56, 1999.

EMBRAPA. Banco de Germoplasma de Milho. TIRFAA. Disponível em:

<<http://tirfaa.cenargen.embrapa.br/MCPDGenebank/MCPD?map=Teste.RESULT>>. Acesso em 30 junho de 2013.

EMBRAPA. Centro Nacional de Recursos Genéticos (Brasília, DF). Catálogo de germoplasma de milho, *Zea mays* L. Brasília, 102 p, 1984.

ERWIN, A. t. Sweet Corn – mutant or historic species. **Econ. Bot.**, 5, 302, 1951.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Lançamento do Ano Internacional da Agricultura Familiar 2014 – Disponível em:<http://www.fao.org/family-farming->

2014/communications-toolkit/promotional-video/pt/. Acesso em: jan. de 2015.

FRANÇA, C.G.; GROSSI, M.E.D.; MARQUES, V.P.M.A. O Censo agropecuário e a agricultura familiar no Brasil. Brasília: **MDA**, p. 96, 2009.

FRANKEL, O.H. Variation: the essence of life. Proceeding of the Linnean Society, **New South Wales**, v. 95, p. 158-169, 1971.

FRANKEL, O.H.; BROWN, A.H.D. Plant genetic resources today. A critical appraisal. In: Holden, J. H. W.; Williams, J. T. **Crop genetic resources: conservation and evaluation**. London: George Allen & Unwin, p. 249-257, 1984.

FRANKEL, O.H.; SOULÉ, M.E. Conservation and evolution. **Cambridge University Press**, New York, 300 p, 1981.

FREITAS, F O.; BENDEL, G.; ALLABY, R G.; BROWN, T A. DNA from primitive maize landraces and archaeological remains: implications for the domestication of maize and its expansion into South America. **Journal of Archaeological Science**, v. 30, p. 901–908, 2003.

GALINAT, W. C. The evolution of sweet corn, **Mass. Agric. Exp. Sta. Bull.**, 591, 1971.

GALINAT, W.C. A origin of corn. *In*: Sprague, G. F. (ed.). Corn and Corn Improvement. Agronomy 18. **American Society of Agronomy**, Madison, Wisconsin. p 1 – 47, 1977.

GAMA, E.E.G.; PARENTONI, S.N. Melhoramento genético e cultivares de milho doce. In: Empresa Agropecuária Brasileira. **A cultura do milho doce**. Sete Lagoas, circular técnica, n. 18, 1992.

GARCIA, J.L.M.; BERNHARDT, L.W.; BLEINROTH, E.W.; MORI, E.E.M.; CAMPOS, S.D.S.; VEIGA, A.A; ANGELUCCI, E.; SHIROSE, I. Determinação do ponto de colheita do milho doce. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 58:107-127, 1978.

GONÇALVES, G.M.B.; SOUZA, R; CARDOZO, A.M.; LOHN, A.F.; CANCI, A.; GUADAGNIN, C.A.; OGLIARI, J.B. Caracterização e

Avaliação de Variedades de Arroz de Sequeiro Conservadas por Agricultores do Oeste de Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 26, p. 63-69, 2013.

GOODMAN, M. M. & BROWN, W. L.. Races of Corn. In: SPRAGUE, G.F., AND DUDDLEY, J.W. Corn and Corn Improvement, Eds., **Amer. Soc. Sgron**. Madison, WI, 1988.

GOODMAN, M. M. The races of maize IV: Tentative grouping of 219 Latin American races. **Economic Botany** 31: 204-221.1977.

GREGOLIN, A. Municipalização da agricultura – assistência técnica e extensão rural em Santa Catarina. Chapecó: **Grifos**, 243 p, 1999.

GROBMAN, A., W. SALHUANA, AND R. SEVILLA, IN COLLABORATION WITH P. C. MANGELSDORF. Races of Maize in Peru. Natl. Acad. Sci.-Natl. **Res. Council, Publ.** 915. Washington, D. C. pp. 1-374. 1961.

GUADAGNIN, C. M. I., GUADAGNIN, C. A.. Cultura do Arroz de Sequeiro. In Canci, A., Vogt, J. A., Canci, I. J.. **A Diversidade das espécies crioulas em Anchieta** - SC. Mclee. São Miguel do Oeste, p 95-100, 2004.

HALLAUER, A. R.; CARENA, M. J.; MIRANDA FILHO, J. B. Quantitative Genetics in Maize Breeding, **New York**, p. 531, 2010.

HARDON, J.J.; DE BOEF, W.S. Linking farmers and plant breeders in local crop development. In: DE BOEF, W.S. de; AMANOR, K.; WELLARD, K.; BEBBINGTON, A. **Cultivating knowledge: Genetic diversity, farmers experimentation and crop research**. London: Intermediate technology Publications, p. 64-71, 1993.

HIJMANS, R.J.; CRUZ, M.; ROJAS, E.; GUARINO, L.; FRANCO, T.L. Diva-GIS versión 1.4. Um Sistema de Información Geográfico para el manejo y análisis de datos sobre Recursos Genéticos. Manual. **Centro Internacional de la Papa**, Lima, Perú 91 p. 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: jan. de 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Maio/2013. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2013/estProdAgr_201305.pdf >. Acesso em: jan. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**, Rio de Janeiro, p.1-777, 2006.

IBPGR. Descriptors for maize. International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico City/**International Board for Plant Genetic Resources**, Rome, Italy. 1991.

ICEPA. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2009-2010. Florianópolis. Instituto: Epagri/Cepa, 2010. Disponível em: http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf. Acesso em: out. de 2013.

JARVIS, D.I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; GUARINO, L.; SMALE, M.; BROWN, A.H.D.; SADIKI, M; STHAPIT, B.; HODGKIN, T. A training guide for in situ conservation on-farm. **International Plant Genetic Resources Institute**. Rome, Italy, 2000.

JR, L. F. G. O., PEREIRA, M. G., BRESSAN-SMITH, R. Caracterização e avaliação agronômica de híbridos e linhagens de milho doce (su1). **Horticultura Brasileira**, 24(3), 283-288, 2006.

KELLY, I.; ANDERSON, E. Sweet corn in Jalisco, **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 30, 405, 1943.

KIST, V.. Seleção recorrente de famílias de meio-irmãos em população composta de milho (*Zea mays* L.) procedente de Anchieta. Florianópolis, 163f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.

KIST, V.; ELI, M. T.; SILVA, H. V. E.; CANCI, I. J.; Alves, A.C.; BOEF, W. S.; OGLIARI, J.B.. Estabelecimento de Critérios de Seleção em Melhoramento Genético de Variedade Local de Milho (*Zea mays* L.) mediante Estratégias Participativas. In: IV Congresso de Agroecologia, 2005, Florianópolis. **Anais do IV Congresso de Agroecologia**, 2005.

KIST, V.; OGLIARI, J.B.; ALVES, A.C.; MIRANDA FILHO, J.B. Genetic potential analysis of a maize population from Southern Brazil by modified convergent-divergent selection scheme. **Euphytica**, v.176, p.25-36, 2010.

KIST, V; ALBINO, V.S.; MARASCHIN M.; OGLIARI, J.B.. Genetic variability for carotenoid content of grains in a composite maize population, **Sci. Agric.** v.71, n.6, p.480-487, November/December 2014.

Kuhnen, S.; Lemos, P. M. M.; Campestrin, L. H. ; Ogliari, J.B.; Dias, P. F.; Maraschin, M. Carotenoid and anthocyanin contents of grains of Brazilian maize landraces. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, p. 1548-1553, 2011.

Kuleshov, N. N. World's diversity of phenotypes of maize. In: HALLAUER, A. R.; CARENA, M. J.; MIRANDA FILHO, J. B. Quantitative Genetics in Maize Breeding, **New York**, p. 531, 2010.

LAMARCHE, H. A agricultura familiar: comparação internacional. **Ed. Campinas, Unicamp**, 336 p. 1993.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L.. Numerical Ecology. 2 ed English edition. **Elsevier, Amsterdam**. 853 p, 1998.

LEITE, S.P. Autoconsumo y sustentabilidad en la agricultura familiar: una aproximación a la experiencia Brasileña. In: BELIK, W. **Políticas de seguridad alimentaria y nutrición en América Latina**. São Paulo: Hucitec. p. 123-181, 2004.

Lemos, P.M. M ; Kuhnen, S.; Dias, P. F.; Ogliari, J.B.; Maraschin, M. . Identificação e quantificação de carotenóides de sementes de variedades locais e crioulas de milho (*Zea mays*), desenvolvidas e cultivadas tradicionalmente por agricultores familiares de Anchieta (SC). In: 58° Reunião Anual da SBPC, 2006, Florianópolis. **Anais da 58° Reunião Anual da SBPC**. São Paulo : SBPC, 2006.

LI, Y.; SHI, Y. S.; CAO, Y. S.; WANG, T. Y..A phenotypic diversity analysis of maize germplasm preserved in China. **Maydica**, vol 47.2, p. 107-114, 2002.

LOPES, A. D.; CAMACHO, L. R. S.; COAN, M. M. D.; MIOTTO, A. A.; MILANI, K. F.; SENHORINHO, H. J. C.; TOLENTINO, V. H. D.; JUNIOR, J. L. M.. Avaliação da Diversidade Genética e da Estrutura de Populações de Milho Doce Estimada por Marcadores Microsatélites. **XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo**- Águas de Lindóia, 2012.

LOUETTE, D. & SMALE, M. Farmers' seed selection practices and traditional maize varieties in Cuzalapa, Mexico. **Euphytica**, Netherlands. **V.** 113, p. 25–41, 2000.

LOUETTE, D.. Gestion traditionnelle de variétés de maïs dans la réserve de la Biosphère Sierra de Manantlán (RBSM, états de Jalisco et Colima, Mexique) et conservation in situ des ressources génétiques de plantes cultivées. **Thèse de doctorat**, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier, France, 1994.

LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. **Economic Botany**. v. 51, p. 20–38, 1997.

LUNA, S.V.; FIGUEROA, J.M.; BALTAZAR, M.B.; GOMEZ, L.R.; TOWNSEND, R. E SCHOPER, J.B.. Maize pollen longevity and distance isolation requirements for effective pollen control. **Crop Sci.** 41:1551-1557, 2001.

MACHADO, A.T.; SANTILLI, J.; MAGALHAES, R. A Agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Textos para discussão**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2008.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. **Princeton University Press**. Princeton, New Jersey, 192 p., 1988.

MANGLESORF P. C., Corn: Its Origin, Evolution, and Improvement. Belknap/Havard Univ. Press, **Cambridge**, MA, 1974.

MARSHALL, D.R. & BROWN, A. H. D. Optimum sampling strategies in genetic conservation. In: FRANKEL, O. H. & HAWKES, J. G. *Crop*

Genetic Resources for Today and Tomorrow, **International Biological Programme 2**. Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

MATSUOKA, Y.; VIGOUROUX, Y.; GOODMAN, M.; SÁNCHEZ, J.G.; BUCKLER, E.; DOEBLEY, J. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. **Proceedings of the National Academy of Sciences, USA**, v. 99, p. 6080 – 6084, 2002.

MINGOTI, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: **Editora UFMG**, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Descritores mínimos de milho (*Zea mays* L.). Sistema de proteção de cultivares. Publicado no Diário Oficial da União em 05/11/1997.

MONTEIRO, F.T.; DAYRELL, C.A.. **Agrobiodiversidade: uso e gestão compartilhada no semiárido mineiro**. 1a ed. Montes Claros, v. 1200. 52p, 2014.

NASS, L. L. (Ed.). Recursos genéticos vegetais. Brasília, DF: Embrapa **Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 858 p., 2007.

NASS, L.L.; PELLICANO, I.J.; VALOIS, A.C.C. Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. **Brazilian Journal of Genetics**, v.16, p.983-988, 1993.

NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. Ed. Recursos genéticos e melhoramento-Plantas. **Fundação MT**, p1183, 2001.

NEUENDORF, O. R. Ferias de semillas: creando conciencia de una rica herencia. Leisa. **Revista de Agroecología**, v. 15, n. 3/4, 2000.

OGLIARI J.B.; KIST, V.; CANCI, A.. The participatory genetic enhancement of a local maize variety in Brazil. In: de BOEF W.S.; SUBEDI, A.; PERONI, N.; THIJSEN, M.; O'KEEFFE, E. (ed). **Community biodiversity management, promoting resilience and the conservation of plant genetic resources**. Routledge, Oxon, Ed. 1. p. 265-271, 2013a.

OGLIARI, J.B. & ALVES, A.C. Manejo e Uso de Variedades de Milho como Estratégia de Conservação em Anchieta. In: DE BOEF, W.S.; THIJSSSEN, M.H.; OGLIARI, J.B.; STHAPIT, B.R. **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: L&PM Editores, p. 226- 234, 2007.

OGLIARI, J.B.; ALVES, A.C.; FONSECA, J.A.; BALBINOT, A. Relatório Final Técnico – Científico, Processo nº 420007/2001-6. **Análise Genética da Diversidade e Caracterização Fenotípica de Zea mays L. e P. vulgaris de Santa Catarina**. 2004.

OGLIARI, J.B.; ALVES, A.C.; KIST, V.; FONSECA, J.A.; BALBINOT, A. Análise da diversidade Genética de variedades locais de milho do extremo Oeste de Santa Catarina. In: V Congresso Brasileiro De Agroecologia, 3, 2007, Porto Alegre. **Anais do V Congresso Brasileiro De Agroecologia**, 2007.

OGLIARI, J.B.; SOUZA, R.; KAMPHORST, S.H.; GONÇALVES, G.M.B.; CANCI, A.; LAZZARI, L.. Manejo e uso participativo de variedade crioula de milho como estratégia de conservação: experiência do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade no Oeste de Santa Catarina. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, p. 1-5, 2013b.

OLIVEIRA, J.P.; CHAVES, L.J.; DUARTE, J.B.; BRASIL, E.M.; DE OLIVEIRA RIBEIRO, K. Qualidade física do grão em populações de milho de alta qualidade protéica e seus cruzamentos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 37, n. 4, p. 233-241, 2007.

OLIVEIRA, L.F.T. Ambiente institucional e produção leiteira: um estudo de caso na região Oeste catarinense a partir da introdução da IN51. Universidade Federal de Santa Maria, Dissertação (Mestrado em Extensão Rural). 144 p. 2008.

PARENTONI, S.N.; GAMA, E.E.G.; MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDER F.J.B.; VILLAS BOAS, G.L. Milho doce. **Informe Agropecuário**, v.14, p.17-22, 1990.

PATERNIANI, E. & CAMPOS, M.S. Melhoramento do Milho. In: BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, pag. 491 – 552, 2005.

PATERNIANI, E. & GOODMAN, M.M. **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico City, Mexico, 1977.

PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho – o valor dos recursos genéticos**. Brasília, Ed. Paralelo, p. 11-42, 2000.

PEDROTTI, A.; HOLANDA, F.S.R.; MANN, E.N.; AGUIAR NETTO, A.O.; BARRETO, M.C.V.; VIEGAS, P.R.A. Parâmetros de produção do milho-doce em sistemas de cultivo e sucessão de culturas no Tabuleiro Costeiro Sergipano. In: **Seminário de Pesquisa FAP-SE, Sergipe**. Anais do Seminário de Pesquisa FAP-SE, 2003.

PELWING, A.B.; FRANK, L.B.; BARROS, I.I.B. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46 (2), Brasília, 2008.

PEREIRA FILHO, I.A. & CRUZ, J. C. Milhos especiais: pipoca, doce, milho-verde e minimilho. In: CRUZ, J.C.; MAGALHÃES, P.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; MOREIRA, J.A.A. (Ed.). **Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Inf. Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, cap. 19, p. 297-305. 2011.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, n. 92, n.2, p. 171-183, 2002.

PERONI, N.; MARTINS, P. S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovarietades cultivadas vegetativamente. **Interciencia**, v. 25, p. 22-29, 2000.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS 2006 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoere ndimento/pnad2006/brasilpnad2006.pdf. Acesso em: jan. de 2015.

PRASANNA, B.M.. Diversity in global maize germplasm: Characterization and utilization. **Journal of biosciences**. v. 37, n.5, p. 843-855, 2012.

PRONAF/SC. O Pronaf e a agricultura familiar catarinense. Florianópolis, **Alternativa Gráfica**, 60 p, 2002.

SADIKI, M.; JARVIS, D.; RIJAL, D.; BAJRACHARYA, J.; HUE, N.N.; CAMACHO-VILLA, T.C.; BURGOS-MAY, L.A.; SAWADOGO, M.; BALMA, D.; LOPE, D.; ARIAS, L.; MAR, I.; KARAMURA, D.; WILLIAMS, D.; CHAVEZ-SERVIA, J.L.; STHAPIT, B.; RAO V.R.; Variety Names. An Entry Point to Crop Genetic Diversity and Distribution in Agroecosystems. In JARVIS, D.; PADOCH, C.; COOPER, H.D. (Ed.). **Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems**. Columbia University Press, New York, p. 34-76, 2007.

SANTILLI J. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. São Paulo: Petrópolis, 2012.

SERRATOS, H. J. A., & JOSÉ, A. El origen y la diversidad del maíz en el continente Americano. **Greenpeace**. 2 ed. México, DF. 2012.

SHEWAYRGA, H. & SOPADE, P.A. Ethnobotany, diverse food uses, claimed health benefits and implications on conservation of barley landraces in North Eastern Ethiopia highlands. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v.7, n.1, p.1-15, 2011.

SILVA, N. C. A. Diversidade de Variedades Crioulas de Milho e Distribuição de Parentes Silvestres no Oeste de Santa Catarina: impactos potenciais do milho geneticamente modificado na conservação in situ-on farm. **Tese de doutorado**, Florianópolis, 2015, no prelo.

SILVA, N. C. A.. Manejo da Diversidade Genética de Milho como Estratégia de Conservação da Agrobiodiversidade no Norte de Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil. Dissertação de mestrado. 2011.

SILVA, N.C.A. ; MALAQUIAS, F.C. ; VIDAL, R. ; CARDOZO, A.M.; OGLIARI, J.B. O Papel das Mulheres na Conservação de Variedades Crioulas de Milho Pipoca do Oeste Catarinense. In: II Congresso

Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. **Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2012a.

SILVA, N.C.A.; COSTA F.M.; VIDAL,R.; SOUZA,R.; OGLIARI, J.B. Análise Espacial da Diversidade Genética de Milho-pipoca: Implicações para a Conservação de Variedades Crioulas no Oeste Catarinense. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. **Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2012b.

SILVA, P.S.L. & SILVA, K.M.B. Dobramento da planta, época de colheita e rendimento de grãos do milho. **Agropecuária Técnica**. Vol. 18 n. 1, 1997.

SILVA, W.J.; TEIXEIRA, J.P.F.; ARRUDA, P.; LOVATO, M.B. Nutrimaiz, a tropical sweet maize cultivar of high nutritional value. **Maydica**, 23:129-36. 1978.

SILVESTRO, M. Estratégias de Reprodução da Agricultura Familiar: O Caso do Oeste Catarinense. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado), Rio de Janeiro, 1995.

SILVESTRO, M.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M.A. DE; DORIGON, C; BALDISSERA, I.T. Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar. Florianópolis: Epagri; Brasília: **Nead**, 120p. 2001.

STELLA, A.; KAGEYAMA, PP. Y.; NODARI, R. O.. Políticas públicas para a agrobiodiversidade. In: **Agrobiodiversidade e Diversidade cultural**. Brasília, DF: MMA/SBF, 82p, 2006.

STHAPIT, B. R. RANA, R. B. Analise participativo de agrobiodiversidade de quatro células in DE BOEF, S.W. TIJSSEN, M. H. OGLIARI J. B. STHAPIT, B. R. Eds. **Biodiversidade e agricultores, fortalecendo o manejo comunitário**. L&LM, Porto Alegre, p. 160-168, 2007.

STHAPIT, B.; RANA, R. B.; SUBEDI, A.; GYAWALI, S.; BAJRACHARYA, J.; CHAUDHARY, P.; JOSHI, B. K.; STHAPIT, S.; KRISHNA DEV JOSHI, K.D.; UPADHAYA, M. P. Participatory four cell analysis (FCA) for local crop diversity. In: STHAPIT, B.; SHRESTHA, P.; UPADYAY, M. **On Farm management of**

agricultural biodiversity in Nepal: good practices. Kathmandu: NARC, LI-BIRD, IPGRI and IDRC. 2006.

TEIXEIRA, F. F. & COSTA, F. M. Caracterização de Recursos Genéticos de Milho. **Comunicado Técnico: 185/ Embrapa Milho e Sorgo.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, dez. 2010.

TEIXEIRA, F. F. ANDRADE, R. V., OLIVEIRA, A. C., FERREIRA, A. SANTOS, M. X.. Diversidade no germoplasma de milho coletado na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 01, n. 03, p. 59-67, 2002.

TEIXEIRA, F. F.; GUIMARÃES, L. L. M.; GUIMARÃES, P. E.O.; PACHECO, C. A. P. ; PARENTONI, S. N.; SILVA, A. R. Pré-melhoramento do milho. In: LOPES, M. A.; FÁVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. F.; FALEIRO, F. G.; FOLLE, S. M. GUIMARÃES, E. P. (Ed.). Pré-melhoramento de plantas. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 571-614, 2011.

TEIXEIRA, F.F.; MIRANDA, R. A.; PAES, M. C. D.; SOUZA, S. M.; GAMA, E.E.G. Melhoramento do Milho-Doce. **Documento 154**, 32 p. Embrapa Milho e Sorgo Sete Lagoas, MG, 2013.

TEIXEIRA, F.F.; SOUZA, I.R.P.; GAMA, E.E.G.; PACHECO, C.A.P; PARENTONI, S.N.; SANTOS, M. X.; MEIRELLES, W. F. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.3, p.483-488, 2001.

TRACY, W.F. Sweet corn. In: HALLAUER, A.R. **Specialty corn.** Boca Raton, p.155-198, 2001.

TRICHES, M. Diversidade de variedades de milho comum conservadas *In situ-On farm* no município de Novo Horizonte-SC. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado), Florianópolis, 102p. 2013

TSAI, C. Y.; SALAMINI, F.; NELSON, O. E. Enzymes of carbohydrate metabolism in developing endosperm of maize. **Plant Physiology**, Bethesda, v. 46, n. 2, p. 299-336, July/Sept. 1970.

USDA. United States Department Agriculture. U. S. Sweet corn statistics. New York, 2010. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1564>>. Acesso em: 10 outubro, 2013.

VIDAL, R. ; SILVA, N. C. A. ; MALAQUIAS, F. C. ; XAVIER, A. C. ; OGLIARI, J. B. . Distribuição da Diversidade de Variedades Crioulas de Milho no Oeste de Santa Catarina. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. **Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2012a.

VIDAL, R.; SILVA, N. C. A.; SOUZA, R.; OGLIARI, J.B.; Causas de la perdida de variedades criollas de maíz en el estado de Santa Catarina, Sur de Brasil. In: XXV Congresso Nacional y V Internacional de Fitogenética, 2014, San Luis Potosi. **Anais XXV Congresso Nacional y V Internacional de Fitogenética**, V xxv, 2014.

VIDAL, R; SILVA, N. C. A.; COSTA, F. M. KEMMRICH, C.; BILINI, A.; OGLIARI, J. B.. Análise da Diversidade Genética e Conservação de Variedades de Milho Crioulo no Oeste Catarinense. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. **Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2012b.

VIGOUROUX, Y.; GLAUBITZ, J.C.; MATSUOKA, M.M.; GOOFMAN, J.S.; SANCHÉZ, J.G.; DOEBLEY, J. Population structure and a genetic diversity of new world maize races assessed by DNA microsatellites. **American Journal of Botany**. v. 95, n. 10, p.240-1243, 2008.

VOGT, A.G. A dinâmica do uso e manejo de variedades locais de milho em propriedades agrícolas familiares. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado), Florianópolis. 116p. 2005.

VOGT, G.A.; ALVES, A.C.; CANCI, A.; HEMP, S. Retrato do Sistema de Manejo de Variedades Locais de Milho em Anchieta, SC. **Revista brasileira de agroecologia**, v. 4 (2), 2009.

WEATHERWAX, P. Indian corn in old America. **Macmillan New York**. 1954.

WELLHAUSEN, E. J.; ROBERTS, L. M.; HERNANDEZ X. E. Races of Maize in Mexico. **Bussey Inst., Havard Univ.**, Cambridge, MA, 1952.

ZAGO, N. J. (2002). Caracterização sócio-cultural de agricultores e avaliação de suas populações locais de milho "crioulo" no alto Vale do Itajaí. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado), Florianópolis. 153p. 2002.

ZEVEN, A. C. Landraces: a review of definitions and classifications. **Euphytica**. Holanda, 104, p. 127-139, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A: Modelo do Termo de Anuência Prévia para realização da pesquisa de campo, estabelecida entre o NEABio e os parceiros locais dos municípios de Anchieta e Guaraciaba - SC.

TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA 'Estratégias Integradas de Manejo, Uso e Conservação da Diversidade de Variedades Locais de Milho-Comum e Milho-Pipoca (*Zea mays* L.) Conservadas por Agricultores Familiares do Oeste de Santa Catarina e Centro do Paraná – Projeto Mays I'

Pelo presente Termo de Anuência Prévia, **ASSOCIACAO CENTRAL DE DESENVOLVIMENTO DAS MICROBACIAS HIDROGRAFICAS DE GUARACIABA-SC (ADM – GBA)**, inscrito no CNPJ sob nº **13.001.798/0001-38**, sediado(a) em Guaraciaba, Santa Catarina, na Linha Ouro Verde, Guaraciaba-SC, CEP 89.900-000, e neste ato representado pelo Presidente , Roque de Moura, CPF 526.049.699-04 e RG 1.651.270, e o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, instituição pública federal, vinculada ao Ministério da Educação, instituída por força de lei nº 3849, de 18 junho de 1960, inscrita no CNPJ sob nº 8989526/0001-82, sediada em Florianópolis-SC, na Rodovia Admar Gonzaga, nº 1346, Bairro Itacorubi, neste ato representado pelo Diretor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Dr. Edegar Roberto Andreatta e pela coordenadora do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio), professora Juliana Bernardi Ogliari, doravante designado simplesmente NEABio/UFSC, resolvem firmar o presente Acordo de Acesso a Componente do Patrimônio Genético com Acesso a Conhecimento Tradicional Associado, para fins de Pesquisa Científica de projeto aprovado pelo CNPq (Edital 582010) (Projeto Mays I) e registrado no CGEN como Projeto 591 (anexo 1), em cumprimento a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, no Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, nas Deliberações 069/04 e 034-03 do CGEN, bem como nas Resoluções CGEN nº 05/03 e nº 09/03, e o fazem diante das seguintes cláusulas e condições:

1. O presente Acordo objetiva estabelecer as condições para o acesso ao componente do patrimônio genético com acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como a transferência pelo(a) **ADM – GBA** e uso pelo NEABio/UFSC de material biológico (sementes e grãos de variedades de milho comum, milho pipoca e milho doce crioulos) conservado por agricultores representados pelo(a) **ADM – GBA**.
2. A **ADM – GBA** transfere o material biológico no primeiro item desse Acordo, sem restrições quanto ao uso, seja para conservação em Banco de Germoplasma da UFSC ou para fins de pesquisa.

TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA 'Estratégias Integradas de Manejo, Uso e Conservação da Diversidade de Variedades Locais de Milho-Comum e Milho-Pipoca (*Zea mays* L.) Conservadas por Agricultores Familiares do Oeste de Santa Catarina e Centro do Paraná – Projeto Mays I'

Pelo presente Termo de Anuência Prévia, **ASSOCIACAO CENTRAL DE DESENVOLVIMENTO DAS MICROBACIAS HIDROGRAFICAS DE GUARACIABA-SC (ADM – GBA)**, inscrito no CNPJ sob nº **13.001.798/0001-38**, sediado(a) em Guaraciaba, Santa Catarina, na Linha Ouro Verde, Guaraciaba-SC, CEP 89.900-000, e neste ato representado pelo Presidente , Roque de Moura, CPF 526.049.699-04 e RG 1.651.270, e o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, instituição pública federal, vinculada ao Ministério da Educação, instituída por força de lei nº 3849, de 18 junho de 1960, inscrita no CNPJ sob nº 8989526/0001-82, sediada em Florianópolis-SC, na Rodovia Admar Gonzaga, nº 1346, Bairro Itacorubi, neste ato representado pelo Diretor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Dr. Edegar Roberto Andreatta e pela coordenadora do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio), professora Juliana Bernardi Ogliari, doravante designado simplesmente NEABio/UFSC, resolvem firmar o presente Acordo de Acesso a Componente do Patrimônio Genético com Acesso a Conhecimento Tradicional Associado, para fins de Pesquisa Científica de projeto aprovado pelo CNPq (Edital 582010) (Projeto Mays I) e registrado no CGEN como Projeto 591 (anexo 1), em cumprimento a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, no Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001, nas Deliberações 069/04 e 034-03 do CGEN, bem como nas Resoluções CGEN nº 05/03 e nº 09/03, e o fazem diante das seguintes cláusulas e condições:

1. O presente Acordo objetiva estabelecer as condições para o acesso ao componente do patrimônio genético com acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como a transferência pelo(a) **ADM – GBA** e uso pelo NEABio/UFSC de material biológico (sementes e grãos de variedades de milho comum, milho pipoca e milho doce crioulos) conservado por agricultores representados pelo(a) **ADM – GBA**.
2. A **ADM – GBA** transfere o material biológico no primeiro item desse Acordo, sem restrições quanto ao uso, seja para conservação em Banco de Germoplasma da UFSC ou para fins de pesquisa.



8. Para definir eventuais questões oriundas do não cumprimento das condições deste Acordo, as partes elegem o Foro de Florianópolis-SC, com renúncia expressa a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

9. E, por estarem assim acordadas as partes firmam o presente Acordo em três vias de igual teor e forma (nos idiomas português e inglês, quando for o caso de remessa para entidade sediada fora do Brasil), na presença das testemunhas abaixo identificadas.

_____, _____ de _____ de _____

Roque de Moura

Pelo ADM - GBA

Andréa

Pelo CCA/UFSC

Prof. Edson Roberto Andreatta

Centro de Ciências Agrárias/UFSC

Diretor

Port. Nº 1404/GR/2008

Bernard

Pelo NEABio

Testemunhas:

Nome

1: _____ CPF: _____

—

Nome

2: _____ CPF: _____

—

Apêndice B: Anuência prévia dos agricultores para realização das entrevistas.

		<p>Lista de Assinaturas dos agricultores que, estando de acordo com a realização da entrevista referente ao Diagnóstico II do Projeto Mays Intitulado “Estratégias Integradas e Participativas de Resgate, Caracterização, Avaliação e Conservação da Diversidade de Variedades Locais De Milho-Comum e Milho-Pipoca (<i>Zea mays</i> L.) Mantidas por Agricultores do Oeste de SC e Sudoeste do PR, sob coordenação da Professora Juliana Bernardi Ogliari do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade da Universidade Federal de Santa Catarina, responderam ao Questionário de Estudo das Estratégias de Conservação e Manejo de Variedades de Milho Crioulo e Parentes Silvestres no Oeste Catarinense.</p>						
Estado: Santa Catarina			Município:		Entrevistador:			
OR	Nome Legível	Sexo	CPF	Linha	Telefone	Assinatura	Data da Entrevista	
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Apêndice C: Anuência prévia dos agricultores para realização de coleta de germoplasma das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado*.

 <small>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</small>		<p>Lista de Assinaturas dos agricultores que, estando de acordo para entregar sementes e espigas de suas variedades para os trabalhos de pesquisa Diagnóstico II do Projeto Mays Intitulado “Estratégias Integradas e Participativas de Resgate, Caracterização, Avaliação e Conservação da Diversidade de Variedades Locais De Milho-Comum e Milho-Pipoca (<i>Zea mays</i> L.) Mantidas por Agricultores do Oeste de SC e Sudoeste do PR, sob coordenação da Professora Juliana Bernardi Ogliari do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade da Universidade Federal de Santa Catarina, responderam ao Questionário de Estudo das Estratégias de Conservação e Manejo de Variedades de Milho Crioulo e Parentes Silvestres no Oeste Catarinense.</p>						
Estado: Santa Catarina			Município:					
OR	Nome	CPF	Linha	Telefone	Assinatura	Data		
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

1.1.3.3.Como foi a produtividade do milho NGM nas últimas duas safras? (1) Muito boa; (2) Boa; (3) Razoável; (4) Ruim; (99) Outro

1.1.3. Como escolhe os milhos comerciais? (1) Rendimento de grãos; (2) Rendimento de silagem; (3) Precocidade; (3) Tolerância a herbicida; (4) Resistência a lagarta; (99)

1.1.4. Quem consulta para escolher: (1) Vizinho; (2) Técnico; (3) Vendedor; (4) Recomendação EPAGRI; (99) Outro

1.1.5. Os milhos comerciais são usados para qual finalidade? (1) Para venda; (2) Para uso na propriedade; (3) Ambos; (99) Outro

1.1.6. Se para uso próprio, os milhos comerciais são usados para: (1) Alimentação animal (2); Alimentação da família; (3) Ambos; (99) Outro

4. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIEDADES CRIOULAS

4.1. Tipo (C) Comum; (P) Pipoca; (D) Doce e Nome do Milho:

a. b. c. d.

4.2. Origem: (1) Herança; (2) vizinho (colocar nome e local onde a pessoa mora); (3) parente (colocar nome e local onde a pessoa mora); (4) Feira de Sementes; (5) Doação de Algum Órgão Público (Epagri, Defesa Civil; Conab); (6) agropecuária; (7) Sindicato; (8) Kit diversidade; (9) Não lembra; (99) Outro -

a. b. c. d.

4.3. Anos em que a variedades está na propriedade e na família:

a./b/c/d propriedade:.....família.....

4.4. Cor do Grão: (1) Branco; (2) Amarelo Claro; (3) Amarelo Alaranjado; (4) Roxo; (5) Preto ou Azul; (6) Rajado; (7) Misturado (grãos com diferentes cores); (8) Vermelho; (99)Outro -

a. b. c. d.

4.5. Tipo do Grão: (1) Dentado; (2) Duro; (3) Enrugado (doce); (4) Pontudo (com espinho); (5) Pipoca Liso (em espinho); (6) Tunicata (encapado); (99) Outro -

a. b. c. d.

4.6. Arranjo dos Grãos(1)Reto ou Levemente Recurvado;(2)Em Espiral; (3)Entrelaçado -

a. b. c. d.

4.7. Tipo de Espiga: (1) Cilíndrica; (2) Cônica; (3) Cônica-cilíndrica; (4) Redonda -

a. b. c. d.

4.8. Número de fileiras: (1) <10; (2) 10-14; (3) >14

a. b. c. d.

4.9. Altura da Planta: 1) Alta (>3,0m); (2) Média (de 2,51 a 3,0m); (3) Baixa (<2,50m) -

a. b. c. d.

4.10. Ciclo:(1)Precoce(< 130 dias);(2)Intermediário (131-159 dias);(3) Tardio(>160) -

a. b. c. d.

4.11. Prolificidade (espigas/planta – maioria das plantas):(1) Uma; (2)Duas; (3)Mais de 2. -

a. b. c. d.

4.12. Acamamento (b): (1) Todos os anos; (2) A maioria dos anos; (3) As Vezes; (4) Nunca -

a. b. c. d.

5. VALORES E PREFERÊNCIAS DE USO

5.1. Do que mais gosta nessas variedades e por qual razão as prefere: (1) Produtividade de grão; (2) Bom rendimento de silagem; (3) Resistente a doenças; (4) Resistente a pragas; (5) Resistente a Seca; (6) Boa para farinha; (7) É adocicada; (8) Menor custo de produção; (9) Para conservação; (10) Está com a família há muito tempo; (11) Precisa menos agrotóxico; (12) Usa menos fertilizante; (13) Livre de agrotóxico; (14) É gostosa; (15) Mais precoce; (16) Menos casca no grão; (17) Quase todos grãos estouram;

5.2. Quando usado para Consumo Próprio: (1) Alimentação animal; (2) Canjica; (3) Farinha polenta; (4) Farinha bolos, bolachas; (6) Uso medicinal do cabelinho; (7) Milho verde; (8) Artesanato; (9) Para doação ou troca de semente; (99) Outro - a. b. c. d.

5.3. Quando usado para Venda: (1) Grão; (2) Cabelinho; (3) Milho verde; (4) Canjica; (5) Farinha; (6) Produtos (bolachas, bolo, etc); (7) Artesanato; (8) Semente; (99) Outro - a. b. c. d.

5.4. Área plantada (ha); quantidade plantada (kg) e quantidade produzida (kg) a. b. c. d.

5.5. Local de Plantio: (1)Roça(melhor área);(2) Roça(pior área);(3)Horta; (99) Outro - a. b. c. d.

5.6. Alguém mais Cuida: (1) Pai; (2) Mãe; (3) Avô; (4) Avó; (5) Filho; (6) Filha; (7) Agregado; (99) Outro - a. b. c. d.

6. MANEJO LOCAL

6.1. Estratégia de manejo do agricultor: (1) Guardião; (2) Multiplicador (compra ou recebe todo ano para plantar); (3) Ambos; (4) Ocasional; (99)

6.2. O manejo da lavoura de variedades crioulas é o mesmo daquele realizado para cultivares comerciais? (1) Sim; (2) Não

6.3. Qual a principal diferença de manejo (anotar o sistema de manejo para cada tipo de milho: crioulo e comercial):

6.3.1. Tipo de Cultivo: (1) Solteiro; (2) Consorciado; (99) Outro
a. Crioulos b. Comerciais

6.3.2. Preparo do Solo: (1) Tração animal; (2) Tração mecânica (trator); (3) Manual; (99) Outro - a. Crioulos b. Comerciais

6.3.3. Semeadura: (1) Matraca; (2) Plantadeira tração animal; (3) Plantadeira tração mecânica; (4) Manual; (99) Outro - a. Crioulos b. Comerciais

6.3.4. Costuma fazer limpeza de sementes do maquinário para o plantio? (1) Sim; (2) Não -

6.3.5. Qual espaçamento entre plantas (m)? - a. Crioulos b. Comerciais

6.3.6. Qual espaçamento entre fileiras (m)? - a. Crioulos b. Comerciais

- 6.3.7. Qual adubação e quantidade utilizada? (1) Orgânica; (2) Química; (3) Ambas; (4) Nenhuma - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.8. Qual o controle de pragas e quantidade utilizada? (1) Orgânico; (2) Químico; (3) Ambas; (4) Nenhum - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.9. Qual o controle de doenças e quantidade utilizada? (1) Orgânico; (2) Químico; (3) Ambas; (4) Nenhum - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.10. Qual o controle de inços (plantas espontâneas) e quantidade utilizada? (1) Manual; (2) Químico; (3) Ambas; (4) Mecânico; (5) Nenhum - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.11. Colheita: (1) Manual; (2) Mecânica - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.12. Costuma fazer limpeza de grão do maquinário para a colheita? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.13. O transporte para comercialização é feito em separado para milho comercial e crioulo? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.14. O local usado para armazenamento do grão do milho comercial é o mesmo usado para o milho crioulo? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.15. Faz algum beneficiamento das sementes? (1) Sim; (2) Não. Qual?
- 6.3.16. De que forma guarda as sementes? (1) Espigas penduradas no paiol; (2) Espigas agrupadas no chão do paiol; (3) Espigas, armazém tipo chapecó; (4) Em grãos, armazém tipo chapecó; (5) Garrafas pet; (99) Outro - a. Crioulos b. Comerciais
- 6.3.17. Pratica algum isolamento para produção de semente crioula? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.17.1. Qual tipo de isolamento? (1) Temporal; (2) Espacial; (3) Ambos
- 6.3.17.2. No caso de praticar isolamento temporal, quantos dias?
- 6.3.17.3. No caso de praticar isolamento espacial, usa quantos metros?
- 6.3.17.4. Os cuidados com isolamento são distintos conforme o tipo de milho comercial plantado, ex., cultivar é GM ou não GM? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.17.4.1. Qual a principal diferença do isolamento quando é GM?
- 6.3.17.5. Costuma plantar milho crioulo em áreas onde em anos anteriores foram cultivados sementes de milhos comprados na agropecuária ou recebidos pelo troca-troca, sindicatos, outras fontes oficiais? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.17.6. Seu vizinho costuma cultivar milho próximo a áreas de cultivo dos milhos crioulos da sua propriedade? (1) Sim; (2) Não
- 6.3.17.7. Em caso positivo, ele costuma lhe avisar quando pretende efetuar o plantio? (1) Sim; (2) Não; (3) As vezes
- 6.3.17.8. Em caso positivo, ele costuma lhe avisar qual tipo de milho pretende cultivar (se GM ou não GM?) (1) Sim; (2) Não; (3) As vezes

7. SELECAO E MELHORAMENTO GENÉTICO

7.1. Faz algum tipo de seleção para melhorar as variedades crioulas? (1) Sim; (2) Não

7.1.1. Em caso positivo, qual a parte mais importante para a seleção? (1) Planta; (2) Espiga; (3) Grão Debulhado; (99) Outro

7.1.2. Quem faz? (1) Pai; (2) Mãe; (3) Avô; (4) Avó; (5) Filho; (6) Filha; (7) Agregado; (99) Outro

7.1.3. Com quem aprendeu? (1) Pais; (2) Vizinho; (3) Técnico; (4) Cursos/Eventos; (99) Outro

7.1.4. Área específica para produção de semente é diferente da área destinada a produção de grãos? (1) Sim; (2) Não; (99) Outro

7.1.4.1. Em caso negativo, como é feita a identificação da área para seleção de semente? (1) Melhor área da lavoura; (2) Pior área da lavoura; (3) Não é feita seleção de área; (99) Outro

7.1.5. Em qual etapa faz a seleção? (1) Melhores plantas da lavoura; (2) Melhores espigas do campo; (3) Melhor espiga do paiol; (4) Melhores sementes após debulha; (99) Outro

7.1.6. Quais características que utiliza para fazer seleção?(1) Acamamento; (2) Número de Espigas por Planta; (3) Cor de Grão; (4) Tipo de Grão; (5) Plantas Sadias (pragas e doenças); (6) Empalhamento; (7) Tamanho de Espiga; (8) Tamanho Grão; (9) Plantas Altas; (10) Plantas Baixas; (11) Arranjo de Fileiras; (12) Enraizamento; (13) Volume de Planta (massa verde); (99) Outro

7.1.7. Costuma misturar (cruzar) variedades comerciais junto com variedade crioula (incorpora outros materiais a base genética da variedade crioula)? (1) Sim; (2) Não

7.2. Qual a quantidade de sementes guardada para a próxima safra (kg, garrafas pet, etc)?

7.3. De quantas plantas/espigas são retiradas?

Apêndice E: Atividades realizadas após coleta de germoplasma de milho *doce e adocicado*.

Registro das Variedades Coletadas

Por ocasião da coleta das variedades faz-se necessário o registro do maior número de informações disponíveis. Tais informações constituem os chamados dados de passaporte que representam a identidade do acesso coletado. Diante disso, durante a coleta das variedades crioulas de milho doce e adocicado, os materiais coletados foram identificados com os seguintes dados: nome local da variedade; nome do agricultor(a) mantenedor; forma de armazenamento realizada pelo agricultor; número de identificação do agricultor (IDA); nome do coletor; nome da comunidade; data da coleta; quantidade coletada.

As diversas atividades de manutenção dos materiais coletados seguem a linha das atividades de um banco ativo de germoplasma, com introdução, intercâmbio, conservação, regeneração e/ou multiplicação, caracterização, avaliação e informatização dos dados. As variedades coletadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba foram submetidas a limpeza, secagem quando necessário, teste de germinação e multiplicação das sementes. A realização do teste de germinação das sementes demonstrou algumas variedades apresentam baixa qualidade de sementes, apresentando germinação abaixo 70% (Apêndice G).

Produção de Semente Genética

Para produção de semente genética, foi conduzida uma área de multiplicação na Fazenda Experimental da Ressacada da UFSC, localizada no bairro Tapera, Florianópolis. Foram conduzidas duas parcelas de cada variedade, constituídas por seis fileiras de quatro metros lineares de comprimento, espaçadas 1,0 m entre si e 0,25 m entre plantas, totalizando 192 plantas por variedade. As plantas foram polinizadas diariamente de forma manual e cada espiga recebeu um bulk de pólen, coletado de várias plantas da mesma variedade (Apêndice F). A polinização manual tinha por objetivo evitar a contaminação das plantas com pólen de outras variedades, visto que todas foram semeadas na mesma área. Foram obtidas sementes genéticas de 17 das 19 variedades colocadas a campo, com uma quantidade produzida variando de 8 gramas à 2,1 kg (Apêndice G). Duas variedades apresentaram baixa emergência de plantas, impossibilitando a polinização. As sementes obtidas foram beneficiadas, identificadas e armazenadas no LAGROBio/UFSC e posteriormente serão armazenadas no Banco de Germoplasma que está sendo organizado pelo NEABio, na UFSC, com o objetivo de abrigar uma coleção ativa para fins de conservação, multiplicação, regeneração, caracterização, avaliação, intercâmbio e o enriquecimento da diversidade de espécies de variedades crioulas da região Oeste catarinense.

Apêndice F: Fotos da área de produção de semente genética das variedades de milho *doce* e *adocicado* coletadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba –SC. Fazenda Experimental da Ressacada – UFSC/ 2014. 1: Pendão em período de liberação de pólen; 2: Pendões encapados para coleta de pólen; 3: Espigas encapadas; 4: Momento da polinização das espigas.



Apêndice G: Relação do tipo de milho, nome da variedade, tamanho da amostra coletada, % de germinação e quantidade produzida de sementes das variedades crioulas de milho *doce* e *adocicado* dos municípios de Anchieta e Guaraciaba-SC, Safra 2012/2013.

IDV ¹	Nome da Variedade	Nº	Tipo de Milho	Coleta	Ger. ² (%)	Prod. ³ (g)
2029A	Murcho	10	Doce	1 kg	55,0	266,4
2255A	Doce Branco 1	1	Doce	1 kg	44,0%	237,0
2276A	Branco 1	2	Doce	6 espigas	93,0	-
229A	Comum 3	13	Doce	8 espigas	96,0	458,0
2433F	Doce 1	3	Doce	1 kg e 1 espiga	64,0	-
2467C	Doce 2	4	Doce	79 sementes	-	-
2514A	Doce Branco 2	5	Doce	2 espigas	86,0	144,0
319A	Comum 1	6	Doce	1 kg	96,0	507,0
558A	Comum Murcho	7	Doce	1 espiga	-	182,0
616D	Doce 3	8	Doce	1 espiga	100,0	8,0
741B	Branco 2	9	Doce	0,7 kg e 1 espiga	100,0	72,0
1106E	Comum 5	18	Adocicado	200 sementes	88,0	622,0
1172A	Amarelo	11	Adocicado	4 espigas	100,0	425,0
2109G	Doce 4	20	Adocicado	1 espiga	-	607,0
2269A	Comum 2	12	Adocicado	1 espiga	90,0	1500,0
2537A	Mato Grosso	14	Adocicado	7 espigas	100,0	2130,0
589A	Vermelho	15	Adocicado	0,5 kg	86,0	193,5
825A	Comum 4	16	Adocicado	2 Espigas	90,0	218,0
909A	8 Carreiras	17	Adocicado	6 Espigas	94,0	571,0
967A	Serrano	19	Adocicado	2 Espigas	100,0	1693,0

¹IDV – Identificação da Variedade (corresponde ao IDA (Identificação do Agricultor), acrescido de uma letra). Nº - Número atribuído a variedade no presente trabalho. ² Porcentagem de germinação das variedades coletadas. ³Quantidade produzida de semente genética na multiplicação das variedades na Fazenda Experimental da Ressacada/UFSC.

ANEXOS

Anexo 1: Memorial de categorização e subcategorização de usos e preferências de variedades de milho crioulo

PROJETO MAYS - MEMORIAL

CATEGORIZAÇÃO E SUBCATEGORIZAÇÃO DE USOS E PREFERÊNCIAS DE VARIEDADES DE MILHO CRIOULO

Flaviane Malaquias Costa¹

Natália Carolina de Almeida Silva²

1. APRESENTAÇÃO

Este *Memorial* tem como objetivo apresentar uma proposta de categorização e subcategorização de usos e preferências de variedades de milho crioulo com o intuito de auxiliar coletas de germoplasma para diversos fins: conservação *ex situ*, caracterização e avaliação, programas de melhoramento genético, bem como auxiliar em futuras análises.

O estudo das preferências de usos das variedades de uma região também é relevante para subsidiar estratégias de conservação *in situ-on farm* destes recursos genéticos pelos agricultores por meio da identificação de variedades essenciais para a segurança alimentar e para fins culturais. Os diferentes potenciais referentes às preferências de usos proporcionam a conservação das variedades pelos agricultores e estimulam o aumento e incremento da diversidade genética.

O trabalho teve como base os dados coletados durante o *Censo da Diversidade* e a proposta é que a classificação de variedades em categorias e subcategorias de usos e preferências possam ser registradas para futuras pesquisas.

2. METODOLOGIA

Inicialmente foi elaborada uma lista com todas as informações relacionadas aos usos e preferências (variável *por que gosta*) para o milho comum e doce em conjunto e, outra, para o milho pipoca nos municípios de Anchieta e Guaraciaba. Os valores de uso indicados pelos agricultores foram agrupados conforme características comuns e a partir destes grupos

¹ Mestranda pelo Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais; Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade, UFSC.

² Doutoranda pelo Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais; Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade, UFSC.

foram constituídas as categorias. Por meio de uma avaliação mais apurada dentro das categorias formou-se as subcategorias com o objetivo de expressar com mais precisão os potenciais destas variedades.

Dessa forma foram estabelecidas 13 categorias, 51 subcategorias e 11 sub-subcategorias, sendo que para o milho comum e doce, foram indicadas 13 categorias, 42 subcategorias e 7 sub-subcategorias, e para o milho pipoca, 9, 31 e 5, respectivamente. A seguir seguem as definições das categorias e nos quadros 1 e 2 estão apresentadas as suas respectivas subcategorias e sub-subcategorias. É importante destacar que nem todas as categorias apresentaram subcategorias, como foi caso das categorias *Conservação da Diversidade, Nutricional, Ornamental e Medicinal*.

3. CATEGORIAS

- a) **AGRONÔMICA:** caracteres referentes ao desempenho agrônômico e ao potencial produtivo.
- b) **GASTRONÔMICA:** potenciais culinários indicados por diferentes formas de usos alimentares e pelo sabor.
- c) **ALIMENTAÇÃO ANIMAL:** indicativos de potencial para alimentação animal.
- d) **ADAPTATIVA:** caracteres que conferem resistência a fatores bióticos, abióticos e adaptação regional.
- e) **ESTÉTICA:** indicativos de valorização referente à aparência da planta, espiga ou grão pelo agricultor.
- f) **ECONÔMICA:** aspectos econômicos que estimulam os agricultores a cultivar variedades crioulas.
- g) **SAÚDE:** aspectos referentes à valorização da produção de alimento saudável para o consumo da família.
- h) **CULTURAL:** valores culturais provenientes de costumes, tradições e herança de família.
- i) **ORNAMENTAL:** potenciais indicados para uso em ornamentação.
- j) **ARTESANAL:** potenciais indicados para transformação em produtos artesanais.
- k) **CONSERVAÇÃO DA DIVERDADE:** aspectos relevantes para a manutenção e riqueza da agrobiodiversidade.
- l) **NUTRICIONAL:** indicativos quanto ao teor elevado de vitaminas, proteínas e óleos na variedade indicado pelo agricultor.
- m) **MEDICINAL:** potencial indicado para uso medicinal.

4. SUBCATEGORIAS

MILHO COMUM E MILHO DOCE		
Categoria	Subcategorias	Sub-subcategorias
AGRONÔMICA (AGRO)	Empalhamento (EMP)	-
	Sabugo Fino (SBF)	
	Enraizamento (ENR)	-
	Fácil de Debulhar (FDD)	-
	Fácil de Moer (FM)	-
	Grão Duro (GD)	-
	Porte Alto (PA)	-
	Porte Baixo (PBX)	-
	Porte Médio (PMED)	-
	Precoce (PC)	-
	Produtividade (PROD)	-
	Ponto de Milho Verde (PMV)	
	Resistência ao Acamamento (RA)	-
Tardia (TARD)	-	
GASTRONÔMICA (GAST)	Sabor (SAB)	-
	Canjica (CAN)	-
	Farinha (FAR)	-
	Maciez (MAZ)	-
	Milho Verde (MV)	-
	Pamonha (PAM)	-
	Polenta (POL)	-
	Doce (DC)	-
	Conserva (CONS)	-
Pão (PAO)	-	
ADAPTATIVA (ADAPT)	Abiótico (ABIO)	Resistência Seca (RSEC)
		Resistência Chuva (RCH)
	Biótico (BIO)	Resistência Pragas (RPRA)
		Resistência Doenças (RDO)
		Resistência Caruncho (RCA)
	Época (EPO)	Safra (SRA)/Safrinha (SRI)
Amplitude de Adaptação (AMP)	-	
ALIMENTAÇÃO ANIMAL (AA)	Ração (RÇ)	-
	Silagem (SIL)	-
CULTURAL (CULT)	Tradição (TRAD)	
	Lazer (LAZ)	-
	Afetivo (AFE)	-
ESTÉTICA (EST)	Espiga (ESP)	-
	Grão (GRA)	-
	Planta (PLA)	-
ECONÔMICA	Autonomia da Semente (AUTO)	-
	Custo de Produção (CUST)	-

(ECON)	Venda de Sementes (VEND)	-
SAÚDE (SAU)	Livre de Agrotóxicos (LA)	-
	Livre de Transgênicos (LT)	-
	Alimento Saudável (AS)	-
	CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE (CDD)	
NUTRICIONAL (NUT)		
ORNAMENTAL (ORN)		
ARTESANAL (ART)		
MEDICINAL (MED)		

MILHO PIPOCA			
Categoria	Subcategorias		Sub-subcategorias
GASTRONÔMICA (GAST)	Maciez (MAZ)		
	Sabor (SAB)		-
	Branca (BRA)		-
	Crocante (CROC)		-
	Pé de Moleque (PEMQ)		-
	Sequinha (SEQ)		-
	Não tem Casca (NCAS)		-
	Capacidade de Expansão (CE)	Volume (VOL)/Estoura Estoura bem (ESTB)	
	Pequena (PEQ)		-
AGRÔNÔMICA (AGRO)	Produtividade (PROD)		-
	Fácil de Debulhar (FDD)		-
	Precoce (PC)		-
	Prolificidade (PROL)		-
	Tardia (TARD)		-
	Seca Rápido (SR)		-
	Resistência Acamamento (RA)		-
ADAPTATIVA (ADAPT)	Abiótico (ABIO)	Resistência Caruncho (RCA)	
		Resistência Contaminação (RCON)	
	Biótico (BIO)	Resistência Doenças (RDO)	
	Amplitude de Adaptação (AMP)		
CULTURAL (CULT)	Tradição (TRAD)		-
	Lazer (LAZ)		-
	Afetivo (AFE)		-
ECONÔMICA (ECON)	Autonomia de Sementes (AUTO)		-
	Custo de Produção (CUST)		-
	Venda de Sementes (VEND)		-
SAUDE (SAU)	Livre de Agrotóxicos (LA)		-
	Livre de Transgênicos (LT)		-
	Alimento Saudável (AS)		-
ESTÉTICA (EST)	Espiga (ESP)		-
	Grão (GRA)		-
	Planta (PLA)		-
ORNAMENTAL (ORN)			
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE (CDD)			