

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
GENÉTICOS VEGETAIS**

Joel Donazzolo

**CONSERVAÇÃO PELO USO E DOMESTICAÇÃO DA
FEIJOA NA SERRA GAÚCHA – RS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do grau de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari

Florianópolis
2012

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

Donazzolo, Joel

Conservação pelo uso e domesticação da feijoa na Serra
Gaúcha - RS [tese] / Joel Donazzolo ; orientador, Rubens
Onofre Nodari - Florianópolis, SC, 2012.

312 p. ; 21cm

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

Inclui referências

1. Recursos Genéticos Vegetais. 2. Domesticação de
plantas. 3. Conservação on farm. 4. Agroecologia. 5.
Pesquisa participativa. I. Nodari, Rubens Onofre. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

Joel Donazzolo

**CONSERVAÇÃO PELO USO E DOMESTICAÇÃO DA
FEIJOA NA SERRA GAÚCHA – RS**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor em Ciências”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 03 de agosto de 2012.

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari,
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari,
Orientador

Pesquisadora Dra. Rosa Lia Barbieri,
Embrapa Clima Temperado

Prof. Dr. Idemir Citadin,
Univ. Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco

Prof. Dr. Miguel Pedro Guerra,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Nivaldo Peroni,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Leocir José Welter,
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos

Às agricultoras e agricultores que no dia-a-dia produzem o sagrado alimento e conservam a agrobiodiversidade e o saber ecológico, dedico.

*À Ana Clara, minha filha, pelos eventuais momentos de ausência,
dedico.*

AGRADECIMENTOS

Tudo o que de relevante fiz em minha vida, foi a muitas mãos. Essa tese, mais do que qualquer outra atividade, foi construída assim, com o envolvimento e contribuição de muitas pessoas. Cada um a seu modo, mas contribuíram com um tijolo sequer, para esta construção. A vocês, e com risco de esquecer alguém, agradeço profundamente:

Aos meus pais, Seu Moacir e Dona Zélia, pelo carinho, zelo e amor que senti, especialmente nos momentos em que mais precisei. Agradeço profundamente o exemplo de vida que representam e que espelharam esta tese.

À minha querida filha Ana Clara, embora uma criança, me proporcionou o esteio principal de sustentação do todo, de seguir caminhando o caminho, e ainda que ausente do pai, sempre com o sorriso na face e o pragmatismo...a motivação permanente!!!

Aos meus irmãos Gerson e Cleude, meus cunhados Liziane e Tiago, e meus sobrinhos Carolina, Gabriel e Leonardo, pelo apoio recebido e por me fazer experimentar o verdadeiro significado da família.

Ao professor Rubens Onofre Nodari, meu orientador, de quem recebi o acolhimento, a orientação, o ensinamento, a amizade, o companheirismo e por quem experimentei o mais profundo sentimento de admiração e de quem sempre encontrei a porta aberta.

Meus mais sinceros e profundos agradecimentos aos agricultores e agricultoras que participaram deste trabalho, pela acolhida, pela contribuição, pelos ensinamentos, pela confiança e por dar-me a certeza de que outro mundo é possível. Especialmente ao Daniel Parizzotto, Wilmar Pulletti, Juarez Riguez, Caetano e Claires Giubel, José Tondello e Vilmar Menegatti, exemplo de um verdadeiro agricultor.

À minha estimada e querida Nicole Rodrigues. Vicente, que por mais que agradeça, ainda seria pouco para representar o significado do processo de compartilhamento que vivemos. Obrigado pelo fundamental apoio no plano espiritual, humano, amoroso e sentimental, pela assessoria e revisão do trabalho, e por me estimular a conhecer o verdadeiro significado da vida.

À minha ex-companheira Ana Lúcia por permitir que melhorasse enquanto pessoa.

Ao amigo Jorge Vivan pelo aconselhamento inicial, decisivo para a escolha e ingresso no PPRGV.

Aos colegas da UTFPR de Dois Vizinhos, especialmente ao Lotário Fank e equipe diretiva 2003-2008 pela compreensão do meu afastamento; e à equipe da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação pelo empenho e apoio no processo de afastamento.

À equipe do Centro Ecológico: Cesar Volpato, Maria José Guazzelli, Fernanda Torrezan, Luis (Pida) Rupp, Leandro Venturin, com quem sempre é um enorme aprendizado trabalhar e com quem retroalimentava a inspiração de seguir o caminho.

Ao amigo Adilson Bellé, ao agricultor Diógenes Fracasso e toda equipe do Cetap, por ter auxiliado em parte da concepção deste trabalho e da implantação dos SAF. Aos docentes da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Pólo Vacaria, e especialmente os acadêmicos Everton, Douglas, Claudia e Sandra, bolsistas que ajudei a orientar e que auxiliaram sobremaneira com os trabalhos nos quintais e no viveiro.

Ao pesquisador da Epagri-Lages, Pedro Boff, pela contribuição no projeto de pesquisa e linhas de trabalho.

À Cooperativa Econativa, através do seu presidente, o agricultor Volmir Campanholo e de sua equipe, pelo apoio e fornecimento de mantimentos e auxílio na avaliação dos frutos e sementes.

Àqueles que me proporcionaram um teto e bons momentos de convívio em Florianópolis: Valdir Stefenon, Flor Rivera, Clarissa Capestrano, Denise Olkoski, Nicole Vicente e sua mãe Nancy (*in memorium*).

Aos mais camaradas colegas de laboratório, atividades de campo, disciplinas e grupos de discussão, que sem eles... Gustavo Klabunde, Denise Olkoski, Leon Bizocchi, Vinícius Vilperte, Aline Rosa, Vanessa Petry, Thiago Ornellas, Amanda Hoffmann, Juan Otalora, Lido Borsuk, Morgana Lopes, Hellen Santos, Sarah Tenfen, Daniel C. Oller, Simone Pereira, amigos da cultura de tecidos, os amigos do NPFT, e outros anônimos.

Aos amigos Leocir Welter e Valdir Stefenon pelos bons momentos de conversas de onde muitas ideias e ideais se cunharam.

À Karine L. dos Santos pelas conversas iniciais, apoio sempre que demandado, pelas sugestões na qualificação e pela inspiração e incentivo.

Aos amigos e colegas: Daniel Holderbaum, Nicole Rodrigues. Vicente, Juliano Bertoldo, Tiago Montagna e Valdir M. Stefenon que auxiliaram nas análises e apresentação dos dados.

Aos professores do PPRGV que forneceram o suporte técnico, científico e metodológico e contribuíram na construção do problema de pesquisa, especialmente os professores Miguel P. Guerra, Nivaldo Peroni, Charles Clement, Maurício S. dos Reis, Walter S. De Boef, Alfredo C. Fantini, Alexandre M. Sebben.

À Prefeitura Municipal de Vacaria- RS, em nome do prefeito Elói Poltroniéri, da Secretaria Municipal de Agricultura, em nome dos secretários Dorlei Cole e Vanderlei Koefender e do Viveiro Público Municipal, em nome do Sr. Zardo e sua equipe, pelo valoroso e incondicional apoio, entre outros, na produção e cuidado das milhares de mudas de feijoa produzidas e distribuídas, e das bolsas de estágio para os alunos da UERGS que tanto contribuíram neste trabalho.

Ao professor Cristiano Steffens do CAV/UDESC e seu orientado Marcos, pelo auxílio nas análises.

À Capes, pela bolsa através do programa PIQDTec, imprescindível para dar o suporte financeiro.

Ao CNPq e FAPESC pelo auxílio financeiro de parte deste trabalho.

À Berna, secretária do PPGRGV que sempre cumpriu sua função com esmero, dedicação e paciência, jamais deixando de me orientar.

Ao Nilton, pelo suporte no departamento de Fitotecnia, sempre solícito.

“Quando se extinguem variedades tradicionais, as comunidades perdem um fragmento de sua história e de sua cultura. As espécies vegetais perdem um fragmento de sua diversidade genética. As gerações futuras perdem algumas opções e a geração presente perde a confiança em si mesma”.

(Hobblin)

RESUMO

Os agricultores têm manejado, domesticado e conservado componentes da biodiversidade há milênios em um processo co-evolutivo. Porém, a intensa transformação do meio tem causado também uma intensa erosão genética e dos conhecimentos tradicionais a ela associados. Neste contexto insere-se este trabalho, que buscou avançar na compreensão das vias de domesticação da feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) e promover um processo conservação pelo uso. Teórico-metodologicamente este estudo foi embasado na pesquisa participativa e em métodos da etnobotânica e estruturado em três macro-ações, desenvolvidas de forma interligada e interdependente entre si, conciliando abordagens quantitativas e qualitativas: (i) acesso e sistematização do conhecimento local associado ao uso, conservação e manejo da feijoa e o mapeamento de matrizes em propriedades de agricultores familiares, e em quintais urbanos na Serra Gaúcha; (ii) caracterização genética e fenotípica de plantas manejadas e selecionadas pelos agricultores, de plantas presentes em quintais urbanos e daquelas consideradas populações naturais e, (iii) estabelecimento de um programa de melhoramento genético participativo visando à promoção do seu uso. O conhecimento tradicional acessado sobre uso, manejo e conservação é consistente e está bem distribuído entre os informantes. Para os agricultores da Serra Gaúcha 10 tipos distintos de uso e 11 de manejo foram identificados. Os principais usos foram alimentação, medicinal e comercialização. Foram identificadas três categorias de agricultores segundo intensidade de uso: cultivadores, manejadores e mantenedores com Valor de Diversidade de Informante (VDI) para uso de 0,41, 0,49 e 0,26, respectivamente, sendo o último diferente estatisticamente dos demais. O VDI de manejo também foi estatisticamente entre estas categorias, com os cultivadores o maior VDI (0,52). Os agricultores assessorados pelo Centro Ecológico (CE) apresentaram maior VDI para uso (0,40) que os não assessorados (0,25). Para os informantes dos quintais urbanos, nove usos e seis manejos foram relacionados. Ampla diversidade genética e fenotípica foi encontrada, especialmente nos conjuntos de plantas selecionadas ou manejadas, se

constituindo em recurso de extrema importância para programas de conservação *on farm* e para programas de melhoramento genético. Em geral, as plantas dos quintais e selecionadas pelos agricultores apresentaram maior peso, se constituindo o principal critério de seleção. O peso de mil sementes (PMS) variou de 2,6788 a 6,0687 g, sendo distinto do que é estabelecido na literatura. Mais de 90% da variação genética da feijoa está dentro das amostragens, as quais apresentaram índices de fixação significativos com exceção da população natural. A magnitude e representatividade da diversidade encontrada nos quintais urbanos em Vacaria - RS revelaram a necessidade de estes locais serem inseridos nas estratégias de conservação da espécie, o que poderia ser uma nova categoria de conservação denominada aqui como quintal urbano (*urban garden*). A conservação da feijoa na região estudada se dá mediante o seu uso enquanto recurso sistêmico. As estratégias participativas de atuação junto aos agricultores, como o programa de melhoramento genético participativo, se mostraram eficientes para promover o uso e conservação, pois foi possível definir critérios de seleção; avaliação da população de trabalho; seleção e multiplicação das plantas promissoras; realização dos cruzamentos e planejamento para avaliação das progênes obtidas. As evidências desse estudo revelaram que populações de *A. sellowiana* têm sido manejadas e cultivadas, em algum grau selecionadas e multiplicadas, numa paisagem antropizada ao longo de pelo menos uma centena de anos. Assim, populações da espécie estão em processo de domesticação em seu centro de origem e diversidade, podendo ser consideradas semi-domesticadas. Contudo, apresentam ainda variação fenotípica que não as diferenciam consideravelmente das populações silvestres. O que parece claro é que a feijoa é uma espécie que acompanha o homem e caso cessarem as práticas de manejo da paisagem, ela perderá espaço para outras espécies.

Palavras-chave: Goiabeira-serrana; conhecimento local; melhoramento genético participativo; agroecologia; agricultura familiar; agrobiodiversidade.

ABSTRACT

Farmers have tamed, handled and preserved the biodiversity elements for millennia in a co-evolution process. However, the intense environmental transformation has also caused intense genetic erosion and the associated traditional knowledge. It is in this content that this research is inserted into, and aimed to advance in the understanding of feijoa's (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) domestication process and also to promote its conservation through its use. Methodologically this study was based on participatory research and ethnobotany methods and was divided into three ways, interconnected and interdependent among themselves, with the purpose of concealing quantitative and qualitative approaches: (i) access and systematization of the local knowledge related to the use, management and conservation of feijoa and mapping elite plants on properties of family farmers, as well as residents in urban gardens in the Serra Gaúcha; (ii) genetic and phenotypic characterization of selected and managed plants by farmers, plants from urban gardens and those of spontaneous occurrence considered as natural populations, and (iii) establishment of a participatory plant breeding program aiming at the promotion of its use. The accessed traditional knowledge about use, management and conservation, is consistent and well distributed among the informants. To the farmers from Serra Gaúcha 10 distinct types of usage and 11 of management were identified. The main uses are related to food, medicine and commercialization. It was found three categories of farmers accordingly to their intensity of usage: growers, managers and maintainers, on which the Respondent Diversity Value (VDI) ranging between 0.41; 0.49; and 0.26, respectively (the last one differ significantly from the others). For the growers their VDI was also significantly different among the categories (VDI=0.52). The farmers that were assisted by the Ecological Center (CE) showed a higher VDI (0.40) related to the use of feijoa than those not assisted. For those respondents from the urban gardens nine different types of use were identified and six different types of manage were related to it. A wide genetic and phenotypic diversity was found, especially in the selected and/or managed

plants, what means that they are resources of extreme importance for on farm conservation and breeding programs. In general, the urban garden plants and those selected by the local farmers showed higher weight representing the main selection criterion. The weight of thousand seeds (PMS) ranged from 2.6788g to 6.0687g, being different from those found on the literature to this species. The genetic variation of feijoa is up to 90% in the samples here studied; all the samples showed a significant fixation index, except by the natural population. The magnitude and representativeness of the diversity found in the urban gardens in the town of Vacaria - RS reveals the need for these sites to be inserted in this specie conservation strategies, corresponding to a new conservation category called here "Urban Gardens". The feijoa's conservation in the studied region is reached through its systemic use. Participatory research directed to small households (as the Participatory Plant Breeding Program) seen to be effective to promote the specie's use and conservation, because it was possible to define selections criterions, to evaluate the plant populations; to select and to multiply the promissory plants; to do the breeding and planning the assessment of the offspring. This study evidences revealed that *A. sellowiana* populations have being managed, cultivated, and in any level also selected and propagated in an anthropogenic landscape through at least hundred years. Thus, populations of the feijoa are under the domestication process in its own center of origin and diversity and can be considered as semi domesticated. However, the semi domesticated populations still have shown phenotypic variation that does not differentiated them from the wild populations. In fact, the feijoa is a species that have being accompanying the human beings, what means that if ceases the landscape management process feijoa will lose space for other species.

Key-words: Goiabeira-serrana, local knowledge; participatory plant breeding; agroecology; small farmers; agrobiodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de estruturação da tese (PMPG: Programa de Melhoramento Genético Participativo; SAF: Sistema Agroflorestal). Florianópolis. 2012.	42
Figura 2- Organograma para atividade de pesquisa participativa envolvendo <i>Acca sellowiana</i> com ênfase para o melhoramento participativo (Fonte: Santos, 2009). Florianópolis, 2012.	48
Figura 3 – Domesticação como resultando da interação de plantas, humanos e fatores ambientais. Adaptado de GEPTS (2004). Florianópolis, 2012.....	73
Figura 4- Localização geográfica dos municípios onde as populações de <i>Acca sellowiana</i> e o conhecimento tradicional associado foram estudados no Estado do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.....	93
Figura 5 – Local de amostragem das populações naturais de feijoa. Florianópolis, 2012.....	103
Figura 6 – Representação gráfica para classificação dos frutos e escolha dos genótipos promissores pelos agricultores. Florianópolis, 2012.....	118
Figura 7 – Figura esquemática da metodologia de avaliação do programa de melhoramento genético participativo. Florianópolis, 2012.....	122
Figura 8 – Locais de ocorrência da feijoa na paisagem e a respectiva frequência relativa das citações dos agricultores entrevistados. Florianópolis, 2012.	145
Figura 9– Esterco bovino em potreiro no município de Ipê - RS de onde mais de 40 plântulas de feijoa podem ser visualizadas . Florianópolis, 2012.....	149
Figura 10 - Locais de ocorrência da feijoa na paisagem e a respectiva frequência relativa das citações dos moradores de quintais urbanos de Vacaria - RS. Florianópolis, 2012.	160
Figura 11 – Local de origem das plantas de feijoa mantidas em quintais urbanos em Vacaria - RS. Florianópolis, 2012.	163

Figura 12 – Dispersão gráfica de altura (à esquerda) e diâmetro de copa (à direita) de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul separada em cinco amostras de plantas. SC = Plantas selecionadas por Cesar Augusto Volpato (“SelCAV”); CH = Plantas adquiridas do Chile (“Chilenas”); PN=População natural; QV= Plantas dos Quintais Vacaria (“Quintais”); AG= Plantas selecionadas pelos Agricultores (“Agricultores”). Florianópolis, 2012.	167
Figura 13 – Frequência de hábito de crescimento de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	168
Figura 14 - Frequência de número de ramos de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	169
Figura 15 – Frequência de classes de produtividade de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	171
Figura 16 - Frequência de data de colheita de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	172
Figura 17 - Distribuição de frequência de categorias de formato de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.	184
Figura 18 - Distribuição de frequência de categorias de inserção de sépalas para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.	184
Figura 19 - Distribuição de frequência de categorias de rugosidade de epiderme de frutos para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.	185
Figura 20 – Detalhe de polpa rosa em feijoa na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	186
Figura 21 - Distribuição de frequência de categorias de textura de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.	186

- Figura 22 - Distribuição de frequência de categorias de cor de epiderme de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.187
- Figura 23 - Distribuição de frequência de categorias de cor de polpa de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.188
- Figura 24 – Dispersão gráfica da relação comprimento/diâmetro (A, n=2414), peso total (B, n=2414), rendimento de polpa (C, n=2399), espessura de casca (D, n=2381) e sólidos solúveis totais (SST) (E) de frutos de feijoa oriundos da Serra Gaúcha avaliados individualmente considerando os anos 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.....189
- Figura 25- Dendrograma de similaridade baseado em Distância Euclidiana pelo método de aglomeração UPGMA a partir de nove descritores contínuos (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto) estimados na safra 2011 entre plantas de *Acca sellowiana* oriundas de cinco amostras (Agricultores – AG; Quintais – Q; SelCAV – SC; Chilenas – CH; e população natural – PN) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.....191
- Figura 26- Análise de Componentes Principais (PCA) de características de frutos de plantas de *Acca sellowiana* agrupadas em cinco amostras de plantas distintas (AG =Agricultores; Q = Quintais Vacaria; PN= população natural; CH = Chilenas; SC = SelCAV) no Rio grande do Sul na safra 2011, a partir de nove descritores (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto). Componente 1 = 33,25 %; Componente 2 = 16,32 %. Florianópolis, 2012.....193

Figura 27- Análise de Componentes Principais (PCA) para nove características de frutos (varáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra. Florianópolis, 2012	197
Figura 28- Dendrograma de similaridade entre plantas de <i>Acca sellowiana</i> oriundas de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul na safra 2011, baseado na Distância Euclidiana e método de aglomeração UPGMA, com o uso de nove descritores contínuos. Florianópolis, 2012.	199
Figura 29 – Distribuição de frequência de peso mil sementes (PMS) para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.....	205
Figura 30 - Distribuição de frequência de peso de mil sementes (PMS) para feijoa no Rio Grande do Sul nas safras 2009, 2010 , 2011 e 2011(*) sem plantas “Chilenas”. Florianópolis, 2012.	206
Figura 31 – Percentagem de germinação em relação ao ano zero de sementes de dois genótipos de feijoa armazenadas por dois anos em temperatura ambiente e refrigerada (em geladeira 4 a 8°C). Florianópolis, 2012. CV% = 6,61.....	214
Figura 32- Dendrograma a partir da distância genética de Nei (1978) pelo método UPGMA para cinco amostras de plantas de feijoa (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul com base em 9 locos microssatélites. Florianópolis, 2012.	233
Figura 33 - Fotos da segunda atividade coletiva com os agricultores em 8/10/2009: oficina sobre enxertia verde, sendo instrutor o Pesquisador da Epagri de Lages, Sadi Nazareno de Souza (foto) (a); agricultor realizando cruzamento após oficina sobre cruzamento (b); trabalho em grupo dos agricultores discutindo critérios de seleção (c); sistematização do trabalho em grupo sobre critérios de seleção (d). Fotos da equipe de coordenação. Florianópolis, 2012.	238

- Figura 34 - Critérios de seleção sistematizados a partir da indicação dos agricultores em trabalho de grupo respondendo a pergunta orientadora “Como seria a goiaba ideal?” . Florianópolis, 2012.....241
- Figura 35- Fotos da terceira atividade coletiva com os agricultores em 08/07/2010: (a)resgate das atividades das etapas anteriores; (b) agricultores classificando seus frutos em dois gráficos bidimensionais senso espessura de casca X sabor e tamanho X sabor; (c) resultado da classificação dos frutos efetuada pelos agricultores; (d) comparação entre a avaliação dos agricultores e as análises de laboratório. Fotos da equipe de coordenação. Florianópolis, 2012.244
- Figura 36 - Comportamento de altura média de planta (cm) de duas progênies de feijoa cultivadas sob SAF em quatro locais até 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.261

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados estatísticos dos municípios pesquisados com base no censo de 2010. Florianópolis, 2012.....	90
Tabela 2- Relação de plantas de <i>Acca sellowiana</i> avaliadas conforme a origem da amostra para cada ano na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	102
Tabela 3 – Características dos iniciadores microssatélites (motivos, sequência e temperatura de anelamento) utilizados para caracterização genética da feijoa. Florianópolis, 2010.	112
Tabela 4 - Classificação das plantas de feijoa avaliadas segundo rendimento de polpa. As células em destaque indicam que o fruto atingiu o mínimo estabelecido para os critérios de seleção de acordo com a variável correspondente. Florianópolis, 2012.	119
Tabela 5 - Proposta de cruzamentos do programa de melhoramento genético participativo da feijoa realizados em 2010 e suas justificativas. Florianópolis, 2012.....	121
Tabela 6 - Descrição dos cruzamentos de feijoa implantados em SAF no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	123
Tabela 7- Perfil das propriedades e das famílias entrevistadas na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.....	130
Tabela 8– Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Uso (VDU) de feijoa por agricultores da Serra Gaúcha, conforme categoria de entrevistados. Florianópolis, 2012.....	134
Tabela 9 - Carências para investir na cultura na visão dos agricultores da Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.....	139
Tabela 10. Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de manejo (VDM) de feijoa por agricultores da Serra Gaúcha, conforme categoria de entrevistados. Florianópolis, 2012.	143

Tabela 11 - Critérios de seleção ou tipo ideal para feijoa entre os agricultores entrevistados na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012	144
Tabela 12 - Ocorrência atual de feijoa comparada ao passado na percepção dos agricultores entrevistados. Florianópolis, 2012	147
Tabela 13 - Agentes dispersores para a feijoa de acordo com as citações dos agricultores. Florianópolis, 2012.....	148
Tabela 14 - Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Uso (VDU) de feijoa para quintais urbanos em Vacaria-RS. Florianópolis, 2012.	155
Tabela 15- Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Manejo (VDM) de feijoa para quintais urbanos em Vacaria-RS. Florianópolis, 2012.....	158
Tabela 16 - Caracterização morfométrica de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; PN: população natural; CH: Chilenas; SC: seleção Cesar) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.....	165
Tabela 17 – Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2009 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores e dos Quintais na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	173
Tabela 18 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2010 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais e de população natural na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.....	175
Tabela 19 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais, de população natural, da seleção “SelCAV” e das “Chilenas” na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	178
Tabela 20 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa das safras 2009, 2010 e 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores (AG) e de Quintais (QV) na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	179

Tabela 21 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa das safras 2010 e 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais e de população natural na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.	180
Tabela 22 – Coeficientes de correlação de Pearson (acima da diagonal) e probabilidade associada (abaixo da diagonal) entre onze variáveis avaliadas em frutos de feijoa oriundas da Serra Gaúcha considerando as safras 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.....	182
Tabela 23 – Relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca e sólidos solúveis totais (SST) de frutos de feijoa oriundos da Serra Gaúcha avaliados individualmente considerando os anos 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.	189
Tabela 24– Resumo da análise de variância da matriz de similaridade em função das cinco amostras de plantas de feijoa (Agricultores; Quintais; SelCAV; Chilenas; e população natural) oriundas do Rio Grande do Sul, calculado pelo ADONIS (Permutações: 999) para nove descritores contínuos (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto) na safra 2011. Florianópolis, 2012	192
Tabela 25– Autovalores e percentagem da variação explicada para cada componente principal em análise de PCA baseada em nove características de frutos (variáveis contínuas) de feijoa originadas de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.	194
Tabela 26– Escores das variáveis analisadas em relação aos três componentes principais calculados em análise de PCA baseada em nove características de frutos (variáveis contínuas) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.....	195

Tabela 27– Autovalores e percentagem da variação explicada para cada componente principal em análise de PCA de nove características de frutos (variáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.....	196
Tabela 28– Escores das variáveis analisadas em relação aos três componentes principais calculados em análise de PCA de nove características de frutos (variáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.....	196
Tabela 29 - Estatísticas descritivas para Peso de Mil Sementes (PMS) de cinco amostras de plantas de feijoa oriundas do Rio Grande do Sul coletadas nos anos de 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.....	203
Tabela 30 – Comparação com “t” teste entre peso de mil sementes (PMS) dos conjuntos de plantas avaliados em três anos e os limites estabelecidos pela literatura de 2,0 g para o tipo Uruguai e de 4,5 e 6,0g para o tipo Brasil. Florianópolis, 2012..	207
Tabela 31– Índice de velocidade de germinação (IVG), percentagem de germinação (PG) e peso fresco de plântulas (PF) de sementes de feijoa oriundas de três genótipos (G1, G2 e G3) e três datas de colheita. Florianópolis, 2012.....	210
Tabela 32 – índice de velocidade, percentagem e tempo médio de germinação de sementes de dois genótipos de feijoa armazenadas por dois anos em temperatura ambiente e em geladeira. Florianópolis, 2012.	212
Tabela 33 - Percentagem de germinação em relação ao ano zero (taxa inicial de germinação) de sementes de dois genótipos de feijoa armazenadas por um e dois anos em temperatura ambiente e em geladeira. Florianópolis, 2012.....	213

Tabela 34 - Frequências alélicas a partir de nove marcadores microssatélites para feijoa oriundas de cinco amostras de plantas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; CH:Chilenas; PN: população natural). Florianópolis, 2012.	216
Tabela 35 - Índices de diversidade para cinco amostras de plantas de <i>Acca sellowiana</i> no Rio Grande do Sul obtidos a partir de nove locos microssatélites. Florianópolis, 2012.	221
Tabela 36 – Análise da variância molecular (AMOVA) obtida para plantas de <i>Acca sellowiana</i> procedentes de cinco amostras (Agricultores, Quintais Urbanos, SelCAV, Chilenas e população natural) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	222
Tabela 37 - Frequências alélicas a partir de nove marcadores microssatélites para feijoa oriundas de três amostras de plantas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; PN: população natural). Florianópolis, 2012.....	222
Tabela 38- Índices de diversidade para três amostras de plantas de <i>Acca sellowiana</i> no Rio Grande do Sul obtidos a partir de nove locos microssatélites. Florianópolis, 2012.	227
Tabela 39 - Análise da variância molecular obtida para plantas de <i>Acca sellowiana</i> procedentes de três amostras (Agricultores+SelCAV, Quintais Urbanos e população natural) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	228
Tabela 40 – Alelos exclusivos e frequência observada na caracterização genética de plantas de feijoa procedentes de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	229
Tabela 41 - Distância genética de Nei (1978), abaixo da diagonal e identidade genética de Nei (1972), acima da diagonal a partir de nove marcadores microssatélites, considerando seis amostras de plantas de <i>Acca sellowiana</i> oriundas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; CH:Chilenas; PN: população natural). Florianópolis, 2012.....	231

Tabela 42 – Fst “par a par” a partir de nove marcadores microssatélites de seis amostras e um agrupamento de amostras de plantas de <i>Acca sellowiana</i> oriundas do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	231
Tabela 43 - Diversidade genética entre populações selecionadas e não selecionadas de feijoa (<i>Acca sellowiana</i>) na propriedade de um agricultor. Florianópolis, 2012.	234
Tabela 44 - Peso de fruto, rendimento de polpa, sólidos solúveis totais (SST) e data de colheita das quatro primeiras cultivares de feijoa lançadas em Santa Catarina. Florianópolis, 2012.	245
Tabela 45 – Caracterização de frutos das plantas avaliadas que atenderam pelo menos um critério de seleção estabelecido (peso de fruto >60 g; SST >12 oB; rendimento de polpa >35% - células em destaque). Florianópolis, 2012.	245
Tabela 46– Relação dos cruzamentos efetuados, frutificação efetiva, número e peso de sementes obtidas no âmbito do programa de melhoramento genético participativo da feijoa na safra 2010/2011. Florianópolis, 2012.....	248
Tabela 47 - Percentagem de mortalidade de plantas de progênie de dois cruzamentos de feijoa avaliados em cinco locais distintos no Rio Grande do Sul sob SAF de 3 a 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.....	252
Tabela 48 - Médias, desvios, valores máximo e mínimo, variâncias e amplitudes dos caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos (C1 e C2) de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.....	253
Tabela 49– Contrastes par a par entre dois cruzamentos e quatro ambientes para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.....	255

Tabela 50– Contrastes par a par entre dois cruzamentos em quatro ambientes para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.	256
Tabela 51– Coeficientes de correlações fenotípicas de Pearson (acima da diagonal) e probabilidade (abaixo da diagonal) para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa. Florianópolis, 2012.	257
Tabela 52– Percentagem de plantas que floresceram e que frutificaram nas safras 2010/2011 e 2011/2012 oriundas de progênie de dois cruzamentos de feijoa implantados em 2008 sob SAF em cinco locais distintos no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.	258
Tabela 53 - Atributos químicos e classes de interpretação dos solos dos SAFs nos quatro municípios estudados. Florianópolis, 2012	260

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADONIS	Permutational Multivariate Analysis of Variance Using Distance Matrices
AP	Antes do presente
ASE	Identificação de marcadores tipo microsatélites utilizados especificamente para <i>Acca sellowiana</i> , assim como dos acessos avaliados e utilizados em cruzamentos
BAG	Banco Ativo de Germoplasma
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
CE	Centro Ecológico – ONG de atuação no campo da agroecologia
CENARGEN	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
CETAP	Centro de Tecnologias Alternativas e Populares - ONG de atuação no campo da agroecologia
CGEN	Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
EMATER	Associação Rio-grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa do Rio Grande do Sul
LFDGV	Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal

MGP	Melhoramento Genético Participativo
PB ou pb	Pares de base
PCA	Principal Component Analysis
PCR	Polymerase Chain Reaction
PMGP	Programa de Melhoramento Genético Participativo
PMS	Peso de Mil Sementes
RGV	Recursos Genéticos Vegetais
SAF	Sistema(s) Agroflorestal (is)
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPV	Seleção Participativa de Variedades
SSR	Simple Sequence Repeat
SST	Sólidos Solúveis Totais
STR	Sindicato dos Trabalhadores Rurais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UPGMA	Unweighted Arithmetic Average Clustering
VDI	Valor de Diversidade de Informante
VDM	Valor de Diversidade de Manejo
VDU	Valor de Diversidade de Uso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	35
1.1. ANTECEDENTES.....	38
1.2. APRESENTAÇÃO.....	41
1.3. JUSTIFICATIVAS.....	43
1.3.1. Por que desenvolver pesquisa participativa com feijoa?.....	43
1.3.2. Por que desenvolver estudos específicos com sementes?	47
1.3.3. Por que avaliar populações segregantes de goiabeira-serrana em SAF?	49
2. HIPÓTESES	51
2.1. DIVERSIDADE GENÉTICA E FENOTÍPICA MANTIDA, MANEJADA E SELECIONADA	51
2.2. CONHECIMENTO LOCAL ASSOCIADO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO UTILIZADOS PELOS AGRICULTORES	51
2.3. FASE DO PROCESSO DE DOMESTICAÇÃO DA ESPÉCIE.....	52
2.4. PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO COMO FATOR DE ESTÍMULO AO USO DA ESPÉCIE.....	52
3. OBJETIVOS	55
3.1. OBJETIVO GERAL	55
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	55
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	57
4.1. (AGRO)BIODIVERSIDADE E A NOÇÃO DE CONSERVAÇÃO PELO USO	57
4.2. CONSERVAÇÃO IN SITU/ON FARM	59
4.3. CONHECIMENTO LOCAL/TRADICIONAL.....	61
4.4. MANEJO LOCAL DA BIODIVERSIDADE: A CONSERVAÇÃO PELO USO?	64
4.5. ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAF) PARA USO SUSTENTÁVEL E A CONSERVAÇÃO GENÉTICA	68
4.6. DOMESTICAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS.....	72
4.6.1. Domesticação de espécies perenes.....	76

4.7. MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO	79
4.8. FEIJOA E AS FRUTAS SILVESTRES.....	81
4.8.1. Notas sobre sistemática da espécie	83
4.8.2. Características, usos e função da espécie	84
4.9. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO E USO DE RECURSOS: A FORMAÇÃO DAS VACARIAS	86
5. MATERIAL E MÉTODOS	93
5.1. ÁREA DE ESTUDO	93
5.2. DIRETRIZES METODOLÓGICAS	95
5.3. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO LOCAL E MAPEAMENTO DE MATRIZES	97
5.4. DIVERSIDADE FENOTÍPICA E GENÉTICA	101
5.4.1. Caracterização de Plantas.....	104
5.4.2. Caracterização de Frutos	105
5.4.2.1. Análise de variância e distribuição de frequência para características de frutos	106
5.4.2.2. Análise multivariada para características de frutos da safra 2011.....	107
5.4.3. Caracterização de Sementes.....	108
5.4.3.1. Estimativa de peso de mil sementes (PMS)	108
5.4.3.2. Influência do genótipo e do escalonamento natural de colheita dos frutos da goiabeira-serrana.....	109
5.4.3.3. Efeito do tipo e duração do armazenamento de sementes	110
5.4.4. Caracterização genética	111
5.5. PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO (PMGP) DE GOIABEIRA-SERRANA E PROMOÇÃO DOS SAF	114
5.5.1. O Programa de Melhoramento Genético Participativo (PMGP).....	114
5.5.2. Avaliação de populações segregantes de feijoa implantadas em SAF na região Nordeste e Serra Gaúcha do RS 123	
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	129
6.1. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO LOCAL E MAPEAMENTO DE MATRIZES	129
6.1.1. Agricultores da Serra Gaúcha.....	129
6.1.2. Quintais Urbanos de Vacaria.....	152
6.2. DIVERSIDADE FENOTÍPICA E GENÉTICA	164

6.2.1.	Caracterização das plantas.....	164
6.2.2.	Caracterização dos frutos.....	172
6.2.2.1.	Análise de variância e distribuição de frequência para características de frutos.....	172
6.2.2.2.	Análise multivariada para frutos de 2011.....	190
6.2.2.2.1.	<i>Discussão dos dados da análise multivariada</i>	198
6.2.2.2.2.	<i>Conclusões da análise multivariada</i>	201
6.2.3.	Caracterização de Sementes.....	202
6.2.3.1.	Peso de mil sementes (PMS).....	202
6.2.3.2.	Estudos de escalonamento de colheita dos frutos e armazenamento de sementes.	209
6.2.3.2.1.	<i>Conclusões da caracterização de sementes</i>	215
6.2.4.	Caracterização genética	215
6.3.	PROGRAMA DE MELHORAMENTO PARTICIPATIVO DA FEIJOA COM A PROMOÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS	235
6.3.1.	Programa de melhoramento genético participativo em Ipê (PMGP) - RS	235
6.3.1.1.	Cruzamentos efetuados.....	247
6.3.1.2.	Considerações finais para o PMGP.....	249
6.3.2.	Avaliação de populações segregantes de feijoa implantadas em SAF na região Nordeste e Serra Gaúcha do RS	251
7.	AS VIAS DE DOMESTICAÇÃO DA FEIJOA NA SERRA GAÚCHA: O QUE ESTÁ EM MUDANÇA?	263
7.1.	CONSIDERAÇÕES SOBRE MANEJO DA PAISAGEM E PROMOÇÃO DA FEIJOA: AS VIAS DE DOMESTICAÇÃO ..	264
7.2.	MODIFICAÇÕES MORFOLÓGICAS E GENÉTICAS.....	269
7.2.1.	O que pode estar em mudança? Algumas evidências...uma possível síndrome?	272
7.3.	A CONSERVAÇÃO PELO USO E SUAS IMPLICAÇÕES	275
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS: O QUE SEDIMENTOU E O QUE SERÁ NECESSÁRIO PARA AÇÕES FUTURAS?	279
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	285
10.	APÊNDICES	309
	Apêndice I – Roteiro da entrevista semi-estruturada.....	309

Apêndice II - Termo de consentimento (anuência prévia)	310
Apêndice III – Ficha de avaliação da planta	311
Apêndice IV – Ficha de avaliação de frutos.....	312

1. INTRODUÇÃO

A riqueza de culturas humanas e de diversidade biológica no planeta é indiscutível e foram construídas num processo de co-evolução milenar (NORGAARD, 1989). A carga cognitiva ou de informações desta riqueza, mesmo que tão pouco conhecidas em sua essência e funcionalidade, está sendo erodida por um modelo de civilização que utiliza metodologias de intervenção especialmente simplificadoras e descontextualizadas. A ciência, em grande medida orientada por uma visão cartesiana, se distanciou do entendimento dessa realidade complexa e apenas recentemente está ampliando as possibilidades de análises.

Muito se tem discutido recentemente da necessidade de se conhecer, compreender e conservar o que resta desta base de recursos que pode-se chamar de culturais e biológicos (BALÉE, 1992; CDB, 1994; DIEGUES, 2000; e tantos outros). Isso decorre dos riscos de sua perda e especialmente às potencialidades de sua conservação, pois pode ser o alicerce para mudanças de um futuro, especialmente no que tange aos recursos de sobrevivência básica como a alimentação (COOPERATIVE PROJECT “DEVELOPING AGROBIODIVERSITY”, 2004). A se seguir no mesmo rumo, a humanidade terá problemas graves, já anunciados, a enfrentar (WWF, 2012; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Nesse contexto inserem-se os trabalhos desenvolvidos nesta tese. De um lado o fator humano, cultural, social, de levar em consideração os agricultores também como verdadeiros protagonistas de um processo de resistência e construção de conhecimentos, tão válidos quanto os da ciência formal, mediado por metodologias participativas e de educação libertadora *sensu* Freire (1983). Do outro, a imensa riqueza da (agro)biodiversidade¹, ainda por ser melhor conhecida e

¹ Agrobiodiversidade ou diversidade agrícola é um termo amplo que inclui todos os componentes da biodiversidade que têm relevância para a agricultura e alimentação, bem como todos os componentes da biodiversidade que constituem os agroecossistemas: as variedades e a

entendida, com sua funcionalidade e potencialidade de apoiar as estratégias de sustentabilidade para o presente e futuro, tão (re) comentadas e (re) discutidas pelas diversas conferências globais, a exemplo da Rio 92 e Rio +20.

Assim, o elo para tratar destes temas de forma associada foi traçado pelo estudo da domesticação e da discussão da conservação pelo uso de recursos genéticos vegetais (RGV). A domesticação de espécies vegetais é um processo complexo em que o fator humano é indissociável dos fatores biológicos e ecológicos. Necessariamente nessa análise, deve-se fazer uso de abordagem interdisciplinar, envolvendo mais do que uma disciplina científica, notadamente da biologia e da agricultura, contudo as etnociências, mais voltadas à interlocução da biologia e agronomia com a antropologia, como a etnobotânica (ALVES; ALBUQUERQUE, 2005; ALCORN, 1995; MINNIS, 2000), são indispensáveis. Por outro lado, de forma mais geral, a premissa é que isso tudo faça parte da Agroecologia².

Para entender o processo de domesticação de uma planta e promover a sua conservação pelo uso, além de se conhecer a dinâmica dos humanos com sua utilização e manejo, é necessário compreender a biologia dessa planta. Assim, conhecer as possibilidades genéticas e fazer um inventário da variabilidade de árvores frutíferas na natureza, como já afirmava Vavilov (1951), é um dos pontos de partida para avançar neste aspecto, ou seja, conhecer e compreender para usar e conservar.

variabilidade de animais, plantas e de microrganismos, nos níveis genético, de espécies e de ecossistemas – os quais são necessários para sustentar as funções chaves dos agroecossistemas, suas estruturas e processos (www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-05)

² Wezel et al. (2009) afirmam que atualmente o termo “agroecologia” é usado com três concepções principais: como uma disciplina científica, como um movimento social e como uma prática de agricultura. Para esse trabalho o termo será empregado com a concepção de uma ciência, embora a contribuição das outras concepções seja levada em consideração.

Dentre tantas possibilidades, a espécie “modelo” deste estudo foi a feijoa³ (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret), também conhecida regionalmente por goiabeira-serrana. Mas o foi com o firme propósito de que os preceitos utilizados nesse estudo possam ser aproveitados nas demais espécies de interesse, igualmente importantes, e pelo histórico de seu uso e manejo praticados pelos agricultores na região de estudo, em grande medida fomentado e assessorado pelo Centro Ecológico (CE)⁴, parceiro desse trabalho.

Nessa estratégia de usar para conservar, o melhoramento genético participativo (MGP) se constitui em importante ferramenta para a construção de uma nova realidade. Muitas são as vantagens do MGP (ALMEKINDERS; ELINGS, 2001; CECCARELLI; GUIMARÃES, WELTZIEN, 2009), mas o fato de buscar genótipos adaptados às condições locais, valorizar o germoplasma local e tornar os agricultores soberanos sobre sua ação é o que deve ser destacado. Além disso, há que se operar nova visão no campo do manejo (melhoramento) de recursos genéticos, onde muito além da clássica relação entre genótipo X ambiente, é preciso incorporar, como indicaram Leclerc e d’Eeckenbrugge (2012), os fatores de diferenciação social, rumando para um modelo de análise através da interação genótipo X ambiente X social.

Disso trata esta tese, de uma estratégia para promover o maior uso (sustentável, em suas várias dimensões) e conservação deste recurso genético, por meio de enfoques participativos da geração de conhecimento, práticas e produtos, compreendendo assim o processo de domesticação. O intuito, neste sentido, é galgar um caminho visando construir um “modelo biológico” utilizando uma espécie nativa brasileira, dentro de uma visão sistêmica e holística, que crie condições de se avançar para um número maior de espécies e que seja também opção para os

³ Optou-se por utilizar neste trabalho o termo “feijoa” já que é o mais usual no exterior e também é utilizado no Brasil e especificamente na região de estudo.

⁴ Uma organização não governamental que atua na região da Serra Gaúcha no campo da agricultura ecológica desde 1984.

agricultores familiares no sentido de gerar trabalho e renda, não solapando sua base de recursos.

1.1. ANTECEDENTES

Este projeto de doutorado iniciou sua estruturação a partir de visitas preliminares planejadas como parte da estratégia inicial de fazer a primeira aproximação às entidades que conhecidamente tinham ações em sistemas agroflorestais (SAF) utilizando espécies nativas, quando além de uma conversa/entrevista com os técnicos, um roteiro de visitas em campo, conversando com muitos agricultores era realizado. Trata-se da visita ao Centro Ecológico (CE) em Ipê - RS, ocorrida em meados de 2008.

Em entrevista realizada, o Geógrafo e Técnico em Agropecuária do CE, Cesar Augusto Volpato, relatou as ações da instituição referentes aos temas SAF e uso de espécies nativas. Desde os anos 1990 o CE, por seu foco de trabalho, vem priorizando e fomentando a incorporação de espécies nativas na dinâmica da produção ecológica dos agricultores assessorados. Com isso, o CE esperava conseguir aproveitar o potencial das frutas e outras espécies nativas para incorporar ao sistema de produção dos agricultores. Algumas espécies nativas na região têm sido manejadas incipientemente e comercializadas a partir de coleta das plantas de ocorrência espontânea que são muito demandadas *in natura* nas feiras de comercialização direta e também na forma processada. Há histórico para várias mirtáceas, anonáceas e rosáceas, entre outras. Dentre as mirtáceas, a *Acca sellowiana* têm se destacado pois suporta bem o manuseio e transporte.

Para tanto, projetos junto ao Fundo Nacional do Meio Ambiente -FNMA e Projetos Demonstrativos -PDA foram aprovados, que tinham o objetivo de usar os SAF como forma de proteção ambiental, constituição dos pomares domésticos, uso ornamental, geração de renda e outros serviços ecossistêmicos. Assim, entre 1998 e 2009 esses projetos financiaram a aquisição e distribuição de milhares de mudas de espécies exóticas e nativas

para formação dos SAF. Das espécies nativas o esforço maior foi para a feijoa, da qual aproximadamente 1300 mudas foram distribuídas. O interesse se deveu à existência de um viveirista e importador/exportador de frutas de Farroupilha-RS, que no início a década de 1990, importava frutas de feijoa do Chile (há dúvidas se eram produzidos no Chile ou apenas comercializados neste país) e iniciou cultivos experimentais naquele município, inclusive em uma propriedade de um agricultor assessorado pelo CE, já que se tratava da mesma espécie nativa da região. Assim que essas primeiras plantas começaram a produzir, o viveirista multiplicou (em princípio por enxertia) essas plantas e as comercializava considerando-as variedades melhoradas com procedência do Chile (denominadas nesta tese de “Chilenas”).

Paralelamente à aquisição de mudas, o próprio CE decidiu investir na feijoa e mapeou plantas matrizes nativas na região, das quais foram coletadas sementes e produzidas mudas para distribuição aos agricultores. Na escolha destas plantas, buscava-se aquelas que apresentassem frutos grandes, de casca mais fina, saborosas e com distintas épocas de maturação. Esse procedimento se repetiu durante dois ou três anos entre 2004-2006. Com essa procedência, aproximadamente 2000 mudas foram distribuídas aos agricultores, não havendo registro de quem e quantas mudas receberam. Esse processo, porém, apresentou várias dificuldades especialmente no controle de doenças em viveiro, que segundo o relato, mais de 80% das mudas se perderam. Além disso, foi realizado de modo que não foi possível identificar nas progênes, as plantas matrizes, já que as sementes foram misturadas por ocasião da semeadura.

O desafio do trabalho do CE era obter frutos com boa qualidade (tamanho, espessura casca e sabor) a partir dessas plantas nativas consideradas adaptadas ao ambiente local e identificar práticas de manejo adequadas para poda, fertilidade, entre outras, e desenvolver a cadeia de produção buscando um mercado para a fruta, tanto *in natura* como para seu processamento.

Um dos principais problemas que foi relatado, dificultando o sucesso do trabalho, foi a baixa qualidade dos frutos oriundo das plantas distribuídas, o que desestimulou, em parte, os

agricultores. As mudas oriundas de matrizes locais produziram frutos não homogêneos, o que se explica por terem sido produzidas por sementes. Já as mudas “chilenas”, apresentavam problemas de adaptação e também muita variabilidade de frutos, que mesmo sendo de casca fina, em sua maioria eram pequenos, pouco atrativos aos consumidores. Esse fato leva a crer que essas mudas também eram de sementes e não enxertadas, como afirmava o viveirista. Esse panorama, de certo modo, causou um revés no trabalho, já que houve agricultores que investiram consideravelmente no cultivo e implantaram mais de 200 plantas, das quais poucas foram consideradas boas. Alguns agricultores eliminaram essas plantas embora outros mantiveram esse material sendo pouco manejado.

Outra dificuldade relatada pelo CE foi o manejo dos SAF onde as mudas de feijoa foram implantadas. Por ser um sistema relativamente novo e pouco conhecido pelos agricultores, e até pela assessoria, não havia clareza de como proceder a implantação do sistema (cronologia e ordem das espécies) e, principalmente, o nível de sombreamento adequado para a espécie. Para aqueles agricultores que não fizeram manejo de podas/roçadas e que a regeneração natural ou outras espécies plantadas cresceram mais rapidamente e fecharam o dossel, a feijoa não se desenvolveu bem, estacionando o crescimento e em alguns casos sequer entrou em fase reprodutiva.

Apesar das dificuldades, o CE ainda mantinha muito interesse em seguir na linha das plantas nativas e tinha como trabalho mais robusto as ações com a feijoa. Contudo, para avançar de forma mais consistente, precisaria de apoio para analisar e replanejar as ações no sentido de corrigir ou evitar os eventuais erros do passado e tacitamente sondou a possibilidade da UFSC se envolver no processo, já que o Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais (PPGRGV) também vinha trabalhando com essa espécie. Além disso, na rodada de visitas e conversas com vários agricultores, apontavam à necessidade de se ter “variedades” ou plantas que atendessem o seu interesse pois havia uma forte demanda dos consumidores por frutos de qualidade e que não conseguiam atendê-la com os

genótipos manejados, se constituindo no maior empecilho para que investissem na espécie.

Assim, de uma realidade objetiva nasce efetivamente a proposta deste doutoramento, conciliando as necessidades de agricultores e de sua assessoria aos interesses e projetos da UFSC, que orientaram hipóteses, objetivos e os demais passos desta tese.

1.2. APRESENTAÇÃO

Face à interdependência das etapas desenvolvidas no trabalho, a tese foi redigida em formato de uma monografia, estruturada de tal forma que leve a responder as grandes perguntas do trabalho, testar as hipóteses levantadas e atender os objetivos da pesquisa.

Assim, após a Introdução, que delimita o grande tema da tese, se apresentam as justificativas do trabalho. Nela são detalhadas para alguns quesitos específicos suas razões, mas em seu conjunto, embasam as Hipóteses e Objetivos descritos logo a seguir. Na sequência se apresenta uma Revisão Bibliográfica para alguns dos principais temas abordados, que dão suporte teórico às discussões levantadas.

O Material e Métodos é dividido em três partes, sendo as duas primeiras a caracterização da região de estudo e o enfoque teórico-metodológico adotado. A terceira porção do Material e Métodos detalha sequencialmente como foram coletados os dados em campo, tal qual são apresentados no tópico seguinte, Resultados e Discussões. Cabe destacar que a ordem dos tópicos não é cronológica visto que as várias etapas foram se desenvolvendo ao mesmo tempo e foram assim ordenadas para facilitar a discussão dos resultados.

Desta forma, a coleta dos dados e a discussão dos resultados estão estruturados em três macro-ações:

(i) sistematização do conhecimento local associado ao uso, manejo e conservação da feijoa com o mapeamento de (plantas) matrizes, separado em dois tópicos: agricultores e quintais urbanos;

(ii) caracterização fenotípica (plantas, frutos e sementes) e genética de plantas organizadas em cinco distintas amostras, considerando aquelas plantas manejadas e selecionadas pelos agricultores, aquelas presentes em quintais urbanos e aquelas de ocorrência espontânea tidas como população natural;

(iii) promoção da conservação pelo uso mediante o estabelecimento de um programa de melhoramento genético participativo (PMGP) com a feijoa e a avaliação de progênes implantadas em SAF no ano de 2008 em cinco propriedades de agricultores.

Ao final da tese se apresentam dois tópicos de fechamento. O primeiro faz uma síntese dos dados levantados no intuito de discutir as vias de domesticação da espécie e a conservação pelo uso. O segundo tópico são as considerações finais que abordam as principais conclusões à luz das hipóteses e objetivos levantados. O fluxograma da tese a partir da diretriz metodológica pode ser visto na Figura 1.



Figura 1 – Fluxograma de estruturação da tese (PMGP: Programa de Melhoramento Genético Participativo; SAF: Sistema Agroflorestal). Florianópolis. 2012.

1.3. JUSTIFICATIVAS

1.3.1. Por que desenvolver pesquisa participativa com feijoa?

A imensa riqueza de espécies nativas de plantas e a alta diversidade genética intra-específica existentes são uma das características do Brasil, em particular da região Sul, no âmbito do Bioma Mata Atlântica. Este bioma possui em torno de 20.000 espécies vegetais das quais aproximadamente 8.000 são endêmicas (MYERS et al., 2000). O fato da utilização desta biodiversidade ser extremamente pequena constitui-se em grande oportunidade de domesticação e uso, em especial das espécies nativas que apresentam potencial produtivo e comercial.

À medida que ocorre a conversão da agricultura tradicional para uma agricultura industrial, intensiva em agroquímicos, aumenta de maneira alarmante a perda da biodiversidade, pois ao se engajar na economia de mercado, as forças econômicas influenciam crescentemente o modo de produção tornando os cultivos geneticamente uniformes (ALTIERI; NICOLLS, 2000) e com utilização de quantidades cada vez mais crescentes de agrotóxicos (MENTEN, 2008), com seus efeitos já bem conhecidos sobre o ambiente e serem humanos.

Essa ação antrópica de certa forma irracional vem promovendo a fragmentação de vários ecossistemas dos distintos biomas, entre eles o da Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista) e, como consequência, observa-se uma crescente erosão genética do germoplasma vegetal que sequer foi estudado e carece de conhecimentos, reduzindo o potencial de uso futuro. Essa exploração promoveu redução drástica, quase completa das florestas com araucária. Com distribuição natural de 200.000 km² restaram apenas 2-4%, da mata original, onde fragmentos intactos com araucária são hoje raros (GUERRA et al., 2002).

Da mesma forma, os sistemas de conhecimentos tradicionais também estão em declínio, fruto dessas mudanças tecnológicas (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995) e corre risco de

ser perdido. Como premissa, o conhecimento tradicional é importante por ser potencialmente útil no desenho de sistemas ecológicos de efetivo efeito de conservação biológica e por poder ser complementar ao conhecimento científico (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995), devendo ser a base da ação de planejamento na promoção de sistemas sustentáveis de produção *sensu* Freire (1983)⁵. Desse modo, a conservação e uso dos recursos genéticos vegetais é parte fundamental nas estratégias de intervenção, visando reduzir os danos já causados aos sistemas de conhecimentos locais⁶ a ao meio ambiente.

Importante, portanto, é incrementar as ações que visem o resgate e manutenção destes conhecimentos, adaptando-os as necessidades do hoje, pois tão importante quanto conservar a biodiversidade para a sustentabilidade é conservar a diversidade das culturas locais e o conhecimento que elas contêm (GADGIL; BERKES; FOLKE, 1993). O fundamental não é apenas conservar os acessos (genótipos), mas sim o processo que cria, preserva e amplifica a diversidade genética, pois o manejo que é dado à biodiversidade pelas populações locais decorre de seus sistemas de conhecimentos em um processo evolutivo (LOUETTE, 2000; MARTINS, 2005). Metodologicamente é imprescindível fazer uso de preceitos da pesquisa participativa para que haja a valorização desse conhecimento e ao mesmo tempo gerar produtos e processos mais adaptados à condição real dos agricultores e agricultoras, assim como do ambiente.

As espécies frutíferas nativas seguem esta mesma sistemática (VAVILOV, 1951) e apresentam grande potencial para

⁵ Nos referimos à prática educadora em que os sujeitos (agricultores) tomam conhecimento do seu saber e buscam transformar a realidade a partir dela, em conjunto ao saber dos técnicos/extensionistas.

⁶ Para este estudo o termo “conhecimento local” se refere ao “corpo cumulativo de conhecimentos, práticas e crenças, desenvolvidos por processos adaptativos e passados entre gerações por transmissão cultural, sobre as relações entre os seres vivos (incluindo humanos) entre si e com o seu ambiente” proposto por Gadgil, Berkes e Folke (1993) embora se referiam a “indigenous knowledge”. Outra denominação do conhecimento, como “tradicional”, será utilizado quando referido pelo autor de onde for retirada a citação.

exploração econômica e podem constituir-se em novas alternativas de viabilização das comunidades locais. Além da possibilidade de uso para consumo *in natura*, elas podem ser utilizadas pela agroindústria para produção de uma gama de produtos como sucos, polpa, sorvetes, geléias, doces, licores, atendendo um nicho de mercado cava vez mais crescente. Contudo, este potencial muito pouco tem sido estudado e aproveitado. A flora brasileira é rica em frutas silvestres comestíveis, as quais constituem um patrimônio genético e cultural de inestimável valor.

Destas espécies nativas, no sul do Brasil, destaca-se a *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret, pertencente à família Myrtaceae, conhecida popularmente pelos nomes de goiabeira-serrana, goiabeira-do-mato, goiabeira-da-serra, feijoa (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991) ou guarobí, que em tupi-guarani significa fruta verde mesmo quando madura⁷. É de ocorrência natural no planalto meridional brasileiro e também no nordeste do Uruguai (MATTOS, 1986; 1990) e na Argentina (KELLER; TRESSSENS, 2007). A polpa, de cor gelo, possui sabor diferenciado, doce-acidulado e aromático, características que o tornaram atrativo em outros países como Nova Zelândia, Colômbia e Estados Unidos (DUCROQUET; HICKEL; NODARI, 2000; MATTOS, 1986; REITZ et al., 1978; THORP; BIELESKI, 2002).

Esta espécie foi alvo, nos últimos 20 anos, de um programa de domesticação no Estado de Santa Catarina que culminou com o lançamento das quatro primeiras variedades comerciais, resultado do esforço conjunto entre a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri e a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Este processo incluiu etapas como a coleta de germoplasma envolvendo agricultores, o estabelecimento de um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) e uma série de pesquisas envolvendo o desenvolvimento de descritores morfométricos, biologia da reprodução, fisiologia da propagação, conhecimento local associado, genética e melhoramento (DALVESCO; GUERRA,

⁷<http://frutasraras.sites.uol.com.br/accasellowiana.htm> - Acesso em 21/07/2009.

1999; DEGENHARDT, 2001; DEGENHARDT et al., 2001; 2003, 2005; 2007; DUCROQUET et al., 2007; 2008; DUCROQUET; HICKEL, 1997; NODARI et al., 1997; SANTOS et al., 2007; 2008; 2009; SANTOS, 2005; 2008, entre outros).

Quase a totalidade dos acessos presentes no BAG da EPAGRI é oriunda de Santa Catarina, assim como a base dos trabalhos até hoje desenvolvidos. Porém, a diversidade genética da espécie vai desde o Paraná até o Uruguai, com especial atenção para a região da Serra Gaúcha - RS, onde foi relatada ocorrência da espécie em altitudes menores que em Santa Catarina e pode contemplar a presença de diferentes alelos e mesmo associações alélicas, indispensáveis para o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas a ambientes diversos das áreas de altitude para a qual foram desenvolvidos os trabalhos até então, especialmente no que se refere à tolerância à antracnose, uma das principais doenças da cultura. A diversidade genética também é crucial para que os próprios agricultores continuem seu papel histórico de inovadores.

O que se constata, em contrapartida, é que ainda pouca pesquisa foi realizada com a feijoa especialmente no RS. Também tem sido pouca a participação de agricultores em projetos de pesquisa, mesmo que de seu interesse. Desta forma, sistematizar o conhecimento local associado a essa espécie, que foi acumulado ao longo do tempo, e caracterizar fenotípica e geneticamente o germoplasma mantido e manejado nessa região se reveste de extrema importância para a sua compreensão no ecossistema e para contribuir no entendimento do processo de domesticação, se somando ao que já foi desenvolvido em Santa Catarina (SANTOS et al., 2009), assim como para orientar ações de conservação (*in situ/on farm* e *ex situ*) para a espécie.

Reveste-se da mesma importância o envolvimento direto dos agricultores na execução deste projeto. Nesse particular, o desenvolvimento de pesquisa participativa, nos moldes preconizados por Santos (2009 - Figura 2), destacando a implementação de um programa de melhoramento genético participativo (PMGP), é parte fundamental como estratégia de promoção da conservação pelo uso sustentável deste recursos,

visto que é esperado que com o envolvimento direto dos agricultores, os resultados sejam mais efetivos.

1.3.2. Por que desenvolver estudos específicos com sementes?

É admitido na literatura haver dois tipos botânicos para a *Acca sellowiana*, chamados tipo Brasil e tipo Uruguai. O tamanho das sementes é uma das características que diferenciam estes dois grupos, sendo 4 a 8,9 mm³ para o primeiro grupo e 2,1 a 3,4 mm³ para o segundo grupo (THORP; BIELESKI, 2002, THORP, 1988). O peso das sementes também é sugerido para diferenciar os grupos: para o tipo Uruguai, peso de mil sementes (PMS) de 2,0 g e para o tipo Brasil entre 4,5 e 6,0 g de PMS (DUCROQUET et al., 2000; NODARI et al., 1997). No entanto não é de nosso conhecimento qualquer estudo empírico mais robusto que leve a confirmar estas hipóteses. O que se sabe é que as populações naturais de feijoa em Santa Catarina apresentam uma grande variabilidade no tamanho e cor do fruto e também em outras características da planta (NODARI et al., 1997; SANTOS, 2009) e poucos estudos foram realizados para caracterização da espécie em outros locais de ocorrência natural no Brasil como é o caso da Serra Gaúcha.

Por outro lado, há na base da coleção de sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia registro de amostras de sementes de *Acca sellowiana* armazenadas. No entanto, não se conhece o efeito do armazenamento de sementes sobre sua viabilidade e tampouco sobre seu comportamento fisiológico quanto à recalcitrância ou ortodoxia. O conhecimento deste comportamento se torna importante para a definição de diferentes estratégias de conservação *ex situ* de germoplasma bem como da maneira como devem ser armazenadas as sementes nos programas de melhoramento genético da espécie. Por ser uma espécie perene, em que características de importância agrônômica de um cruzamento são conhecidas apenas alguns anos após sua realização, o armazenamento das sementes mantendo viabilidade para germinar aquelas oriundas dos cruzamentos com o melhor desempenho é imprescindível.

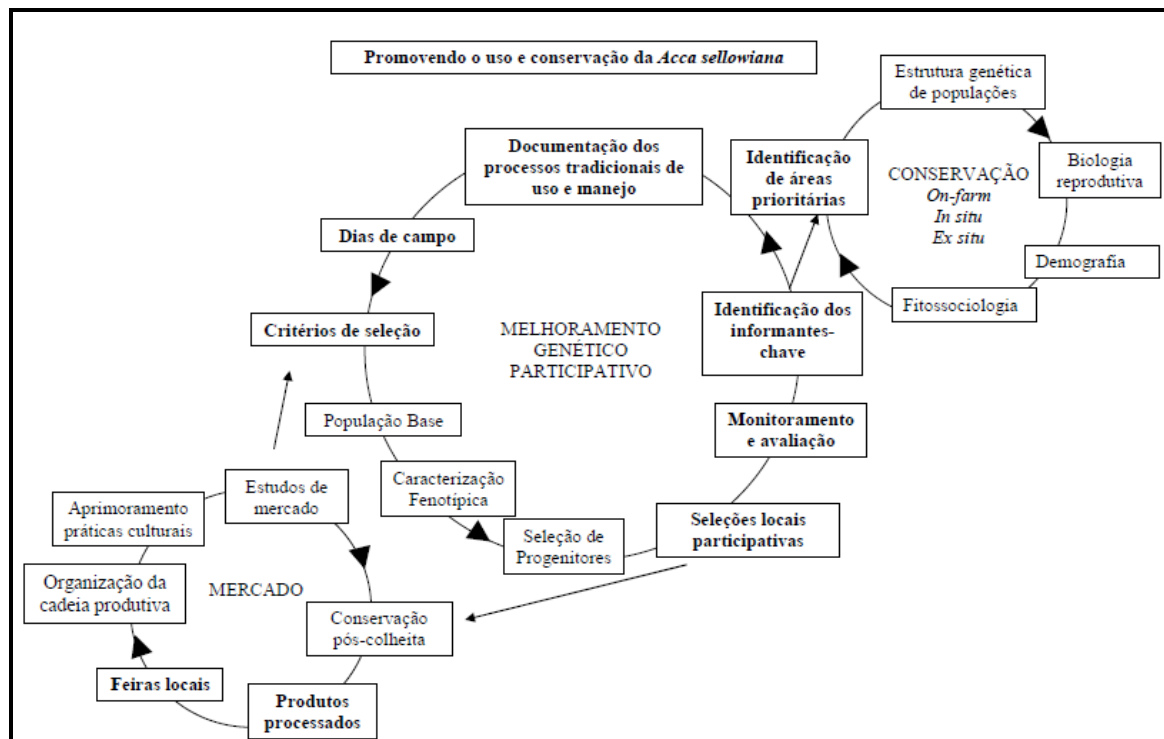


Figura 2- Organograma para atividade de pesquisa participativa envolvendo *Acca sellowiana* com ênfase para o melhoramento participativo (Fonte: Santos, 2009). Florianópolis, 2012.

Assim, uma série de estudos foram realizados visando caracterizar quanto ao PMS, as plantas das amostras estudadas; bem como seu comportamento fisiológico quanto a germinação e vigor, visando contribuir no entendimento do grau de recalitrância ou ortodoxia, e também para o estabelecimento de normas e padrões para sementes da espécie, atualmente inexistentes.

1.3.3. Por que avaliar populações segregantes de goiabeira-serrana em SAF?

Desde o início das tratativas com o CE, uma das dificuldades encontradas no trabalho com a feijoa por eles relatado foi dispor de variedades de qualidade e adaptadas às condições locais. Ao se decidir implementar o PMGP foi ponderado o tempo necessário para que resultados objetivos pudessem ser alcançados, o que deveria ser tratado com cuidado sob pena de ser um fator de desestímulo perante os agricultores. Neste aspecto, a Epagri já havia disponibilizado à UFSC progênes de alguns cruzamentos para serem testados em diversos locais (interação genótipo x ambiente). Como os progenitores destes cruzamentos são plantas já selecionadas e que reuniam características desejáveis (para aquele programa de melhoramento), essas populações segregantes foram oferecidas, como contrapartida, para serem testadas já nas condições de cultivo dos agricultores. Seria um conjunto de plantas aptas a serem selecionadas alguns anos antes dos acessos que ainda seriam selecionados na região ou das progênes dos cruzamentos que já se vislumbravam realizar como uma das ações desta Tese.

Assim, a implantação destas progênes foi efetuada no intuito de apoiar o processo do PMGP por abreviar o tempo necessário para obter população segregante apta a ser selecionada e também para avaliar sistematicamente o desempenho e adaptação ao SAF como sistema de produção, informação também inexistente na literatura e demandada pelos agricultores.

Cabe destacar que esses experimentos foram implantados em propriedades rurais de agricultores assessorados pelo CE e também do Centro de Tecnologias Alternativas e Populares

(CETAP) em São Domingos dos Sul - RS e Sananduva - RS. Inicialmente o projeto de doutorado também envolveria o CETAP, pelo seu histórico de uso de plantas nativas e SAF junto aos agricultores. Contudo, com a aprovação de um projeto para dar assessoria a assentamentos de reforma agrária, o CETAP decidiu não participar do projeto como um todo e permanecer apenas na avaliação das populações segregantes.

Obs.: Além dos objetivos expostos, o trabalho de tese realizou atividade de conservação *ex situ*, encaminhando uma amostra representativa de sementes das populações da região de trabalho para a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e aproximadamente 50 acessos em triplicata das matrizes avaliadas estão sendo incorporados a duas coleções de trabalho, uma na Fepagro em Veranópolis e uma na Epagri em Lages.

2. HIPÓTESES

2.1. DIVERSIDADE GENÉTICA E FENOTÍPICA MANTIDA, MANEJADA E SELECIONADA

Hipótese da nulidade: A diversidade genética e fenotípica mantida, manejada e selecionada pelos agricultores não difere da encontrada nas populações naturais na região.

Argumento: Por se tratar de uma espécie em estágio inicial de domesticação e ser de polinização aberta, as plantas selecionadas mantêm as mesmas características das populações “silvestres”.

Hipótese alternativa: A diversidade genética e fenotípica mantida, manejada e selecionada pelos agricultores difere da encontrada nas populações naturais.

Argumento: Mesmo em estágio inicial de domesticação e de polinização aberta, as plantas selecionadas pelos agricultores refletem o resultado da pressão de seleção aplicada em certos caracteres de sua preferência e do ambiente específico onde se desenvolvem.

2.2. CONHECIMENTO LOCAL ASSOCIADO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO UTILIZADOS PELOS AGRICULTORES

Hipótese da nulidade: Não há conhecimento local associado ao uso, manejo e conservação da feijoa na Serra Gaúcha.

Argumento: Os agricultores não possuem uma relação consistente com a espécie que se traduza em conhecimento associado ao seu uso, manejo e conservação.

Hipótese alternativa: Há conhecimento local associado ao uso, manejo e conservação da feijoa na Serra Gaúcha que pode auxiliar no entendimento do processo de domesticação e na determinação de critérios de seleção para a espécie.

Argumento: Os agricultores selecionam - inconscientemente ou conscientemente - e manejam plantas a

partir do acúmulo de conhecimento local do uso e manejo históricos nas comunidades.

2.3. FASE DO PROCESSO DE DOMESTICAÇÃO DA ESPÉCIE

Hipótese da nulidade: Populações de feijoa na Serra Gaúcha ainda não apresentam evidências de um processo de domesticação em curso.

Argumento: As eventuais diferenças entre as populações selecionadas ou manejadas são decorrentes ao acaso ou erro de amostragem, não havendo uma alteração da constituição genética das populações ou das plantas selecionadas.

Hipótese alternativa: Populações de feijoa na Serra Gaúcha já se encontram na fase inicial do processo de domesticação.

Argumento: O processo de manejo da paisagem e seleção efetuado pelas populações humanas ao longo dos últimos séculos provocou mudanças que permitem afirmar, pelo menos, que a espécie está na fase considerada promovida e, por isso, incipientemente domesticada.

2.4. PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO COMO FATOR DE ESTÍMULO AO USO DA ESPÉCIE

Hipótese da nulidade: Um programa de melhoramento genético participativo não promove o uso e conservação da feijoa.

Argumento: A existência de genótipos adaptados, produtivos e que atendem à demanda dos agricultores e dos consumidores não é o limitante para a promoção do uso da espécie, que depende de outros fatores como a estruturação da cadeia produtiva.

Hipótese alternativa: O processo de implementação de um programa de melhoramento genético participativo promoverá o uso e conservação da feijoa.

Argumento: O processo participativo de busca por combinações genéticas mais adaptadas e que atendam às

demandas dos agricultores e consumidores promove o uso e conservação da espécie. Populações segregantes de feijoa proporcionam a variabilidade necessária tanto para a seleção de tipos desejáveis pelos agricultores quanto para a adaptação a ambientes específicos, dois fatores cruciais para aumento do uso desta espécie. Além disso, o protagonismo dos agricultores nesse processo promove o que se chama de empoderamento e consequentemente a autogestão dos recursos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avançar na compreensão das vias de domesticação da feijoa (*Acca sellowiana*) e promover um processo conservação pelo uso, mediante a sistematização do conhecimento local associado, a caracterização genética e fenotípica das plantas sob manejo e implementação de um programa de melhoramento genético participativo.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconhecer e sistematizar o conhecimento local associado ao uso, conservação e manejo da feijoa por agricultores familiares e quintais urbanos da Serra Gaúcha - RS;
- Caracterizar a diversidade genética e fenotípica manejada por agricultores da Serra Gaúcha - RS e presente nos quintais da área urbana de Vacaria - RS;
- Implementar a primeira fase de um processo de seleção e melhoramento genético participativo da feijoa, adaptado às condições agroecológicas locais dos agricultores familiares, que sirva de referência para outras espécies nativas;
- Implantar e avaliar os estágios iniciais de desenvolvimento de populações segregantes de feijoa em sistemas agroflorestais;
- Identificar e analisar elementos que contribuam para o entendimento do estágio de domesticação de populações de feijoa no RS;
- Interconectar abordagens que envolvam avaliações genéticas, conhecimento local e melhoramento participativo para a espécie alvo, que fomentem a conservação e o uso sustentável.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“A luz, por mais fraca que seja, vale mais que todas as trevas juntas.”

(Leonardo Boff)

4.1. (AGRO)BIODIVERSIDADE E A NOÇÃO DE CONSERVAÇÃO PELO USO

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) define a biodiversidade ou diversidade biológica, em seu artigo 2º, como “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreende ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (CDB, 1994).

Biodiversidade, então, se refere à variedade e variabilidade natural entre os organismos vivos, os complexos ecológicos onde eles naturalmente ocorrem, e a maneira com que eles interagem com cada um dos outros organismos e com o ambiente. Assim, a diversidade biológica pode ser mensurada em termos de diferentes componentes (paisagem, ecossistemas, comunidade, população/espécie e genética) e cada qual tem atributos estruturais, composicionais e funcionais (PUTS et al., 2001).

Neste sentido, a conservação da biodiversidade compreende a preservação, manutenção, o uso sustentável, a restauração e o fortalecimento do ambiente natural (FRIIS-HANSEN; STHAPIT, 2000). Portanto, em aspecto mais amplo, a conservação envolve o manejo da biodiversidade em todos os seus níveis ou componentes, evitando a perda de seus atributos e levando em consideração o fator temporal no desenvolvimento dos ecossistemas.

No Brasil há outros marcos legais que, além da CDB, estabelecem parâmetros conceituais para a conservação da biodiversidade. A lei nº 9.985/2000, por exemplo, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, define, em seu artigo 2º, inciso II, “*conservação da natureza*” como “o

manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral”, entendendo “*manejo*”, explicitado no inciso VIII do mesmo artigo, como “todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas” (MMA, 2000).

Por sua vez, as estratégias de conservação podem ser aglutinadas em dois grandes grupos: a conservação *ex situ*, que diz respeito aos cuidados de preservação das espécies vegetais fora de seu ambiente natural; e a conservação *in situ*, que se refere à manutenção das plantas em seu próprio habitat (JARVIS et al., 2000).

Por se tratar de um assunto complexo, a conservação da biodiversidade deve ser analisada de forma ampla, cujas estratégias que venham a contribuir para o alcance de seus objetivos devem ser consideradas. Portanto, sempre que possível e necessário pode-se e deve-se lançar mão tanto de ações *in situ* quanto *ex situ* de conservação, dependendo da situação de cada recurso genético vegetal (RGV) em particular. Ou seja, por exemplo, para preservar certos alelos de variedades de milho, uma cultura de polinização aberta, a estratégia *ex situ* é melhor do que uma estratégia *in situ*, já que nesta segunda pode haver fluxo gênico e, portanto, perda de uma característica em particular (LOUETTE, 2000).

Porém, do ponto de vista evolutivo, a conservação *in situ* é vantajosa, já que possibilita que as forças evolutivas continuem atuando conjuntamente com o ambiente, modelando e melhorando o valor adaptativo das populações. Portanto, as duas formas de conservação devem ser tomadas como complementares.

4.2. CONSERVAÇÃO *IN SITU/ON FARM*

O SNUC define, em seu artigo 2º, inciso VII, “conservação *in situ* como “conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seu meio natural e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas próprias características” (MMA, 2000).

A conservação *in situ* pode ser tanto de áreas naturalmente vegetadas (ex: florestas, restingas), quanto de ecossistemas agrícolas. Neste caso utiliza-se a denominação de conservação *in situ on farm*. Este tipo de estratégia de conservação implica considerar todo o agroecossistema, incluindo espécies imediatamente úteis, assim como as espécies silvestres que crescem nas áreas adjacentes.

A estratégia de conservação *in situ on farm*, também dita na “propriedade rural”, é um sistema complexo e dinâmico, tendo os sistemas sociais e econômicos importância fundamental na amplificação da diversidade de variedades locais bem como na sua própria conservação, evidenciando outro fato importante, que os próprios agricultores é que controlam estes mecanismos. O processo de incorporação de novos genótipos não locais se dá com frequência e seguem critérios que venham ao encontro dos interesses dos agricultores, e desta forma, a conservação de recursos genéticos locais se dá em função das necessidades e expectativas da população que o está manejando, obviamente influenciado pela capacidade de adaptação e co-evolução das condições locais. Por conseguinte, uma boa estratégia de conservação *in situ on farm* deve ser aquela que mantém todo esse processo complexo que envolve a escolha, manutenção, introdução e substituição de variedades (LOUETTE, 2000).

A conservação dos processos que incrementam a diversidade, em função da não interrupção do processo evolutivo das espécies em seu próprio ambiente (BRUSH, 2000), seja do centro de origem ou local de cultivo, é uma das principais vantagens da conservação *in situ/on farm* que, além disso, consegue trabalhar com um número elevado de espécies, o que

seria difícil de manter em situação *ex situ* (JARVIS et al., 2000). A dificuldade de identificar e controlar ou ter certeza sobre as características do genótipo são fatores potencialmente desvantajosos para esta estratégia. Além disso, há um risco de erosão genética, que nem sempre é bem identificado (relacionados a fatores econômicos, sociais ou naturais). No entanto, abordagens mais recentes sobre conservação *on farm* minimizam esta desvantagem, entendendo o fato como uma ação, intencional ou não, que ao final acaba não tendo grande prejuízo pelas possibilidades de recomposição da base genética, fazendo parte do próprio processo evolucionário, já demonstrado em alguns estudos (LOUETTE, 2000).

Várias são as razões para promover a conservação *in situ* de recursos genéticos (JARVIS et al., 2000): manutenção dos processos de adaptação e evolução⁸ visto que há uma dinâmica que não pode parar; conservação da diversidade em todos os níveis (ecossistema, diversidade de espécies e diversidade genética); integração dos agricultores ao sistema nacional de conservação de recursos genéticos, já que estes conhecem bem a natureza e a quantidade de recursos genéticos cultivados em sua localidade; conservação dos serviços do agroecossistema (quando equilibrado e saudável assegura o processo de formação do solo, a redução de contaminantes químicos, entre outros); melhorar o nível de vida dos agricultores pobres, pois programas de conservação desta natureza acabam por ‘empoderar’ as famílias envolvidas, pela melhora ao acesso de infra-estrutura e pelas novas alternativas criadas e manter e incrementar tanto o controle dos agricultores sobre os recursos genéticos como seu acesso a eles (programas de conservação desta natureza empoderam os participantes, neste caso os agricultores, que passam a ter controle sobre os recursos genéticos).

Já Brush (2000) enumera cinco razões para promover a conservação *in situ on farm* dos recursos genéticos: 1) os elementos chaves dos recursos genéticos cultivados não podem ser coletados e armazenados fora do sítio de cultivo; 2) os agroecossistemas continuam a gerar novos recursos genéticos; 3)

⁸Bem mostrados por Emperaire e Peroni (2007) e Martins (2005).

uma duplicata da coleção do banco de germoplasma é necessária; 4) os agroecossistemas nos centros de origem ou de diversidade genética proporcionam laboratórios naturais para pesquisas agrícolas; 5) a Convenção sobre Diversidade Biológica determina a conservação *in situ*.

Assim, a manutenção dos agroecossistemas tradicionais é a única estratégia sensata para conservar *in situ* os repositórios de germoplasma para os cultivos (ALTIERI; NICOLLS, 2000), pois permite a contínua evolução da relação planta-ambiente-homem, a geração de novos materiais adaptados às condições locais e constitui-se em importantes laboratórios de pesquisa para geração de conhecimentos (BRUSH, 2000).

4.3. CONHECIMENTO LOCAL/TRADICIONAL⁹

A ciência moderna, em grande medida, é caracterizada por uma visão estática dos fenômenos, com uma forte ênfase nos conhecimentos ditos úteis, interessada nos fenômenos universais e metodologicamente é reducionista, estreitando o foco do estudo na menor parte possível, descrevendo e estudando cada parte de forma independente e acreditando que a relação entre estas partes é sistemática, podendo-se então, sempre predizer causa e efeito (NORGAARD, 1989). Com este enfoque é que se desenvolveu a noção do que é um conhecimento científico e, portanto, ciência, que baseia sua ação na eficiência econômica e física e não no uso sustentável (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995) e por isso a simplificação dos sistemas para estudá-los ou manejá-los. Essa simplificação dos sistemas ecológicos, naturalmente complexos, foi uma das causas da exaustão dos recursos e degradação ambiental (GADGIL; BERKES; FOLKE, 1993).

Esta forma científica reducionista de pensar está se movendo, mesmo que lentamente, rumo ao reconhecimento de que a incerteza é grande e não passível de abordagem reducionista, que atributos qualitativos fazem significado, que a visão de mundo como um todo é importante. Desta maneira, o

⁹ Neste trabalho os conhecimentos denominados por diferentes autores de local ou tradicional serão usados como sinônimos.

conhecimento tradicional ou local tem ganhado importância por suas diferenças (moral, ética, espiritual, intuitiva e holística) e pelo contexto social inseparável, pois compreende melhor a complexidade do sistema ecológico (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995), quando é necessário manejá-los numa perspectiva de uso, mas também de conservação dos recursos naturais num longo horizonte de tempo. Assim,

“o conhecimento tradicional pode não sobreviver aos testes ocidentais. O conhecimento tradicional pode não gerar hipóteses testáveis e quando gera as hipóteses podem ser rejeitadas. E o conhecimento – tipicamente contido em mitos e expectativas sociais – pode até não ser consistente internamente. Mas o conhecimento tradicional sobreviveu ao teste do tempo – as pressões seletivas de secas, tempestades, invasões de pragas e doenças – e geralmente por mais séculos do que o conhecimento ocidental sobreviveu (NORGAARD, 1989)”,

sendo desta maneira uma fonte importante de informações que podem embasar, em conjunto com o conhecimento científico, o manejo dos recursos naturais de forma sustentável, como é o caso da biodiversidade.

Especialmente após a implementação da CDB em dezembro de 1993, o conhecimento presente nas populações locais, bem como o acesso a este e aos recursos genéticos, foi objeto de muitas controvérsias e distintas conceituações, em grande medida decorrentes da indicação da repartição de benefícios. Um Regime de Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios passou a ser construído pelos países Partes tanto no âmbito da CDB quanto doméstico, para dar suporte aos desdobramentos necessários face à CDB. Em outubro de 2010, a Conferência das Partes, reunida em Nagoya, Japão, finalmente após 18 anos aprovou o Protocolo de Nagoya sobre Acesso aos Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios resultantes da sua utilização junto à Convenção sobre Diversidade Biológica¹⁰. No Brasil, uma medida provisória

¹⁰<http://www.cbd.int/nagoya/outcomes/>

(MP 2.186-16/2001) deu conta de estabelecer o marco legal. Nela, o conhecimento tradicional associado, é conceituado como “informação ou prática individual ou coletiva de comunidade indígena ou de comunidade local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético” (BRASIL, 2001).

O conhecimento ecológico tradicional é entendido como um conjunto de práticas cognitivas e culturais, habilidades práticas do saber fazer, transmitidas oralmente com a função de assegurar a reprodução do seu modo de vida e é o resumo de milênios de adaptações ecológicas de grupos humanos para seus diversos ambientes (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995). Um processo co-evolutivo onde tanto a cultura humana moldou os sistemas biológicos, como estes moldaram a cultura (NORGAARD, 1989). Assim sendo, nesta abordagem o ecossistema deve incluir além dos sistemas biológicos também os sistemas de valores, a organização social e a tecnologia desenvolvidos pelos povos.

Neste sentido, o conhecimento tradicional é de fundamental importância para conservação da biodiversidade, pois esta tem sido manejada por várias gerações, refletindo inclusive os efeitos deste manejo. As inovações, fruto dos conhecimentos acumulados pelas comunidades locais que os detêm, foram imprescindíveis para seu modo de vida sustentável, pois do contrário sucumbiriam. Este conhecimento, em complementaridade com o conhecimento científico, portanto, pode ajudar na construção de estratégias mais efetivas de conservação da diversidade e de sistemas biológicos, visto que possuem uma série temporal muito mais longa. Assim, ao se compreender e entender o comportamento deste conhecimento tradicional, incorporando-o às práticas de manejo, tende-se a promover um uso de recursos naturais de forma sustentável e a conservar a biodiversidade (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995). Além disso, os próprios agricultores manejam e têm condições de conservar a agrobiodiversidade (CANCI, 2002; LOUETTE, 2000).

Provavelmente o maior desafio na compreensão de como as comunidades locais mantêm, preservam e manejam a biodiversidade é o reconhecimento de que a complexidade dos seus sistemas de produção está estreitamente ligada à sofisticação

dos conhecimentos que possuem quem os manejam (ALTIERI; NICOLLS, 2000). Menton (2003), em seu estudo exploratório da percepção de uma comunidade da reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, em Santarém-PA, sobre o efeito da retirada de madeira na disponibilidade de produtos florestais não madeireiros, relata a exatidão e rigor quantitativo em que uma comunidade informou sobre os recursos que utiliza, bem como os fatores importantes no acesso e as estratégias de manejo dos mesmos. Concluiu que o conhecimento local da comunidade na identificação e uso das espécies é extenso, pois a comunidade foi capaz de identificar mais de uma centena de espécies vegetais de uso frutífero ou medicinal, além de outras 33 espécies animais.

Recente estudo de Santos et al. (2009) sobre o conhecimento tradicional associado ao uso e manejo da feijoa em Santa Catarina mostrou ser possível agrupar os entrevistados em quatro grupos, segundo padrão de intensidade de uso e manejo – mantenedores, manejadores, usuários e cultivadores. Este estudo mostrou que o conhecimento tradicional relacionado ao uso está disperso entre os informantes, mas aqueles conhecimentos relacionados ao manejo estão distribuídos de forma desigual entre os grupos conforme sua relação com a espécie.

4.4. MANEJO LOCAL DA BIODIVERSIDADE: A CONSERVAÇÃO PELO USO?

O manejo local da biodiversidade efetuado pelas comunidades tem pelo menos dois objetivos claros: uso momentâneo, pela necessidade de produtos para a sobrevivência e a conservação, elucidando o fator temporal, em que a dependência daquele recurso transcende o tempo presente.

Em grande medida, muitas práticas usadas por comunidades locais baseadas em seus sistemas de conhecimento, objetivam manejar a diversidade de espécies, criar heterogeneidade de habitats na escala da paisagem e regular a intensidade de uso, desse modo aumentando a diversidade de recursos biológicos disponíveis (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995). Assim, se conserva o que tem uso, direto ou indireto (ROCHA et al., 2005).

No entanto, à medida que ocorre a conversão da agricultura tradicional para uma agricultura industrial, intensiva em uso de agroquímicos, incrementa de maneira alarmante a perda da biodiversidade nos ecossistemas agrícolas, pois ao passo que as comunidades rurais se engajam na economia de mercado, as forças econômicas influenciam crescentemente o modo de produção, que se caracteriza por cultivos geneticamente uniformes (ALTIERI; NICOLLS, 2000).

Os fatores sociais e culturais também influenciam na tomada de decisão sobre a seleção e manejo da diversidade genética, o que depende muito das condições ambientais e das mudanças no modo de vida das famílias, como o êxodo rural, a migração e a mudança de costumes alimentares e de produção agrícola (JARVIS et al., 2000). Para milho, por exemplo, em comunidades tradicionais no México, a dinâmica está alicerçada com o incremento da diversidade genética ao longo do tempo e do espaço, influenciada diretamente pelo manejo realizado pelos agricultores onde o aumento do fluxo genético entre variedades, tanto locais quanto exóticas, é dado pela estrutura das populações de cada lote de sementes cultivado e pelas trocas de sementes efetuadas (LOUETTE, 2000). Dyer e Taylor (2008), também trabalhando com milho, demonstraram como a variabilidade genética da cultura pode sofrer influências das forças sociais e econômicas vividas pelos agricultores, que são diferentes nas diferentes regiões do país, ligadas principalmente à decisão dos agricultores sobre a inserção de novas sementes, sobre a manutenção destas, e das relações entre agricultores nas comunidades envolvidas em cada região.

Contudo, um dos problemas de manejar a biodiversidade de ambientes tropicais decorre justamente do tamanho da biodiversidade (PUTS et al., 2001). Como o número de espécies é grande, cada uma responde de forma diferente a uma intervenção. Somado a isso, há ainda uma carência de estudos sobre como manejar ambientes diversos garantindo a conservação da biodiversidade. No entanto, sistemas de manejo de recursos baseados no conhecimento local admitem que perturbações façam parte dos sistemas, pois as adaptações e respostas a essas mudanças fazem parte do processo de evolução

a que estão submetidos (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995), diferentemente do que ocorre com as abordagens de simplificação dos sistemas.

O poder do conhecimento das comunidades locais/tradicionais, portanto, não se apóia apenas na agudez da observação, mas também na aprendizagem experimental, que é muito aparente na seleção de variedades para ambientes específicos e na prova de métodos novos de manejo para superar as limitações biológicas e socioeconômicas em particular (ALTIERI; NICOLLS, 2000). Desta forma, a limitação do meio sugere uma adaptação do modo de vida das comunidades no sentido de garantir os recursos para a sua reprodução (ROCHA et al., 2005). Assim, o manejo que as comunidades locais fazem dos seus recursos, por conseguinte, está longe de ser casual, mas reflete um sistema de conhecimentos calcado na cultura e 'no fazer' voltado a atingir os objetivos de quem os maneja naquele momento, mas também reforçando a necessidade de reservar para o futuro. Isso pode ser constatado no estudo de Rocha et al. (2005), que mostraram como os ribeirinhos do Maranhão manejam os recursos da natureza no sentido de beneficiar as espécies de interesse, ao "limpar" as plantas e também no melhoramento genético das espécies de interesse, onde no manejo da palmeira juçara, as estirpes muito altas são eliminadas por dificultar a colheita, selecionando os espécimes mais baixos. O aumento da densidade da palmeira juçara com intuito de aumentar a produção por área também foi identificado. Outro exemplo são as trocas de variedades entre agricultores, que também se mostram como principal fonte de variabilidade e fluxo gênico, principalmente entre famílias locais para a cultura da mandioca (EMPERAIRE; PERONI, 2007). Ao receber novo material, cada agricultor testa as variedades recebidas e se atendem as expectativas ou satisfaz alguma necessidade em particular à família, as insere em seu estoque de variedades. Ao mesmo tempo, estes materiais exógenos ao serem incluídos na roça acabam cruzando com os materiais locais criando outros materiais oriundos destes cruzamentos que igualmente são testados e incorporados se interessantes forem.

Ao se analisar o manejo de paisagem, alguns conceitos básicos de ecologia indicam a necessidade de uma visão holística para suprir as deficiências atuais e compatibilizar a produção e a conservação dentro de nossa paisagem, reforçando que os sistemas vivos, em todos os seus níveis, estão interligados por redes de complexas interações (REIS; TRÊS, 2007). Dentre estes conceitos, cabe destacar o da “heterogeneidade ambiental”. Segundo estes autores, o meio ambiente é heterogêneo por efeito da ação conjunta de fatores abióticos e bióticos, mas também como resultado de fenômenos estocásticos (temporal e espacial) ou determinísticos em função da ação antropogênica.

Não obstante, o manejo da biodiversidade pelas comunidades locais não só tende a conservar a biodiversidade no local de manejo, mas também podem aumentá-la ao passo que manipulam a paisagem. Em nível de paisagem, existem muitas evidências de que o conhecimento local pode aumentar a biodiversidade, como acontece nas práticas de rotação de culturas (GADGIL; BERKES; FOLKE, 1993). O efeito de conservação da biodiversidade pela rotação é um efeito indireto da prática que visa manter o potencial de produção da área. Outros exemplos de como o manejo da paisagem têm a função de conservar e amplificar a diversidade é o manejo das roças da mandioca nas áreas tropicais brasileiras (EMPERAIRE; PERONI, 2007; MARTINS, 2005). O manejo itinerante das roças identificado permite que o fluxo gênico entre as variedades cultivadas, ou entre estas e variedades silvestres ocorra, mediante os cruzamentos, gerando novas variedades. Essas variedades são incluídas ou eliminadas do banco de variedades após sua avaliação, que acontece quando a roça retorna a um local que já foi roça no passado, pois a espécie ainda possui uma característica ecológica de dormência de suas sementes. A diversidade da cultura, então, é fruto deste manejo que reflete um conhecimento e das práticas e inovações que evoluíram juntamente com o sistema biológico. E obviamente, em se tratando de um ambiente tropical de alta biodiversidade, o sistema de roças não somente tem efeito em um cultivo ou espécie em particular, mas no ecossistema como um todo. Sem

este manejo, interrompe-se a dinâmica de uso e conservação da biodiversidade.

4.5. ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAF) PARA USO SUSTENTÁVEL E A CONSERVAÇÃO GENÉTICA

Segundo Wiersum (1997) o desenvolvimento dos SAF foi cunhado no processo de “co-domesticação” das espécies arbóreas, partindo da proteção das florestas naturais e chegando ao cultivo de árvores (frutíferas), mas notavelmente uma atividade tipicamente humana.

O conceito de SAF desenvolveu-se por volta de 1970 e foi baseado em dois caminhos: a incorporação de árvores nos sistemas de cultivo ou a inclusão de cultivos agrícolas nas florestas. O primeiro caminho foi o que mais contribuiu para o que conhecemos hoje como SAF (WIERSUM, 2004). O ICRAF (1999) define SAF como:

“um sistema dinâmico de manejo dos recursos naturais que, através da integração de árvores nas unidades de produção agrícola, diversifica e mantém a produção visando um crescente benefício sócio-econômico e ambiental para os agricultores”.

Já Nair (1993) conceituou SAF como:

“o cultivo proposital ou a deliberada retenção de árvores com lavouras e/ou animais, em combinações interativas para a produção múltipla ou benefícios da mesma unidade de manejo”.

Assim, os SAF são sistemas de uso da terra nos quais espécies perenes lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras e bambus) são intencionalmente utilizadas e manejadas em associação com cultivos agrícolas e/ou animais, onde um determinado consórcio pode ser chamado de agroflorestal na condição de ter, entre as espécies componentes do consórcio, pelo

menos uma espécie tipicamente florestal (DUBOIS, 2008). SAF são, portanto, formas de agricultura que utilizam, em sucessão, consórcios de espécies vegetais de ciclo curto, médio e longo, tanto herbáceas como lenhosas. Assim, se proporcionam, num mesmo espaço, manejado com múltiplos propósitos, colheitas diversificadas e espaçadas no tempo ou em ciclos (VIVAN, 1998).

Esse modo de agricultura busca preservar a complexidade do ecossistema original, tentando replicar suas estruturas para acomodar as exigências da planta cultivada. Desta forma, o modelo de agrofloresta¹¹ reflete a abordagem de convivência. Diversidade é a palavra chave, variando os tipos de plantas – ervas, tubérculos perenes, árvores e lianas, visando replicar, em termos de estrutura e arquitetura, os ecossistemas naturais. Esta diversidade manifesta-se também na funcionalidade, desde os aspectos produtivos – alimento e diversos materiais provenientes das plantas – até as referências de caráter social. Mesmo os sistemas agroflorestais modernos, tendo incorporado diversas espécies exóticas ao ecossistema original, mantêm os padrões básicos de diversidade e complexidade (GONÇALVES, 2002). De acordo com este autor, o modelo agrofloresta é biologicamente diversificado e estruturalmente complexo; porém, é tecnicamente simples e o seu manejo assenta-se em um conhecimento genérico, sem demasiado controle externo, fundamentado no desenvolvimento livre dos processos funcionais ocorrentes na vegetação natural de uma floresta. Este modelo pode ser exemplificado pelos inúmeros sistemas agrícolas de comunidades tradicionais desenvolvidos em diversas partes do mundo.

Os SAF podem ter muitas variantes, dependendo do tipo de espécies e manejo (práticas) que são adotados. Assim, os sistemas podem ser: Silvipastoril: árvores e animais; Agrossilvipastoril: árvores, animais e cultivos agrícolas não madeireiros; Quebra-ventos, abrigos de proteção, cercas-vivas; Aléias: árvores permanentes nas curvas de nível; Quintal

¹¹ No Brasil o termo “agrofloresta” e utilizado como sinônimo de “sistema agroflorestal”. Para efeito deste trabalho também será utilizado, já que é termo corrente entre as instituições parceira e agricultores.

Agroflorestal; Agrofloresta não Sucessional: árvores associadas com cultivos agrícolas não madeireiros; Agrofloresta Sucessional. Para algumas destas categorias já existem descrições detalhadas de métodos e objetivos (ver WIERSUM, 2004).

Embora haja formas clássicas e, por isso, padronizadas com características próprias, a rigor cada agricultor pode estabelecer seu SAF. Assim, pode-se chamar de SAF estático um sistema relativamente simples, com duas ou três espécies na configuração final, como seria o caso de um cafezal sombreado por ingazeira. Porém, quando eles buscam imitar a estrutura e a dinâmica da vegetação da região onde são instalados, eles são chamados SAF Sucessionais. Do ponto de vista da conservação da biodiversidade, os SAF sucessionais, por serem mais complexos, são os mais efetivos (DUBOIS, 2008).

A partir da perspectiva de se desenhar sistemas de produção agrícola que se aproximem ao máximo do ecossistema original, Vivan (1998) propôs os Sistemas Agroflorestais Regenerativos que, segundo o autor, *“buscam regenerar um consórcio de espécies que estabeleça uma dinâmica de formas, ciclagem de nutrientes e equilíbrio dinâmico análogos à vegetação original do ecossistema onde será implantado”*. Segundo o autor, o fundamento básico está em imitar o padrão natural, otimizar ao invés de maximizar a produção e manejar a sucessão vegetal em direção ao clímax dinâmico e à ciclagem de nutrientes. O processo baseia-se na introdução e cultivo de espécies anuais e perenes, de forma sequencial, permitindo o enriquecimento e regeneração do ecossistema original. O manejo é feito através de uma periódica renovação do sistema – a vegetação é podada seletivamente de forma a facilitar a ciclagem de nutrientes e de favorecer as culturas de interesse humano.

Por outro lado, a diversidade dos recursos genéticos e seu manejo são insumos indispensáveis para favorecer o desenvolvimento agrícola sustentável (GUERRA et al., 1998) e os sistemas de uso da terra que levem isso em consideração podem apresentar algumas vantagens se comparados aos sistemas convencionais de produção. Os SAF têm sido relacionados como uma estratégia de produção que conservam, por sua estrutura e funcionalidade, os recursos genéticos vegetais (ATTA-KRAH et

al., 2004; BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995; DUBOIS, 2008; FLORENTINO et al., 2007), fornecendo assim serviços sociais e ecológicos.

Os SAF podem ser considerados também como estratégias para o desenvolvimento rural sustentável, contribuindo para a conservação e manejo da agrobiodiversidade, segurança alimentar e resiliência da população, valorização dos saberes locais, conservação dos recursos ambientais entre outros aspectos. Huang et al. (2002) concluíram que os SAF foram mais hábeis em prover múltiplos recursos para agricultores locais que sistemas monoculturais e reduziram a pressão de coleta de recursos diversos sobre reservas naturais. Assim, ajudam a preservar as reservas e ao mesmo tempo aumentam e conservam a biodiversidade das áreas que usam o sistema.

SAF tradicionais são ricos em diversidade genética e biológica, porém, técnicas de SAF ditos mais modernos têm caminhado no sentido de simplificar o sistema e o arranjo de espécies e, portanto, reduzir a diversidade cultivada e manejada (ATTA-KRAH et al., 2004). Em função das características de manejo da floresta, os SAF podem ajudar a ampliar a biodiversidade tanto dentro das espécies, pois utilizam muitas variedades, bem como entre espécies e mostra quão sofisticado é o conhecimento local das pessoas para manejar estes sistemas. Embora algumas espécies vão sendo substituídas ao longo do tempo, a colheita de várias espécies pode acontecer na mesma área por 20-30 anos ou mais (BERKES; FOLKE; GADGIL, 1995).

Como exemplos brasileiros, o Projeto Café com Florestas no Pontal do Paranapanema demonstra como uma experiência com sistemas agroflorestais pode criar um mosaico de 'ilhas de biodiversidade' em áreas completamente degradadas, onde, em assentamentos de reforma agrária, cada família implanta um hectare de café (cultura inicialmente como de interesse comercial), que é acrescido de dezenas de outras espécies, com os mais variados fins para o sistema (conservação de solo, apicultura, atração de pássaros, alimentação, medicinal, etc.). Isto resultou, entre outros aspectos, no aumento significativo de cultivos que são realizados simultaneamente, o que pode ajudar no processo de conservação de RGV. Além disso, foi observado

que essas 'ilhas' aumentam a heterogeneidade da paisagem, estimulando a dispersão de muitas espécies de fauna e flora, o que aumenta o fluxo gênico e a diversidade genética das espécies e, portanto, sua adaptabilidade, que por consequência, melhora a integridade ecológica do sistema (LIMA et al., 2007). Outro exemplo são os quintais florestais da caatinga, um tipo de SAF que se constitui em uma alternativa de baixo custo para a conservação da biodiversidade local (FLORENTINO et al., 2007), além de ter importância significativa para a subsistência familiar, onde a diversidade de espécies é notória e tem muitos usos (Rocha *et al.*, 2005). Assentamentos de reforma agrária e povos indígenas no centro-oeste também fazem uso dos SAF como forma de manejo dos RGV (VIVAN, 2008).

Assim, a valorização das áreas naturais (ex: fragmentos remanescentes), representa grande potencial de funcionalidade e estocasticidade na paisagem (REIS; TRÊS, 2007). Como característica brasileira em vários biomas, esta é a paisagem que predomina, o que não deve ser diferente no restante dos países que adotaram o mesmo molde de desenvolvimento para a agricultura.

4.6. DOMESTICAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS

O início da domesticação de plantas se confunde com a origem da agricultura e envolveu um número relativamente grande de finalidades, desde fins religiosos, medicinais, fibras diversas, estrutura de moradia e transporte, além da alimentação, em eventos que aconteceram em diversas partes do mundo sem um modelo que pudesse explicar todas as situações (HARLAN, 1992). Mas é resultado de um processo de co-evolução do homem com o ambiente (NORGAARD, 1989), representado de forma esquemática na Figura 3 (GEPTS, 2004). A domesticação de plantas, juntamente com a de animais, representa a causa principal que tem permitido a formação de povos e cidades, numa relação de interdependência onde as plantas cultivadas dependem do homem para sobreviver e este vive graças ao que as plantas produzem (PARODI, 1938). Por conseguinte, os

principais centros de origem de plantas cultivadas estão relacionados com a distribuição das civilizações primitivas (VAVILOV, 1951).

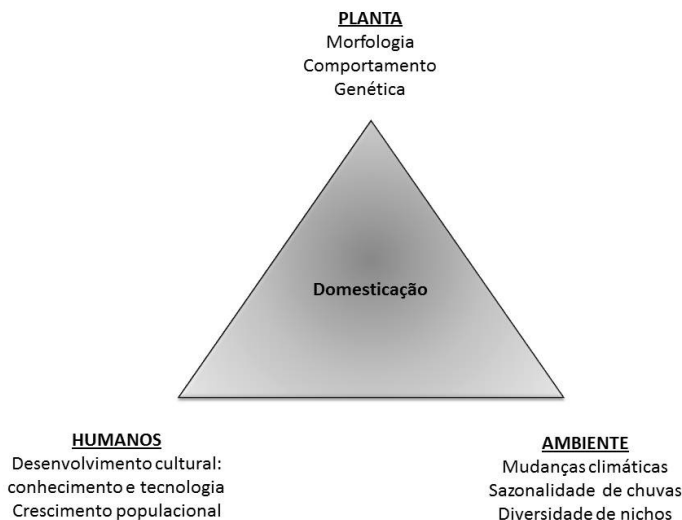


Figura 3 – Domesticação como resultando da interação de plantas, humanos e fatores ambientais. Adaptado de GEPTS (2004). Florianópolis, 2012

A domesticação de plantas pode ser definida como um processo evolutivo de adaptação das plantas aos interesses dos humanos (HARLAN, 1992), que ao longo do tempo, causam mudanças morfológicas e genéticas em que as populações cultivadas divergem das populações silvestres (CLEMENT, 1999; PICKERSGILL, 2007). Os traços característicos que diferenciam uma espécie doméstica de uma silvestre são portanto, adaptações para o convívio com o homem e não para a sobrevivência em condição natural (DARWIN, 1872). Essas adaptações são o que se chama de síndromes de domesticação, entendida como a mudança no tempo de características morfológicas de seus órgãos ou mesmo de hábitos a eles relacionados (HARLAN, 1992; PICKERSGILL, 2007; RINDOS, 1984).

Parodi (1938) resumiu didaticamente as principais características das plantas silvestres e especialmente as principais modificações nas plantas cultivadas, separadas em dois grandes grupos: modificações estruturais dos órgãos explorados (e de disseminação/multiplicação); e de alterações fisiológicas que afetam as plantas na direção de conveniência aos interesses do homem. Essas mudanças foram acumuladas pelos humanos mediante seleção em determinada direção, por vezes mediante seleção inconsciente (ZOHARY, 2004), processo que Darwin (1872) já havia identificado e descrito. Quanto maior a relação do homem com uma determinada espécie, maior a capacidade deste em selecionar inconscientemente uma característica de interesse ou nova (variação fenotípica) e, portanto, espera-se que variedades domésticas tenham maior variabilidade fenotípica que as silvestres (DARWIN, 1872).

No entanto, as modificações podem ocorrer diretamente sobre a planta, mas também como resposta às alterações ao nível de paisagem, ou seja, no ambiente onde vivem, se modificando indiretamente. Esse é um processo co-evolutivo aonde o homem vai artificializando parcialmente o ecossistema, substituindo as variedades silvestres por indivíduos com características desejáveis ou mesmo apenas promovendo estes no manejo da paisagem (WIERSUM, 1997). Embora uma determinada espécie não seja considerada domesticada, sua presença e produtividade em um determinado local podem depender do manejo realizado pelos humanos na paisagem (HARLAN, 1992). Espera-se que a frequência de genótipos ou fenótipos de interesse aumente com a intensidade do manejo dessa paisagem (CASAS et al., 2007). A intensidade dessa alteração e, portanto, do grau de domesticação dessa paisagem, apresenta um gradiente, que foi classificado por Clement (1999) como : 1- paisagem pristina (primitiva) - condição de não manipulação de plantas e animais na paisagem; 2 - paisagem promovida – paisagem com nível mínimo de intervenção humana, favorecendo uma população ou alguns indivíduos; 3 – paisagem manejada – onde a abundância e diversidade de plantas úteis são fortemente favorecidas por uma alteração considerável na paisagem, reduzindo sobremaneira a competição com espécies não desejáveis; e 4 – paisagem cultivada

– quando ocorre uma completa transformação do meio em favor de uma ou poucas espécies, que não sobrevivem por muito tempo na ausência da intervenção humana.

Por outro lado, há uma distinção entre plantas cultivadas e plantas domesticadas. Implica dizer que plantas não domesticadas podem ser cultivadas, ao passo que as domesticadas, em algum grau são cultivadas (HARLAN, 1992), embora um gradiente também possa ser identificado entre uma população ser considerada silvestre e completamente domesticada (CLEMENT, 1999; PICKERSGILL, 2007; VAVILOV, 1951). Clement (1999) propôs uma classificação destes graus de domesticação das plantas:

1. Silvestre: populações de plantas em que as características fenotípicas e genotípicas não foram alteradas por ação humana;

2. Incidentalmente co-evoluídas: populações de plantas que estão adaptadas aos distúrbios ambientais causados pelo homem possivelmente com alguma mudança genotípica, mas que não sofreram nenhum tipo de seleção humana;

3. Incipientemente domesticadas: populações que têm sido modificadas por seleção humana ou por intervenção de promoção, mas que o fenótipo selecionado é ainda encontrado entre o espectro de variação das populações silvestres.

4. Semi-Domesticadas: populações que foram significativamente modificadas por intervenção na paisagem ou por seleção humana em que o fenótipo selecionado diverge da amplitude de variação daquele encontrado nas populações silvestres. A variação fenotípica pode ser maior, pois inclui os tipos silvestres e também aqueles novos selecionados que não são encontrados em condição silvestre. A variabilidade genética começa a diminuir por conta da redução do número de indivíduos selecionados, porém a população mantém a capacidade adaptativa caso a intervenção humana cesse. Contudo, neste caso, os fenótipos selecionados gradualmente vão se perdendo no espectro de variação das populações silvestres.

5. Domesticadas: é uma população similar à semi-domesticada, contudo com capacidade adaptativa ecológica reduzida, ao ponto que só podem sobreviver sob intervenção humana. A variabilidade genética é menor que a semi-

domesticada, pois aumenta a pressão de seleção. Em plantas de propagação vegetativa um simples genótipo pode ser domesticado, mas é rapidamente perdido se abandonado.

Considerando um longo tempo, o manejo da paisagem e a seleção artificial vão causando modificações morfológicas e genéticas nas plantas em direção aos interesses humanos, embora se espere maior distância genética pela distância geográfica do que com o aumento da intensidade do manejo (CASAS et al., 2007).

4.6.1. Domesticação de espécies perenes

Parece ser muito impreciso fixar um período da evolução humana em que espécies frutíferas foram introduzidas em cultivo, embora Afonso Decandolle supusesse que há 4.000 anos já se cultivavam 13 espécies (VIDAL, 1972). Historicamente, as plantas perenes foram preteridas nos estudos evolutivos pelo grande tempo transcorrido de uma geração para outra. Alguns autores se interessaram e dedicaram parte de suas obras para o estudo destas plantas, entre eles Clement et al. (2010), Vavilov (1951), Zohary e Spigel-Roy (1975), Harlan (1992), Zohary e Hopf (2000), e numa abordagem mais geral Parodi (1938), entre outros que poderiam ser citados. Com a emergência de novas metodologias de investigação, inúmeras publicações recentemente tem se reportado ao estudo da origem e domesticação das espécies frutíferas perenes, como afirmam Miller e Gross (2011), os quais publicaram um artigo de revisão muito robusto compilando o que se conhece hoje sobre (i) as bases biológicas das populações naturais e do estágio de domesticação das espécies perenes; (ii) as características morfológicas comumente associadas ao processo de evolução dos cultivos frutícolas sob domesticação; (iii) o conhecimento da origem e evolução dessas plantas e frutos e (iv) as bases genéticas da domesticação de frutíferas perenes.

No Velho Mundo, os primeiros cultivos de árvores frutíferas possivelmente surgiram no Oriente Próximo (ZOHARY; SPIGEL-ROY, 1975), região onde mais se tem registros dessa dinâmica, embora na América Pré-Colombiana

muitas plantas tenham passado por processo de domesticação (CLEMENT, 1989; 1999; PARODI, 1938; PIPERNO, 2011). As frutas se constituíram em um importante elemento da produção de alimento em complementação aos cereais, surgindo como cultivo domesticado mais tardiamente na história da humanidade (4.000 anos AP), possivelmente pela necessidade de mudanças tecnológicas substanciais na forma de cultivo, indicando o estabelecimento de uma vida sedentária (ZOHARY; HOPF, 2000) e também contribuindo neste processo (VIDAL, 1972).

Embora as mudanças morfológicas sob domesticação sejam muito semelhantes aos cultivos anuais, com o aumento do tamanho do fruto, mudanças químicas, diversidade de cores e formatos, a grande diferença para espécies perenes consiste nas mudanças dos sistemas de cruzamento (biologia reprodutiva) e no modo de reprodução/multiplicação dos cultivos (MILLER; GROSS, 2011; ZOHARY; SPIGEL-ROY, 1975). Os parentes silvestres em geral necessitam de polinização cruzada, têm muitas barreiras para a autofecundação e se mantêm com reprodução por sementes. O processo de domesticação, de forma geral, altera o modo de reprodução das espécies para possibilitar o cultivo, seja incorporando o hemafroditismo ou a partenocarpia, mas é principalmente o desenvolvimento de propagação vegetativa que permite fixar e multiplicar os genótipos de interesse, evitando a segregação das características selecionadas se a reprodução sexual for utilizada (ZOHARY; HOPF, 2000). Assim, para esse grupo de plantas, a seleção é absoluta e o efeito é imediato, pois mesmo uma planta silvestre, detentora das características que se deseja, pode ser multiplicada para constituir um pomar e manter o caráter de interesse. É o que ocorreu com várias cultivares de uva americana (*Vitis labrusca*), noz-pecan (*Carya illinoensis*), nogueira americana, amoreira, entre outras (HARLAN, 1992). No entanto, as espécies frutíferas mantêm muitas características dos ancestrais (silvestres) e frequentemente apresentam disfunções de reprodução sexuada, pois tiveram poucos ciclos de recombinação/seleção e muitas vezes a planta multiplicada é justamente um mutante, que quando multiplicada por sementes, há uma segregação forte que

regressa às estratégias de sobrevivência do ancestral silvestre, inviabilizando o cultivo comercial (ZOHARY, 2004).

Quanto maior a facilidade de multiplicação vegetativa (estaquia, alporquia, broto com raiz), mais cedo as espécies foram domesticadas. Plantas com dificuldades deste tipo de multiplicação ou que necessitam métodos mais sofisticados, como enxertia, foram domesticadas mais tardiamente (ZOHARY; HOPF, 2000). Contudo, o domínio da técnica foi estendido para um conjunto de outros cultivos multiplicados por semente (HARLAN, 1992). Neste particular, espécies como a *Acca sellowiana* ainda carece de tecnologia de propagação vegetativa economicamente viável, e embora já tenha sido identificados clones auto-compatíveis (DUCROQUET et al., 2007; 2008), a auto-incompatibilidade da espécie ainda limita seu cultivo em pomares clonais (FINATTO et al., 2011; SANTOS et al., 2007).

Por apresentar poucos ciclos reprodutivos de seleção, devido às estratégias de multiplicação vegetativa, as espécies frutíferas perenes mantêm geralmente altos níveis de heterose e é esperada pouca divergência genética com os parentes silvestres (ZOHARY; HOPF, 2000). A alogamia dos tipos silvestres leva a uma grande variabilidade nas populações naturais e tipos superiores podem ser encontrados e multiplicados, não necessariamente tendo que ocorrer hibridação artificial para se buscar tipos comerciais (HARLAN, 1992). Vavilov (1951) afirmou que na Região do Cáucaso, onde mais de 80 gêneros e espécies de árvores frutíferas estão presentes, o processo evolutivo levou a um grande acúmulo de diversidade dessas espécies, onde ocorrem desde as formas típicas até forma “gigantes extremas” como ocorre com *Prunus divaricata*, cereja doce, entre outras (VAVILOV, 1951). Embora pouco ainda se conheça da caracterização genética do processo de domesticação das espécies perenes, a maioria delas se caracteriza por um gargalo (“bottleneck”) genético resultante de uma combinação de fatores envolvendo o sistema de cruzamento, modo de reprodução, múltiplas origens e por hibridação, que resulta em alta variabilidade e limitada estrutura genética das populações (MILLER; GROSS, 2011).

4.7. MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO

O processo de MGP¹² é uma abordagem relativamente nova, que está se popularizando (CLEVELAND; SOLERI, 2002), ganhando adeptos e desenvolvendo teoria e metodologias (CECCARELLI; GUIMARÃES; WELTZIEN, 2009). Surgiu como uma alternativa aos programas de melhoramento conduzidos pelo setor formal dos países desenvolvidos, em resposta aos impactos negativos destes programas aos agricultores familiares, do ponto de vista agroecológico e sócio-econômicos, já que as variedades lançadas pelos programas formais de melhoramento são adaptadas para condições de ausência de fatores de risco, característica das estações de pesquisa onde estão localizadas (ALMEKINDERS; ELINGS, 2001). Isso pode explicar por que em certas ocasiões um cultivo melhorado acaba não respondendo da forma esperada quando é cultivado em áreas marginais. Assim, o melhoramento genético participativo de plantas propõe inverter a tendência histórica da separação entre agricultores e melhoristas, de modo que juntos possam desenvolver variedades novas ou melhorar o que já existe (CLEVELAND; SOLERI, 2002).

O processo de participação pode servir para dois grandes propósitos: um instrumento para que um processo seja mais eficazmente implementado; e ser um objetivo em si mesmo, com o intuito de empoderar as pessoas envolvidas (De BOEF; THIJSSSEN, 2007). É sempre desejável que o resultado final desse processo de empoderamento seja o avanço nos níveis de participação, chegando o mais próximo do que Pretty (1995) chamou de auto-mobilização.

Ou seja, a participação pode ser uma forma de implementar uma pesquisa, por exemplo, que de fato venha ao encontro dos anseios de todos os envolvidos, garantindo a execução efetiva e, ao mesmo tempo, prover a capacitação dos envolvidos pela exigência de um processo de reflexão do dia a dia. Neste aspecto,

¹² Em inglês, Participatory Plant Breeding – PPB.

“a comunicação verdadeira não nos parece estar na exclusiva transferência ou transmissão do conhecimento de um sujeito a outro, mas na sua co-participação no ato de compreender a significação do significado” (FREIRE, 1983).

Assim, essas abordagens participativas são direcionadas geralmente para agricultores de áreas marginais de recursos (ALMEKINDERS; ELINGS, 2001) e são procedimentos que ajudam a construir estratégias de intervenção com maior sustentabilidade ambiental, social e econômica (CLEVELAND; SOLERI, 2002). A participação, neste sentido, deve ocorrer desde o início do projeto, ainda na definição dos problemas durante o diagnóstico, seguindo pelo planejamento, avaliação e monitoramento (DE BOEF; THIJSSSEN, 2007).

Um dos princípios do trabalho participativo é fazer uso da facilitação, onde os métodos precisam ser flexíveis, exploratórios, interativos e inventivos, facilitando uma aprendizagem progressiva, além de fazer uso da triangulação para checagem da informação na busca da verdade, em aproximações sucessivas. Quando se faz uso de ferramentas participativas, o mais crítico é que para um processo de aprendizado e ação ter sucesso, os facilitadores devem lembrar que comportamentos e atitudes são mais importantes do que os métodos e ferramentas utilizados (De BOEF; THIJSSSEN, 2007).

Estas estratégias geralmente iniciam com a seleção participativa de variedades (SPV), onde a diversidade mantida pelos agricultores se obtém ganhos simplesmente pela seleção e uso em maior frequência daquelas linhagens com mais características desejáveis. Quando são esgotadas as possibilidades de ganhos com a seleção do que existe, se inicia propriamente dito o Melhoramento Genético de Plantas (MGP), em que se busca a obtenção de novos genótipos via recombinação, mediante cruzamento entre os materiais locais, ou com outros de fora, seguido de avaliação e teste de sua progênie (ALMEKINDERS; ELINGS, 2001), executado de forma a equalizar os interesses de agricultores e pesquisadores na busca de materiais mais adaptados ao local.

4.8. FEIJOA E AS FRUTAS SILVESTRES

A flora brasileira é rica em frutas silvestres comestíveis, as quais constituem um patrimônio genético e cultural de inestimável valor (MIELKE et al., 1990). Dentre as espécies nativas de ocorrência na região sul destaca-se o araçazeiro (*Psidium* spp.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), a cerejeira-domato (*Eugenia involucrata* DC), a guabirobeira (*Compomanesia* spp.), o guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (Berg) Lerg.), a uvalheira (*E. pyryformis* Cambess) e a jabuticabeira (*Plinia* sp. Berg), além da feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret, sinônimo *Feijoa sellowiana* (O. Berg) O. Berg (REITZ et al., 1978).

Essas frutas nativas apresentam grande potencial para exploração econômica (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011; KINUPP, 2007) e podem constituir-se em novas alternativas, principalmente em nichos de mercado ávidos por novidades e em épocas do ano em que não há outras frutas no mercado. Além da possibilidade de uso para consumo “in natura”, elas podem ser utilizadas pela agroindústria para produção de sucos, polpa, sorvetes, geleias, doces, licores e outros produtos. Além destas, um número elevado de outras espécies utilizado pela cultura local com fins medicinais, alimentícios, madeireiro e artesanal também ocorre e tem seu potencial igualmente pouco reconhecido, estudado e aproveitado.

Dentre as espécies nativas avaliadas pelo Ministério do Meio Ambiente (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011) com potencial destaca-se a *Acca sellowiana*, uma espécie frutífera da família das Myrtaceae, característica do sul do Brasil e do norte do Uruguai (LEGRAND, 1936; MATTOS, 1954, 1986), tendo menção de ocorrência também na região de Misiones na Argentina (KELLER; TRESSSENS, 2007) e no Paraguai (MORTON, 1987). Ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 1.000 metros e com formação de bosques e matas de araucária (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991; DUCROQUET et al., 2000, LORENZINI, 2006; MATTOS, 1990). No entanto, estudos detalhados da ocorrência nos estados do sul do Brasil necessitam ser realizados. Há relatos que essa espécie também já foi

encontrada em altitudes de até 210 m (MATTOS, 1986). É conhecida popularmente no Brasil pelos nomes de feijoa, goiabeira-do-mato, goiabeira-da-serra, feijoa (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991.). No Uruguai é chamada de *guayabo del país* (POPENOE, 1912) e *guayabo verde* (MATTOS, 1986). No restante do mundo os nomes mais conhecidos são *pineapple guava* ou feijoa (MORTON, 1987; POPENOE, 1912). Os Povos Kaingáng a chamavam de “*kanê kriyne*” (DUCROQUET, 1993) e os tupy-guarani de “*guarobí*”¹³, ou “*nyanduapihsá*” (PARODI, 1935). Devido ao sabor único do fruto (DUCROQUET; RIBEIRO, 1991; MATTOS, 1986; REITZ et al., 1978), se tornou atrativa em países como Nova Zelândia e Estados Unidos.

Na América do Sul, além do Brasil, a Colômbia (FISCHER et al., 2003; QUINTERO, 2003; RODRÍGUEZ et al., 2006a; RODRÍGUEZ et al., 2006b) e o Uruguai (VIGNALE et al., 2009; RIVAS et al., 2007) já vêm estudando ou cultivando a feijoa. Os EUA e Chile igualmente dedicaram esforços para o melhoramento da espécie, porém, na Nova Zelândia é ocorreu o maior trabalho de melhoramento recentemente e talvez tenha tido os avanços mais significativos (THORPE, 2006). Atualmente, a Colômbia é o maior produtor mundial desta fruta.

No Brasil, a feijoa vem sendo submetida, nos últimos 20 anos, a um programa de melhoramento no estado de Santa Catarina, desenvolvido conjuntamente entre a Epagri e a UFSC. Este processo iniciou com a coleta de germoplasma envolvendo agricultores e o estabelecimento de um Banco Ativo de Germoplasma. Além disso, distintos estudos visando conhecer a biologia da espécie e desenvolver técnicas de cultivo como a propagação vegetativa, vindo sendo sistematicamente realizados. Grandes avanços no sentido de viabilizar o cultivo comercial da feijoa foram conseguidos com estes estudos, que culminaram, nos anos de 2007 e 2008, com o lançamento das quatro primeiras variedades comerciais (Alcântara, Helena, Mattos e Nonante), como resultado desse programa conjunto entre a Epagri e a UFSC (DUCROQUET et al., 2007, DUCROQUET et al., 2008). Mais

¹³ <http://frutasraras.sites.uol.com.br/accasellowiana.htm> - Acesso em 21/07/2009. Significa fruta verde mesmo quando madura.

recentemente, em 2010, a proposta de formação da “Rede de Plantas para o Futuro da Região Sul: uso sustentável, conservação *on farm* e inserção na matriz produtiva da agricultura familiar” foi aprovada, contando com apoio do CNPq e da FAPESC¹⁴. As atividades de pesquisa contemplam espécies nativas com ênfase na feijoa.

4.8.1. Notas sobre sistemática da espécie

Família - Myrtaceae

Sub Família - Myrtoideae

Tribo - Myrteae DC.

SubTribo Myrtinae (in LANDRUM;
KAVASAKI, 1997)

Gênero - *Acca* (O.Berg) Burret

Espécie - *Acca sellowiana* (O.Berg) Burret

Fonte: USDA – GRIN.

Sinonímias:

- *Orthostemon sellowianus* O. Berg in Linnaea 27:440, 1856 (apud MATTOS, 1986); in Martius, Fl. bras. 14(1):467, 1857.
- *Orthostemon obovatus* O. Berg in Linnaea 27:440. 1856 (apud MATTOS, 1986); in Martius, Fl. bras. 14(1):468. 1857.
- *Feijoa sellowiana* (O. Berg) O. Berg in Martius, Fl. bras. 14(1):615. 1859.
- *Feijoa obovata* (O. Berg) O. Berg in Martius, Fl. bras. 14(1):615. 1859.
- *Feijoa schenckiana* Kiaersk in Warming Symb. Fl. bras.Centr. 39:186.t. 24 fig. 1893 (apud MATTOS, 1986).

A partir de material coletado por Sellow na Província de Montevidéu (Uruguai) e em São Francisco de Paula (atualmente

¹⁴ Processo número 562827/2010-2 do CNPq e termo de outorga na FAPESC sob o número 5288/2011-4.

Pelotas, no RS¹⁵), Berg classificou em 1856 a feijoa como sendo *Orthostemon sellowianus* e *Orthostemon obovatus*, respectivamente. Como o gênero já existia para outra família, posteriormente Berg criou em 1859 o gênero *Feijoa* para o qual transferiu as duas espécies. Mais tarde, em 1893, outra espécie foi descrita por Kiaerskou, *Feijoa schenckiana*, a partir de material coletado por Schenck proveniente de planta de feijoa cultivada em Blumenau-SC (MATTOS, 1986).

Mattos (1954), estudando em material original e com plantas provenientes do Rio Grande do Sul, sugere que na verdade se tratam todas da mesma espécie, o que segundo ele, foi confirmado pelo Sr. D. Legrand, autoridade em Myrtaceae. Assim, passa a existir apenas uma espécie, *Feijoa sellowiana* (Berg) Berg, da qual se pode encontrar plantas com dois tipos de fruto, liso ou rugoso, se tratando apenas de formas e não de espécies diferentes. De acordo com Landrum (1986), Burret em 1941 passa o gênero *Feijoa* para o gênero *Acca*, visto suas semelhanças, que dispensavam a manutenção de gêneros distintos e que este último havia sido descrito pelo próprio Berg para duas espécies dos Andes, em 1856, antes de ter descrito o gênero *Feijoa*.

Atualmente, dois tipos são considerados, o tipo Brasil, de ocorrência no planalto da região sul, e o tipo Uruguai, aparecendo no sul do Rio Grande do Sul e no Uruguai. As principais diferenças estão no tamanho da semente (muito maior no tipo Brasil) e características das folhas (NODARI et al., 1997).

4.8.2. Características, usos e função da espécie

A feijoa é utilizada na medicina popular para diversos fins (MATTOS, 1986; RITTER et al., 2002; SANTOS et al., 2009). Vários estudos comprovaram as propriedades farmacológicas existente nos frutos de *A. sellowiana*, principalmente no que se refere às atividades antibactericida e antioxidante, assim como a existência de flavonóides, cujas propriedades auxiliam na atividade

15 Ainda há dúvidas se trata de São Francisco de Paula na Serra Gaúcha, hipótese levantada por J.P.Ducroquet, ou Pelotas como afirma Mattos.

imunológica, determinando respostas crônicas em processos inflamatórios ou alérgicos (BASILE et al., 1997; BOMTEMPO et al. 2007; IELPO et al., 2000; VUOTTO et al., 2000). Já foi demonstrado farmacologicamente que os flavonóides presentes no fruto da feijoa atuam seletivamente, causando apoptose em células tumorais mielóides, em casos de leucemia (BOMTEMPO et al., 2007). Esses estudos comprovam, que o uso popular dado à planta para fins medicinais (MATTOS, 1986; RITTER et al., 2002; SANTOS, 2009) possui fundamento científico.

A espécie tem a peculiaridade de apresentar as pétalas das flores carnosas, doces e suculentas, que além de atrair os pássaros, seus principais polinizadores (DUCROQUET; HICKEL, 1997; POPENOE, 1912) são muito apreciados para o consumo humano, podem ser usadas na decoração de pratos, saladas e doces (FRANZON et al., 2004) e são especialmente apreciadas pelas crianças (MATTOS, 1954), revelando o vínculo cultural com a espécie. A beleza de sua florada, o porte médio da planta e a atração de pássaros lhe conferem potencial ornamental (BRAUN; PETRY, 2007; MATTOS, 1986; SAZIMA; SAZIMA, 2007. Isso mostra o papel ecológico que a espécie desempenha no ecossistema. Por conta desses fatores, seu cultivo é recomendado para reflorestamento de áreas degradadas (REITZ et al., 1988).

Contudo, o fruto é a parte de maior interesse e mais utilizada pelo homem. Podem ser consumidos *in natura* ou então processados de várias formas (DUCROQUET; HICKEL; NODARI, 2000; GIACOMETTI; LLERAS 1994; MATTOS, 1954, 1986; POPENOE, 1920; SHARPE et al., 1993). Na Nova Zelândia, pelo menos 13 produtos derivados da feijoa são ser fabricados, como geleias, sorvetes, espumantes, sucos puros e molho (THORP; BIELESKI, 2002). Na Colômbia, produtos do processamento da fruta são consumidos na forma de sorvete, suco, geleia, licor, espumante, bolo, bolacha e molho, entre outros.

O fruto é semelhante à goiaba comum (*Psidium guajava*) em aparência, tamanho e textura, mas a polpa, de cor gelo, possui sabor diferenciado, doce-acidulado e muito aromático, características que o tornaram atrativo (MATTOS, 1986; REITZ et al., 1978; DUCROQUET; RIBEIRO, 1991) e são muito apreciados

pelo seu delicioso sabor (LEGRAND, 1936). Essas características singularidades é que despertaram o interesse de André (1898) para levá-la à França ainda no séc. XIX, de onde se espalhou para várias partes do mundo.

Os frutos apresentam alta variabilidade de tamanho, peso, formato e textura. O peso pode variar de 20 g a 250 g, com formato variando de redondo a oblongo, de dimensões variadas e espessura de casca aderente de até 1,3 cm (maior nos frutos rugosos), que pode ser dura até relativamente mole, quando pode ser parcialmente consumida. A película é verde de várias tonalidades desde verde cinza até verde oliva, podendo ser lisa, ou rugosa, com a presença de gelhas. A polpa, parte destinada ao consumo, fica dentro de, geralmente, quatro lóculos, protegendo as sementes, de cor creme a gelo, gelatinosa quando madura, com aroma muito pronunciado, de sabor doce a doce-acidulado, muito sucosa, com rendimento de até 54% em relação ao peso total do fruto (DUCROQUET et al., 2000; MATTOS, 1954; 1986).

4.9. OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO E USO DE RECURSOS: A FORMAÇÃO DAS VACARIAS

A ocupação européia dos campos de Vacaria, então *Baqueria de los Pinhales*, tem origem nas reduções Jesuíticas dos povos das Missões. Visto ser uma área imensa de campos naturais, privilegiada por estar naturalmente protegida¹⁶ e já ser conhecida desde meados de 1600, foi escolhida para ser uma reserva de gado. Essa decisão se deveu ao fato de que a então *Baqueria Del Mar*, situada entre a Lagoa dos Patos, Rios Jacuí e Negro, estava sendo pilhada pelas coroas portuguesas e espanholas através de suas políticas de ocupação do território. Esse processo ameaçava o futuro das reduções nas missões, visto que o gado representava um dos alicerces da alimentação e do processo de catequese dos índios. A decisão foi tomada em 1702 e, em 1713, 80.000 reses foram levadas, através de uma picada no

16 Ao levante os Aparados, ao norte e ao sul os caudalosos rios Pelotas e das Antas e ao oeste a imensa floresta denominada Mato Castelhanos ou Português.

Mato Português até os campos da Vacaria dos Pinhais. Em poucas décadas já eram centenas de milhares (BARBOSA, 1978).

Mais tarde, com a decadência dos jesuítas e descoberta de tamanha fartura em gado nesta região, açorianos vindos de Laguna começaram a receber terras nas áreas de "campo" mediante a concessão de sesmarias por parte do governo português e a ocupar o espaço numa clara política da Coroa Portuguesa de demarcar território. Por essa época Vacaria já fazia parte das rotas de tropeiros que saíam de Viamão e mais tarde doutros lugares, em direção a Sorocaba em São Paulo (BARBOSA, 1978). Contudo, quando da chegada dos primeiros europeus, os campos de Vacaria, ou o chamado "Planalto Soberbo", eram ocupados pelos grupos Guananás, Kaingáangs ou Coroados e os Botocudos (OLIVEIRA, 1959) e muitos são os relatos de conflitos que adiaram a efetiva ocupação da região, reiniciada em 1780 (BARBOSA, 1978). Assim, portugueses e seus descendentes, juntamente com os escravos que trabalhavam em suas fazendas foram os primeiros colonizadores da região.

O gado foi a principal atividade econômica e sustentáculo dessa primeira fase de rápida modificação das relações com o ecossistema. Do gado, inicialmente, apenas o couro era produto de comercialização. Somente mais tarde se começou aproveitar o sebo. Só com a ascensão das Minas Gerais e o advento das charqueadas que a carne passou a ser o objetivo da criação dos animais, que era exportado em pé (BARBOSA, 1978).

Embora a pecuária tenha sido a principal atividade econômica da região, herdada da ação dos Jesuítas e indígenas, com quem os primeiros fazendeiros aprenderam as lides com o gado, a agricultura sempre fez parte da vida cotidiana das fazendas da região serrana do RS. Em grande medida, face às distâncias e perigos para o abastecimento de mantimentos em centros comerciais da época. Os produtos agrícolas produzidos tinham importante papel, não como produto de exportação, mas para o consumo interno das fazendas (BARBOSA, 1978). Segundo este autor, toda fazenda tinha um quintal, onde se cultivava legumes e hortaliças dos mais variados (ervilha, feijão-de-vagem, repolho, alface, couve, couve-flor, fava, mostarda, batata...), o pomar, onde se cultivam inúmeras frutíferas como laranjeiras,

macieiras, maçã-cravieira, bergamota, lima, limão, ameixa preta, ameixa da Europa, pêras de várias qualidades, pêssego, figo, marmelo, destinadas geralmente à agroindústria caseira, e uma lavoura de “terra”. Essa lavoura, sempre perto da casa e fechada com rachão ou taipa de pedra, era manejada com arado de boi e esterco de gado e cultivados milho, batata doce, feijão, moranga e mandioca.

Além destas tipologias, outras três categorias se faziam presentes (BARBOSA, 1978):

- Lavoura de banhado - uma lavoura localizada no banhado, fechada por valo profundo, que servia de drenagem e ao mesmo tempo para protegê-la do gado. No inverno tinha a macega¹⁷ arrancada e na primavera se plantava o milho na base de enxada, que crescia luxuriamente. Também se cultivava batata-doce e feijão, porém em menor proporção devido à umidade;

- Roça de mato - anualmente uma ponta de mato era derrubada, de onde se aproveitava a madeira e era coivarada, fechada com rachão ou taipa e se cultivavam feijão, milho, moranga e trigo;

- Roça da serra - as lavouras no entorno das fazendas eram de pequenas proporções e assim quase todos os fazendeiros tinham uma roça em região de serra. Geralmente o fazendeiro requeria uma “posse¹⁸” de área de mata nos confins da serra do rio Pelotas, das Antas, do Carreiro, longe da sede da fazenda, que era demarcada e da qual fazia uso. Tinha dupla finalidade: a cultura agrícola e o invernamento do gado. O invernamento consistia de, no mês de abril, tropear os animais da fazenda (bovinos, muares, equinos e suínos) para a área de posse no intuito de que elas se abrigassem do frio nas matas e se alimentasse do pinhão, abundante em qualquer serra, já que os rigorosos invernos acabavam com a pastagem natural dos campos. Após a temporada do pinhão, os porcos que estivessem

¹⁷ Vegetação típica de ambientes encharcados.

¹⁸ Áreas devolutas do Estado, para qual os fazendeiros requeriam autorização de uso. Geralmente montanhosas, com floresta e nos vales dos rios.

gordos eram abatidos ali mesmo para o fabrico de banha, charque e linguiça. Já os bovinos, equinos e muares eram tropeados de volta para a fazenda, prontos para o mercado, gordos e reluzentes. Nesta área, ainda, na primavera, se fazia uma roça, onde sempre era construído um paiol e por vezes uma estrebaria. Era derrubada uma gleba de mato e se cultivava milho, que produzia em abundância e era guardado no paiol para o uso ao longo do ano.

Essas áreas de terra na serra, não raro, mais tarde eram destinada para peões que desejassem ser autônomos e também para dar vida independente a muitas famílias de afrodescendentes após a abolição da escravatura quando seus antigos senhores não os permitissem na fazenda. Mais tarde, essas posses de terras foram sendo comercializadas para os imigrantes italianos vindos de Caxias do Sul e Antônio Prado (ORTH; LUCATELLI, 1986).

Esse processo foi o ocorrido com as áreas onde hoje se encontram o Município de Ipê e seus distritos de Segredo e São Paulino, além das áreas que são hoje Campestre da Serra, Monte Alegre dos Campos, a serra do Rio Pelotas e Pinhal da Serra. Durante as entrevistas, vários foram os relatos dos agricultores sobre uma comunidade constituída por afro-descendentes e mestiços que viviam isolados no vale do rio Turvo. Com a chegada dos italianos os fazendeiros oportunamente comercializaram para os imigrantes essas terras tidas de pouco valor e os posseiros, descendentes de africanos, índios e lusos, foram se retirando destes locais, enquanto se mantinha, nas áreas de "campo", uma estrutura agrária baseada na grande propriedade (SCHMITT, 2001).

Uma segunda leva colonizatória ocorreu com os italianos, entre os anos 1875 e 1900, embora houvesse também alguns imigrantes alemães e poloneses. Isso ocorreu inicialmente com a criação da colônia de Antonio Prado, que se emancipou em 1899, mas também com as ofertas de venda das terras de "mato" nas regiões mais montanhosas e com pouco valor, à época, nos confins de Vacaria, em posse dos fazendeiros. Os colonos, então, continuam ocupando o território e vão para onde hoje estão Ipê (também Vila Segredo e São Paulino) (ORTH; LUCATELLI, 1986)

e Monte Alegre dos Campos. Embora essas comunidades tenham se desenvolvido rapidamente, até mesmo construindo infraestrutura como colégios e hospitais, Ipê só se emancipa em 1987 e Monte Alegre mais tarde, em 1997. Isso revela que essas comunidade permaneceram sob a forte influência política dos fazendeiros da região, que inclusive elegeram vários deputados e o próprio governador do Estado. Na Tabela 1 estão sumarizados dados estatísticos do município de Vacaria e os demais dele emancipados.

Tabela 1 – Dados estatísticos dos municípios pesquisados com base no censo de 2010. Florianópolis, 2012.

Município	Área (km ²)	População total	Estabelecimentos Rurais	PIB per capita (R\$)	IDH
Antonio Prado	347,6	12.833	1.721	15.576,28	0,84
Ipê	599,3	6.016	1.516	14.760,73	0,78
Monte Alegre dos Campos	549,7	3.102	1.110	8.796,82	0,71
Vacaria	2.124,0	61.342	2.040	13.458,46	0,81

Fonte: Dados censitários IBGE (2010), Disponível *on line* em www.informacoesdobrasil.com.br, capturada em 10/04/2012.

Atualmente as áreas mais montanhosas chamadas de "terras de mato" são ocupadas pela agricultura familiar diversificada em pequenas propriedades que passaram por momentos distintos de uso (BASSO; LIMA; HENNING, 2005; LIMA, 2002¹⁹). A primeira etapa foi a derrubada da floresta, com a implantação de cultivos de subsistência mediante a queima, num sistema de pousio e aproveitamento da fertilidade natural, onde eram cultivados milho, feijão, trigo, batata doce entre outros, exploração da madeira e criação de suínos como principal atividade. Nas áreas de campo a criação extensiva de gado de corte ocupava o território exclusivamente sobre o campo nativo.

¹⁹ Para uma descrição detalhada deste processo, ver Schmitt (2001).

Este período foi do início da colonização italiana até meados de 1930 e foi considerado a implantação da agricultura colonial.

De 1930 até 1960-70 as áreas coloniais da região passaram por uma intensificação do desmatamento e da agricultura colonial, com uma crise de reprodução do sistema pela redução do tempo de pousio. O aumento da população e escassez de terras levou a uma migração da colônia velha para outras regiões. Reduz-se a produção de trigo e suínos e se inicia o cultivo de uva para comercialização. Nas áreas de campo começa a intensificação do uso do solo mediante mecanização e se inicia o cultivo de lavouras e produção de leite (BASSO; LIMA; HENNING, 2005; LIMA, 2002).

A partir da década de 1970, há um processo de modernização da agricultura nos moldes da “Revolução Verde” com intensificação do uso das terras, de insumos químicos e inicia a diversificação dos cultivos nas regiões de minifúndio, com o surgimento da fruticultura e olericultura diversificada e intensiva (maçã, pêssego, tomate, cebola, etc...) e da integração de suínos e aves com o paulatino abandono das áreas desmatadas. É uma fase de intensificação do uso da mecanização e também do êxodo rural, com o abandono do cultivo de trigo. Nesse período começam também os investimentos mais fortes na agroindústria, especialmente na cadeia da uva/vinho (BASSO; LIMA; HENNING, 2005; LIMA, 2002). Nas áreas de campo surge a cultura da soja e gradativamente ganha expressão, que juntamente com a atividade leiteira e fruticultura empresarial da maçã ocupam o espaço da criação extensiva de gado de corte.

Para os municípios de Ipê e Antônio Prado, a instalação do então Projeto Vacaria, atualmente Centro Ecológico²⁰, introduz uma nova dinâmica que culmina no desenvolvimento de um pólo de produção agroecológica, com organização da produção mediante associações, agroindústria e comercialização direta. Para um detalhamento geral da evolução socioambiental e econômica da região serrana do Rio grande do Sul, bem como as

²⁰ Para maiores detalhes do processo de implementação da agricultura ecológica e atuação do CE, ver Oliveira (2007), Oliveira (2004) e Schmitt (2001).

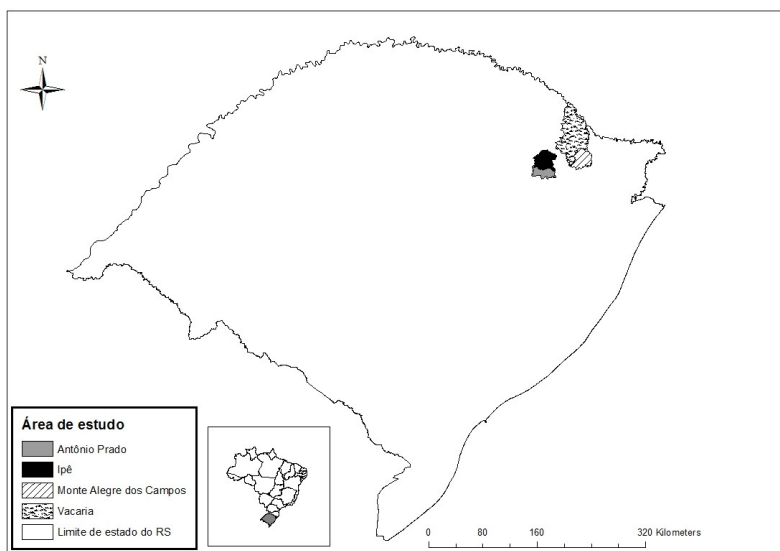
características da evolução dos sistemas agrários da região, ver SCHMITT (2001).

Atualmente, a região colonial é voltada para fruticultura e olericultura intensivas, vinculadas à agroindústria para alguns produtos, e pela criação animal integrada. Embora um grande número destes estabelecimentos faça o uso de agrotóxicos em grande quantidade, há na região um núcleo de produção ecológica dos mais bem estruturados do Brasil. Fato relevante é que as áreas de relevo acentuado foram abandonadas e deixadas com regeneração natural ou cultivo da silvicultura. Já as áreas de campo ocupadas por grandes propriedades dedicadas à criação de gado passam por uma intensa transformação. Nas áreas mecanizáveis a lavoura de grão (especialmente soja) e mais recentemente, a fruticultura e olericultura em grande escala (com morango, batata, cenoura, beterraba e maçã) vêm ocupando cada vez mais o espaço. Uma série de externalidades ambientais desse modelo de agricultura já se faz sentir, com a mudança da paisagem, redução de habitat de espécies vegetais e animais e pela contaminação com resíduos de mananciais e também de pessoas. Nas áreas não mecanizadas houve um avanço considerável de silvicultura.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado nos municípios de Ipê, Antônio Prado, Vacaria e Monte Alegre dos Campos no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 4) e é parte de um trabalho desenvolvido pelo Centro Ecológico – Ipê - RS (CE) na Serra Gaúcha junto a agricultores familiares. No município de Vacaria foram estudados os quintais urbanos, visto ser a feijoa uma planta muito utilizada para arborização urbana. Esta região foi escolhida a partir de levantamento preliminar, que identificou a grande ocorrência natural da feijoa e das experiências assessoradas pelo CE em sistemas agroflorestais (SAF) utilizando esta espécie.



Fonte: Base de dados IBGE, 2006, disponível em: <http://siscom.ibama/shapes/>

Figura 4- Localização geográfica dos municípios onde as populações de *Acca sellowiana* e o conhecimento tradicional associado foram estudados no Estado do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

A região de estudo situa-se na transição entre a encosta basáltica do Planalto Meridional, mais conhecida como Serra Gaúcha, e os chamados Campos de Cima da Serra. O Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em 1994 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) coloca o município de Antônio Prado como parte da Região 4 – Serra do Nordeste, sub-região 4a (Caxias – Bento Gonçalves); e Vacaria, Monte Alegre dos Campos e Ipê foram alocados à Região 3 – Planalto Superior, sub-região 3b, (Vacaria – Lagoa Vermelha). A topografia da região é variada, desde bastante acidentada nos vales dos rios que cortam a região (Antas, Pelotas e Turvo, com seus afluentes), até levemente ondulada nos campos que compõem parte dos municípios de Ipê, Monte Alegre dos Campos e Vacaria. A altitude varia de 400m nos vales dos rios até próximo de 1000m nas áreas de campo.

A vegetação se caracteriza por uma interação entre a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), a Floresta Estacional Decidual e os Campos. As áreas de campo, situadas nesta porção do Planalto Meridional, caracterizam-se, segundo o Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul (1994), pela vegetação do tipo Savana Parque. A Floresta Estacional Decidual apresenta dois estratos florestais, sendo um deles predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável em função do frio e ocorre nos municípios de Ipê e Antônio Prado em sua formação Montana, nas cotas acima de 400 m dos vales escarpados dos rios (SCHMITT, 2001).

Cabe ressaltar que nas ditas “terras de mato” a colonização implantou o sistema de roça quando quase a totalidade da vegetação primitiva foi suprimida e hoje se encontra em diversos estágios de regeneração secundária. Os dados do inventário Florístico Florestal do RS mostram que esta é uma das áreas que apresenta hoje a maior cobertura vegetal no Estado, embora com características muito diferentes da vegetação original. Nos limites da mata com araucária, a devastação foi total para a principal espécie da fitofisionomia, a Araucária. A totalidade dos pinheiros de copa, segundo os relatos dos entrevistados e nas visitas *in loco*, foi abatida e o que se tem hoje de pinheiros, em grande medida,

foram plantados pelos moradores. Muitos entrevistados, inclusive, afirmaram que hoje comem pinhão, pois plantaram a espécie no passado. Se dependessem dos espécimes de ocorrência natural, não teriam o recurso sequer para alimentação da família.

Os solos possuem um bom potencial de fertilidade, limitados por baixos teores de fósforo e altos índices de acidez, com presença de alumínio. São de origem basáltica, em geral rasos, com muitos pontos de afloramento de rochas e com textura predominantemente argilosa. Estes constituem um mosaico, dependendo do declive e da localização nos entremeios de “áreas de campo” e “terras de mato”. Três tipos principais de solos ocorrem na região: Neossolo Litólico Distrófico típico; Cambissolo Húmico Alumínico típico; e o Alissolo Hipocrômico Órtico nitossólico (SCHMITT, 2001).

A Região da Serra Gaúcha apresenta Clima Mesotérmico do tipo Temperado. Os índices de pluviosidade oscilam entre 2.000 e 2.500 mm anuais, bem distribuídos, com possibilidade de estiagem no verão. O verão tem temperatura amena e o inverno é em geral rigoroso com ocorrência de geadas. A temperatura média fica entre 15 e 18°C (SCHMITT, 2001).

5.2. DIRETRIZES METODOLÓGICAS

Teórico-metodologicamente esta tese foi embasado na pesquisa participativa e em ferramentas metodológicas da etnometodologia, especialmente da etnobotânica²¹. Entende-se por etnometodologia a prática teórica que preconiza a observação e a investigação detalhada dos fatos, no lugar em que eles ocorram com finalidade de produzir uma descrição minuciosa e densa das pessoas, de suas relações e da sua cultura (MINAYO et al., 2005). Já o domínio da etnobotânica é o estudo da relação entre as pessoas e as plantas (MINNIS, 2000) em seu meio, levando em consideração fatores culturais, ecológicos e a concepção da cultura humana sobre as plantas e seu uso (ALBUQUERQUE, 2002). Para elucidar as várias formas como o

²¹ Para Alcorn (1995) a etnobotânica é entendida como o estudo da aplicação e dos usos tradicionais dos vegetais pelo homem.

homem classifica, utiliza e maneja as plantas, são levadas em consideração inter-relações simbólicas, ecológicas e evolucionárias com o auxílio de várias áreas do conhecimento como a botânica, agricultura, lingüística, história, antropologia, entre outras (ALEXIADES, 1996).

Para o levantamento dos dados, como enfoque metodológico, foram priorizadas ferramentas participativas com a população local. Um dos princípios do trabalho participativo é fazer uso da facilitação, onde os métodos precisam ser flexíveis, exploratórios, interativos e inventivos, facilitando uma aprendizagem progressiva, com uso da triangulação para checagem da informação na busca da verdade, em aproximações sucessivas (De BOEF; THIJSSSEN, 2007).

Neste sentido, as ferramentas participativas para desenvolver o trabalho foram escolhidas e adaptadas conforme os objetivos de cada espaço/encontro, com base em Geilfus (1997) e De Boef e Thijssen (2007). Inicialmente foi realizada uma aproximação, através de visitas e reuniões de sensibilização, no local trabalhado, com os informantes-chave e com os demais agricultores, explicitando os objetivos do projeto de pesquisa, levantando expectativas e motivando estes atores a participarem do processo. Atividade esta que contribuiu para definir os contornos do projeto de pesquisa de forma conjunta. Esta fase se revestiu de importância, pois foi o momento em que o problema de pesquisa foi sendo validado, coletivamente, buscando atender a uma real necessidade tanto por parte dos pesquisadores como dos agentes locais (agricultores e sua assessoria). Ao mesmo tempo, foram estabelecidos os compromissos e planos para a execução. Cabe ressaltar que a população de estudo já é assessorada pelo CE há mais de duas décadas e está familiarizada, de certa forma, com métodos não tradicionais de intervenção, com exceção das famílias que se incorporaram ao processo e dos entrevistados dos quintais urbanos em Vacaria.

Assim, a pesquisa foi estruturada em três macro-ações: (i) sistematização do conhecimento local associado e mapeamento de matrizes (plantas consideradas superiores pelos agricultores); (ii) caracterização genética e fenotípica de plantas manejadas e selecionadas pelos agricultores, de plantas presentes em quintais

urbanos e daquelas de ocorrência espontânea, consideradas populações naturais e, (iii) estabelecimento de um programa de melhoramento genético participativo de feijoa focado tanto para o cultivo em SAF como em pomares visando à promoção do seu uso.

Estas macro-ações foram desenvolvidas de forma interligada e interdependentes entre si, com a pretensão de conciliar abordagens quantitativas e qualitativas ao longo de sua execução, visando responder às perguntas da pesquisa. Neste processo, se buscou construir uma visão mais holística da inserção desta espécie na paisagem e no meio sociocultural, com o intuito de atender aos objetivos deste projeto.

5.3. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO LOCAL E MAPEAMENTO DE MATRIZES

Para o processo de sistematização do conhecimento local associado foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas (BERNARD, 1994). No entanto, todos os outros espaços de trabalho, mediante observação participante, contribuíram para esse processo. Assim, as informações do conhecimento local também foram levantadas a partir de ferramentas participativas de pesquisa nos momentos de atividades em grupo com os agricultores (descritas mais adiante). A observação participante (BERNARD, 1994) foi outra técnica utilizada, donde foram registradas as informações em caderno de campo para utilizá-las na análise de triangulação, especialmente quando das visitas informais para mapeamento e avaliação das matrizes.

A escolha das famílias que foram entrevistadas se baseou em uma amostragem intencional (BERNARD, 1994; TONGCO, 2007) identificando aquelas que de fato pudessem contribuir para a construção das respostas às perguntas da pesquisa, ou seja, privilegiando os sujeitos que possuam os atributos que se pretende conhecer (MINAYO, 2004). Neste particular, aquelas famílias que mantivessem, manejassem ou cultivassem a feijoa em sua propriedade ou que detinham notório conhecimento sobre a biologia e manejo da espécie. Uma listagem inicial foi elaborada a partir de informação do CE, considerado informante

chave por ter fomentado o uso da espécie no passado para cultivo em SAF, com agricultores de vários municípios, concentrando a grande maioria em Ipê – RS. A partir das primeiras entrevistas realizadas foram sendo identificadas outras famílias potenciais, segundo metodologia “bola de neve” (BERNARD, 1994). Outras “entradas”, além do CE foram consultadas para identificar novas famílias a serem visitadas, como a Emater local, Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) e estabelecimentos comerciais do Distrito de Segredo, visando evitar a análise viesada de apenas um informante-chave (TONGCO, 2007). Num levantamento preliminar, estimou-se que existiriam aproximadamente 40 famílias que atenderiam os pressupostos da intencionalidade amostral. Desta forma, a totalidade das famílias identificadas foi entrevistada.

Para os quintais urbanos de Vacaria – RS foram seguidos metodologicamente os mesmos procedimentos. Inicialmente a área urbana do município foi dividida em quatro regiões, sendo visitados os bairros com mais de 30 anos de existência, com vistas a identificar moradores com mais tempo de permanência, inicialmente buscando aquelas moradias onde se observavam espécimes da feijoa ao se transitar por via pública, e desta forma, privilegiar aqueles informantes detentores do conhecimento que se pretendia obter (MINAYO, 2004). Este foi o ponto de entrada, ampliando a amostragem pela metodologia “bola de neve” (BERNARD, 1994) a partir de alguns destes informantes indicando novas famílias que possuíam a feijoa em seu quintal para serem entrevistadas. Adicionalmente, outros informantes-chave foram visitados e indicaram moradias a visitar, como a Emater, a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, responsável pela arborização urbana, o Viveiro Público Municipal, que identifica matrizes de diversas espécies para coleta de sementes, além de ter sido realizada uma entrevista em rádio local que também contribuiu para identificar alguns quintais. Uma parceria com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus de Vacaria, de onde dois acadêmicos realizaram estágio de iniciação científica no projeto e onde foi realizada uma palestra para todos os alunos sobre o tema e o

projeto, também contribuiu com a execução do projeto e com o enriquecimento da lista de quintais a serem visitados.

Como instrumento de coleta das informações, se lançou mão da entrevista semi-estruturada a partir de um roteiro (Apêndice I, adaptado de SANTOS, 2009), para guiar a entrevista, que foi testado previamente em três famílias, avaliado e readequado conforme a necessidade (SOUZA et al., 2005). Os questionamentos foram realizados de forma aberta e a ordem dos temas seguiu o “ritmo” da entrevista, por vezes abordando questões não presentes no roteiro. Os temas foram relacionados no intuito de atender os objetivos propostos, especificamente de construir um histórico de uso e manejo da feijoa e da paisagem.

Previamente às entrevistas e coleta de material, foi firmado com o(a) entrevistado(a) termo de anuência prévia (Apêndice II – adaptado de SANTOS, 2009), concordando com a realização das entrevistas, avaliações morfológicas em campo e coleta de amostras de suas plantas. Ao mesmo tempo, os pesquisadores se comprometeram a obter autorização para acesso ao conhecimento tradicional e coleta de amostras junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), protocolada pelo Ministério do Meio Ambiente sob o nº 02000.000178/2012-28. Neste aspecto, o projeto tem apenas a finalidade de pesquisa científica, com expectativa de gerar produto ou processo sem finalidade econômica ou comercial.

As entrevistas foram transcritas e analisadas em seu conteúdo com objetivo de esclarecer questões divergentes, no sentido de aprofundar o assunto nas entrevistas e atividades subsequentes. Na interpretação dos dados, foi adotada a análise de conteúdo das transcrições das entrevistas realizadas (MINAYO, 2004), identificando os significados expressos e relacionando-as com o referencial teórico pesquisado, bem como, análise descritiva qualitativa associada à análise quantitativa e às atividades em grupo, construindo um histórico do uso, manejo e conservação da feijoa.

Para o entendimento de como o conhecimento local relacionado ao uso e manejo está distribuído entre os informantes, foram estimados os índices de Valor de Diversidade do Informante (VDI) para uso e manejo, Valor de Diversidade de

Uso (VDU) e Valor de Diversidade /Manejo (VDM) (SANTOS et al., 2009, adaptado de BYG; BASLEV, 2001). O VDI foi estimado mediante a razão entre o número de tipos de uso ou manejo citados por um dado informante pelo total de tipos de usos ou manejos levantados. Já o VDU ou VDM foram calculados pelo somatório de informantes que citaram dado uso ou manejo dividido pelo total de citações de uso ou manejo. Estes índices foram utilizados na descrição dos informantes e nos testes de hipóteses entre os grupos categorizados ou formados.

Desta forma, os informantes do meio rural foram categorizados de acordo com idade, gênero, assessoria recebida do CE (sim, não e foram), tempo de permanência na área e área da propriedade. Adicionalmente, os informantes do meio rural foram categorizados conforme sugerido por Santos et al. (2009) para intensidade de uso (mantenedores, manejadores e cultivadores), não sendo encontrada a categoria usuários entre os informantes. Além disso, algumas peculiaridades foram encontradas dentro dos outros grupos, descritas nos resultados.

Os informantes dos quintais urbanos de Vacaria - RS foram categorizados por idade, gênero, origem rural ou não, tempo de residência, ocupação atual e etnia.

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para a verificação da significância estatística da magnitude das diferenças entre médias, utilizando o programa PAST (HAMMER et al., 2001), considerando a correção de Bonferroni nas comparações par a par. Para citações de uso da espécie, no momento da entrevista, foi sendo discriminado o que era uso atual, de uso no passado ou conhecimento de uso (quando o entrevistado se reportava a alguém que fazia determinado uso). Apenas o uso atual foi considerado para o teste de hipóteses dos agricultores embora tenha sido contabilizado a totalidade e estimados os índices. Para os quintais urbanos foi considerado o uso total para os informantes, embora tenham sido descritos igualmente em separado, visto que para esse grupo o conhecimento de uso era o fator mais preponderante do que o uso efetivo.

5.4. DIVERSIDADE FENOTÍPICA E GENÉTICA

Durante esta fase da pesquisa, as plantas consideradas pelos agricultores ou pela equipe de pesquisa, portadoras de características de interesse agrônômico (como número e peso de frutos, resistência a doenças, sabor, época de floração/maturação), foram etiquetadas, fotografadas, georreferenciadas e avaliadas com base em parte dos descritores de caracterização morfométrica constantes pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento²².

No intuito de testar as hipóteses de pesquisa, a caracterização fenotípica e genética das plantas foi realizada considerando cinco distintas amostras de plantas (Tabela 2) conforme origem ou forma de manejo, a saber:

a) Plantas mantidas, manejadas ou cultivadas por agricultores nos municípios de Ipê, Monte Alegre dos Campos e Antônio Prado (“Agricultores”) – Mediante a amostragem intencional (TONGCO, 2007; BERNARD, 1994) para o levantamento do conhecimento local, descrita no tópico específico, uma listagem de agricultores que mantinham, manejassem ou cultivassem a feijoa em sua propriedade foi levantada. Essas famílias foram visitadas, mapearam-se as matrizes que foram consideradas as melhores pelos agricultores, considerando a sua noção de qualidade. Nesse grupo, 88 plantas foram identificadas das quais, 17, 42 e 37 tiveram seus frutos avaliados em 2009, 2010 e 2011, respectivamente;

b) Plantas mantidas em quintais urbanos no município de Vacaria (“Quintais”) – Por ser planta muito utilizada nesta cidade para diversas finalidades como paisagismo e espécie frutífera, um levantamento foi realizado, mapeando-se 59 plantas das quais 10, 43 e 27 tiveram seus frutos avaliados em 2009, 2010 e 2011, respectivamente. Estas plantas têm origem muito diversa, contudo a maioria foi trazida do meio rural, geralmente local de origem ou antigo trabalho das pessoas; de

²² Ato Número 12, de 11 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União no dia 12 de novembro de 2008, Seção 1, paginas 2 e 3.

diversidade genética. Para avaliação de frutos e sementes o número de plantas amostrado foi diferente para cada ano.

Tabela 2- Relação de plantas de *Acca sellowiana* avaliadas conforme a origem da amostra para cada ano na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Origem da Amostra	n amostrado*	Plantas com frutos amostrados		
		2009	2010	2011
Agricultores	88	17	42	37
Quintais	59	10	43	27
População natural	102	-	24	27
SelCAV	56	-	-	20
Chilenas	54	-	-	16
Total	359	27	109	127

*esta amostragem se refere à avaliação das plantas e para a análise

c) Plantas oriundas de população consideradas natural em Ipê e em Antônio Prado (“população natural”) – Esse grupo foi coletado a partir de amostragem sistemática em processo probabilístico não aleatório, sendo parte em uma área de potreiro de 13 ha na Comunidade Segredo em Ipê (Coordenadas 28°45' S, 51°20' W, e aproximadamente 770 m de altitude), onde 56 plantas foram identificadas por caminhamento em “zigzag”, tendo sido coletadas uma planta adulta a cada 50 metros. Outras cinco plantas em um SAF desta mesma propriedade, informadas pelo agricultor como sendo de ocorrência espontânea foram avaliadas. As demais plantas desse grupo foram coletadas mediante estabelecimento de parcelas (10 X 20 m), sendo sete destas parcelas na mesma comunidade e outras três em uma propriedade de Antônio Prado (28°52' S, 51°21' W, e aproximadamente 750 m de altitude) de onde todas as plantas adultas foram amostradas, totalizando mais 40 plantas. Essas áreas (Figura 5) foram escolhidas em função do mínimo manejo efetuado nos últimos 40 anos, sendo as feijoas de ocorrência espontânea. Ao todo, 102 plantas compuseram esta amostra, das quais frutos maduros no dia da avaliação de 24 e 32 plantas foram avaliados em 2010 e 2011, respectivamente;

d) Plantas oriundas de seleção de matrizes e cultivadas em sistemas agroflorestais (“SelCAV”) – São progênies de uma seleção massal efetuada por Cesar Augusto Volpato, assessor do CE²³, há aproximadamente 10 anos, que produziu e distribuiu as mudas aos agricultores em um programa de incentivo aos SAF com espécies nativas. As matrizes destas progênies eram plantas mantidas ou manejadas pelos agricultores e parte delas compõem a amostra da categoria “agricultores”. Foram identificadas 56 plantas nesse grupo, sendo cultivadas em três propriedades de agricultores, duas em Ipê e uma em Monte Alegre dos Campos, das quais 20 tiveram seus frutos avaliados em 2011 apenas;

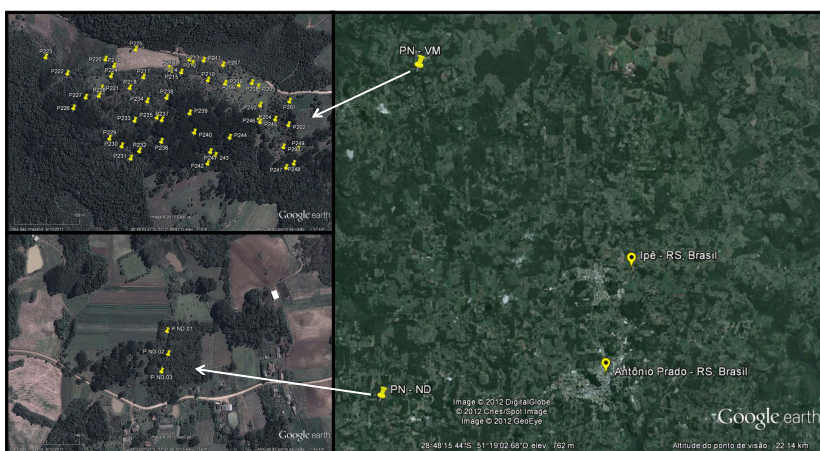


Figura 5 – Local de amostragem das populações naturais de feijoa. Florianópolis, 2012.

e) Plantas cultivadas em SAF oriunda de introdução de germoplasma do Chile (“Chilenas”) – O CE, ao criar o programa de incentivo às espécies nativas, adquiriu mudas de “feijoa” de um viveirista de Farroupilha-RS, que obteve e multiplicou material considerado melhorado, importado do Chile. As mudas foram distribuídas aos agricultores entre 1998 e 2002, por três anos consecutivos. Possivelmente, germoplasma do programa de melhoramento da Nova Zelândia. Neste grupo, foram mapeadas

²³Cesar Augusto Volpato, informação pessoal, 2008.

54 plantas em três agricultores de Ipê, das quais 16 tiveram seus frutos avaliados apenas em 2011.

Desta avaliação as plantas consideradas portadoras dos melhores atributos de qualidade constituirão duas coleções de trabalho, para fins de conservação e melhoramento genético no futuro, que estão sendo implantadas na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul em Veranópolis e na estação da Epagri em Lages - SC. Além disso, uma amostra representativa de sementes foram incorporadas ao banco de sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e fazem parte do Sistema Brasileiro de Informação de Recursos Genéticos sob o processo número 110206.

5.4.1. Caracterização de Plantas

Depois de identificadas, etiquetadas e georreferenciadas, as plantas foram avaliadas com base nas seguintes características morfométricas: (a) altura em metros, medida do nível do solo ao ápice da planta; (b) diâmetro de copa em metros; (c) área basal em centímetros quadrados a 50 cm do solo, obtida a partir do diâmetro da planta, considerando as ramificações quando presentes; (d) número de ramificações secundárias a 50 cm do solo; (e) hábito de crescimento, categoria de 1 a 4, sendo ereto, semi-ereto, aberto e decumbente, respectivamente; (f) produtividade de frutos, conforme categorias estabelecidas Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento²⁴ (Classe 1 < 10, classe 2 = 11-40; classe 3 = 41-80, classe 4 = 81-120, classe 5 = 121-160, e classe 6 >160); bem como anotadas informações de idade quando possível, da paisagem de ocorrência, origem (quando plantadas) e os critérios de seleção adotados pelos agricultores que a tornam uma planta mantida e/ou manejada, entre outras informações, conforme relacionado nos apêndice III.

Os dados foram submetidos à análise de estatística descritiva para caracteres quantitativos e de distribuição de

²⁴ Ato Número 12, de 11 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União no dia 12 de novembro de 2008, Seção 1, paginas 2 e 3.

frequência para aqueles discretos. Para os dados contínuos, a comparação entre grupos foi efetuada com teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, considerando a correção de Bonferroni e com teste de χ^2 para associação em tabela de contingência para os categóricos. Ambas as análises foram executadas com auxílio do programa PAST (HAMMER et al., 2001).

5.4.2. Caracterização de Frutos

As análises dos frutos foram efetuadas em amostras com $n=10$ (DEGENHARDT, 2001) de cada planta, com estágio de maturação adequada (se desprendendo da planta com um leve toque da mão ou chacoalhando levemente a planta). Para plantas que não possuíam este número de frutos, se adotou o critério de no mínimo cinco frutos para que a planta fosse incluída nas avaliações (SANTOS, 2009). Assim que colhidos, os frutos foram levados ao laboratório e procedidas as avaliações. Se necessário armazenar os frutos para avaliá-los em dia posterior a colheita, foram mantidos em geladeira dentro de embalagem de polietileno hermeticamente fechada. Para os frutos coletados nos três anos de avaliação (ver descrição das plantas), foram tomados dados morfométricos, organolépticos, qualitativos e de incidência de moscas-das-frutas e antracnose (Apêndice IV), descritas como segue:

- a) Relação comprimento/diâmetro – obtido pela razão entre o maior comprimento longitudinal e o comprimento transversal (largura), medidos em centímetros;
- b) Peso total – massa individual do fruto (g);
- c) Peso da casca – massa individual da casca de cada fruto, depois de retirada a polpa (g);
- d) Peso da polpa – obtida pela diferença entre peso total e peso da casca de cada fruto (g);
- e) Rendimento da polpa – percentagem do peso da polpa em relação ao peso total de cada fruto (%);
- f) Espessura da casca – média entre a maior e menor espessura da casca depois de retirada a polpa, obtida com o auxílio de paquímetro (centímetros);

g) Sólidos solúveis totais (SST) – obtidos extraindo o suco da polpa de cada fruto, medindo com o auxílio de um refratômetro manual (°Brix).

h) Índice de ataque de mosca-das-frutas - para o cálculo do índice, cada fruto foi avaliado com a seguinte nota: 0 = não incidência; 1 = até 10 %; 2 = de 10 a 30 %; e 3, >30 % da área visualizada atacada, considerando a superfície de um corte longitudinal dos frutos;

i) Índice de ataque de antracnose - para o cálculo do índice, cada fruto foi avaliado com a seguinte nota: 0 = não incidência; 1 = até 10 %; 2 = de 10 a 30 %; e 3, >30 % da superfície externa dos frutos com manchas características de antracnose (*Colletotrichum spp.*).

j) Número de sementes por frutos – razão entre o número total de sementes e o número de frutos da amostra.

5.4.2.1. Análise de variância e distribuição de frequência para características de frutos

Os procedimentos da análise estatística foram realizados conforme descrito a seguir:

a) Para avaliar a diferenciação entre as diferentes amostras de plantas em cada ano e o efeito dos anos sobre as plantas, os dados contínuos da avaliação morfométrica foram submetidos à análise de variância com modelo aninhado (frutos dentro de plantas e plantas dentro de amostra), considerando uma análise para cada ano e duas análises bifatoriais: (i) dois anos (2010 e 2011) e três amostras de plantas (agricultores, quintais e população natural) e (ii) três anos (2009, 2010 e 2011) e duas amostras de plantas (agricultores e quintais) para averiguar o efeito de anos e as interações. Essas análises foram executadas por meio do procedimento GLM do sistema estatístico SAS® 9.1.3 (SAS, 2007).

Os pressupostos de normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias foram avaliados através de gráficos

de probabilidade normal (q-q plots) e gráficos de dispersão dos resíduos VS tratamentos, respectivamente²⁵. Nessa análise gráfica dos resíduos foi possível averiguar que apenas nos extremos se verificavam desvios, desta forma, considerou-se que os dados atendiam os pressupostos para análise de variância.

b) Para averiguar diferenças nos padrões de distribuição de frequências entre os diferentes grupos para o ano 2011, os dados discretos obtidos na avaliação fenotípica foram submetidos à análise de contingência, com o teste χ^2 (STEEL; TORRIE, 1980) mediante uso do programa PAST (HAMMER et al., 2001).

5.4.2.2. Análise multivariada para características de frutos da safra 2011

Para o ano de 2011, foi realizada análise multivariada dos dados, visto apresentar frutos de todos os cinco grupos de plantas avaliadas. Antes de proceder às análises de agrupamento e de ordenamento para discriminação das populações, foram calculados os índices de correlações entre as variáveis, com vistas a escolher aquelas que apresentassem baixas correlações e desta forma evitar sobreposição de efeito. Assim, as variáveis peso da casca e peso de polpa foram retiradas da avaliação por apresentar alta correlação com o peso total e a informação estar representada no rendimento de polpa. Os dados, depois de estandardizados, foram submetidos a uma análise de agrupamento para avaliar a similaridade entre as amostras a partir de uma matriz de distância euclidiana, se utilizando do método UPGMA (associação média) de aglomeração (LEGENDRE; LEGENDRE, 1998). Na sequência foi testada a similaridade entre os grupos predefinidos com análise de variância utilizando o ADONIS (Permutational Multivariate Analysis of Variance Using Distance Matrices). Posteriormente os dados foram submetidos à análise dos componentes principais (PCA) como método de ordenação,

²⁵ Foi utilizado o método gráfico de análise de resíduos visto que o “n” amostral é elevado para todas as variáveis (>1000) e testes de normalidade como o Shapiro-Wilk se tornam muito poderosos em detectar pequenos desvios, resultando na não normalidade dos dados.

explicitando a contribuição das variáveis na separação das amostras. Essas análises foram efetuadas com o auxílio do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009). Adicionalmente, com as médias de cada variável para cada grupo, nova análise de agrupamento utilizando matriz de distância euclidiana e UPGMA como método aglomerativo foi realizada, bem como, nova análise de ordenamento via PCA utilizando o programa PAST (HAMMER et al., 2001).

5.4.3. Caracterização de Sementes

Para os estudos de caracterização de sementes quanto ao PMS e comportamento fisiológico em relação à germinação e vigor, as sementes foram obtidas de todas as amostras possíveis nos três anos de avaliação de frutos. A polpa da amostra de frutos de cada planta após a avaliação morfométrica foi colocada em recipiente plástico, adicionado 1,6 mL/Kg de polpa de enzima pectinase, homogeneizado e mantidas por 48h em temperatura ambiente, quando as sementes foram lavadas em água corrente com auxílio de peneira, embaladas em saco de papel e secas à sombra. Foram coletadas sementes de 98 plantas em 2010 e 127 em 2011.

5.4.3.1. Estimativa de peso de mil sementes (PMS)

Para estimar o PMS, quatro repetições aleatórias de 50 sementes por amostra foram contadas e pesadas, procedimento adotado para os anos de 2009 e 2010. Em 2011, quando amostras de todas as amostras estavam presentes, a estimativa do PMS foi realizada mediante a contagem e pesagem de todas as sementes da amostra. Os dados de PMS foram submetidos à análise de estatística descritiva, distribuição de frequência, teste de Kruskal-Wallis para comparar as populações e tabela de contingência, com o uso do teste χ^2 (STEEL; TORRIE, 1980) para a associação no padrão de distribuição de frequências de peso e amostras.

Adicionalmente, dois experimentos foram realizados para avaliar (i) a influência do genótipo e do escalonamento natural de colheita dos frutos da feijoa e (ii) o efeito do tipo e duração do

armazenamento de sementes sobre a taxa de germinação e vigor das suas sementes, visando estudar o comportamento biológico, avançar no conhecimento da espécie e contribuir para estabelecer padrões, já que não há normas oficiais para a espécie.

5.4.3.2. Influência do genótipo e do escalonamento natural de colheita dos frutos da goiabeira-serrana

Foram utilizadas sementes obtidas de frutos coletados em 2009 de três plantas (genótipos – G1, G2 e G3) em quintais do meio urbano de Vacaria-RS (28°30' sul, 50°56' oeste e 950 m de altitude), em três fases de colheita para cada planta (inicial, mediana e terminal – C1, C2 e C3), espaçadas por duas semanas. Assim que colhidos, os frutos foram transportados ao Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal (LFDGV) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde foram despulpados, adicionando-se 1,6 mL.Kg⁻¹ de polpa de enzima pectinase e mantidas por 48 h em temperatura ambiente, quando as sementes foram lavadas em água corrente com auxílio de peneira e secas à sombra.

Mediante pesagem de quatro repetições aleatórias de 50 sementes foi estimado o peso de mil sementes (PMS) antes da germinação. Em seguida, as sementes foram higienizadas com hipoclorito de sódio a 0,25% de cloro ativo na solução final (DUCROQUET et al., 2000), postas para germinar em caixas “gerbox” com papel absorvente esterilizado e umedecido com água destilada, mantidas em fitotron com temperatura a 25°C±2, fotoperíodo de 12 h com luminosidade de 37μE/m²/s e umidade relativa de 60 ± 5%. A partir do 17º dia as sementes começaram a germinar e foram analisadas diariamente por um período de 30 dias. As variáveis analisadas foram peso de mil sementes (PMS), porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e peso fresco (PF) das plântulas conforme descrito por Popinigs (1985), sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram radícula com cinco ou mais milímetros de comprimento (ANDRADE; PEREIRA, 1994). Os tratamentos resultaram da combinação dos fatores genótipo (G1, G2, G3) e época de colheita (C1, C2, C3), totalizando nove

tratamentos. As parcelas do delineamento bifatorial foram arranjadas completamente ao acaso (DCC) com três repetições por tratamento, sendo que a unidade experimental foi uma caixa “gerbox” contendo 50 sementes. Os dados foram submetidos à análise da variância e ao teste de separação de médias SNK ($P < 0,05$) (STEEL; TORIE, 1980). Os dados de percentagem, visto sua amplitude de variação, foram previamente transformados para $\arcsen((x+1)/100)^{1/2}$ conforme orientações de Steel e Torie (1980).

5.4.3.3. Efeito do tipo e duração do armazenamento de sementes

Para este experimento foram envolvidos três fatores: forma de armazenamento, tempo de armazenamento e genótipos. Foram estudadas duas formas de armazenamento: temperatura ambiente (20-25°C – ambiente de laboratório climatizado) e armazenamento refrigerado em geladeira (4 a 8°C); três períodos (tempo) de armazenamento: zero, um e dois anos; e dois genótipos (G1 e G2). As sementes ficaram armazenadas em sacos de papel contendo 50 sementes com identificação, envoltas por saco de polietileno (armazenamento refrigerado em geladeira) ou em caixa de papelão sem o envoltório de polietileno (temperatura ambiente). O PMS antes do armazenamento, estimado com quatro repetições de 50 sementes foi de 5,45 g e 4,420 g para G1 e G2, respectivamente. O experimento trifatorial foi organizado em blocos completos casualizados, com quatro repetições de 50 sementes (uma caixa tipo “gerbox”). As avaliações foram realizadas a cada dois dias por 44 dias após a germinação da primeira semente. As variáveis avaliadas foram IVG, PG, tempo médio de germinação (TM) (POPINIGS, 1985) e a percentagem de germinação em relação ao ano zero, que foram submetidas à análise de variância. Previamente os dados de percentagem foram transformados para $\arcsen((x+1)/100)^{1/2}$ e dados de IVG para $(x+0,5)^{1/2}$.

5.4.4. Caracterização genética

Para a caracterização da diversidade genética, amostras de folhas (5 a 6) de todas as plantas (Tabela 2) foram coletadas e mantidas em embalagem plástica com sílica gel para desidratação, sendo substituída quando necessário, até a extração do DNA.

Para a caracterização genética, o DNA das folhas foi extraído com kit de extração “NucleoSpin® Plant II” conforme protocolo fornecido pelo fabricante, amplificado com o auxílio de iniciadores microssatélites (SSR) específicos, utilizando metodologia descrita em Santos et al. (2008). Para este estudo foram utilizados SSR marcados com fluoróforos (Dyes) distintos (FAM - azul, HEX - verde, NED - amarelo). Os locos SSR (Tabela 3) foram genotipados em sequenciador automático MegaBACE 1000 (GE Healthcare), com dois lasers (um azul e um verde) lendo quatro cores (azul, verde, vermelho e amarelo - sendo vermelho o padrão), mediante uma eletroforese capilar, em que a matriz é de poliácridamida linear. Para a eletroforese capilar foi utilizado o produto de PCR diluído cinco vezes em água ultrapura autoclavada. Em 2 µl de cada produto diluído foram adicionados 8 µl de 0,1% de Tween 20 (GE-Healthcare) e 0,25 µL de MegaBACE ET-Rox 400 ou 550 (GE-Healthcare), padrão de tamanho com fluoróforo ROX - vermelho. Para as corridas em sistema biplex utilizou-se apenas 1 µl de produto de PCR de cada iniciador marcado com cor diferente. As amostras foram eletroinjetadas a 3 KV e a corrida (com até 96 amostras) acontece a 9 KV durante 80 min. Mediante leitura de 20 fragmentos do padrão, que para os SSR utilizados amplificam em torno de 200 a 300pb, foram comparados aos padrões de 60 pb até 550 pb com um software chamado Fragment Profiler (GE Healthcare), quando foi calculado o tamanho em pares de base (PB) dos dois alelos por um algoritmo do programa em comparação aos picos dos 20 fragmentos padrões. Os resultados foram expressos em formato “.txt” e em cada eletroferograma com os picos dos alelos.

Tabela 3 – Características dos iniciadores microssatélites (motivos, sequência e temperatura de anelamento) utilizados para caracterização genética da feijoa. Florianópolis, 2010.

Loco	Motivos	Sequência	T*
Ase08	(AG)9	F - GACGAAACAGGGGAAGAAG R - CGACACGTGGCTATCATCTA	52,5 °C
Ase21	(AT)7(TG)7	F - TAGTTGAAAGTTTTAGCACCAC R - GTAAGTAGGGCAAATCAGAGTT	46,8°C
Ase25	(TC)14 CCACCCACCTT (CA)10	F - TTCTCAGTATTATATCCAGTTT R - GCAATCACCTTTTAGTCC	48,3°C
Ase28	(TC)15	F - CATCTGGCCTATTCATTGTT R - ACTTCCACTGCCTCTCTC	50,2°C
Ase31	(CT)16	F - TCTTCAAAACAAATCCACTCTC R - TCTTCATCAGGCGACCATA	52,8°C
Ase34	(CA)9	F - ACATCTTAATATTGGAGTTC R - ACGTAGATGGAGAGTGTC	48,7°C
Ase40	(GA)8(GT)6	F - CAAATGGGAAAAAGAAAAGA R - GAAATTACTCCAACACAACAAC	47,7°C
Ase42	(GA)10(AT)3	F - ACGAGTAGCTACAGAGACAAT R - ATCAATGAAATGGCAAAATG	50,1°C
Ase59	(GT)9(GA)8	F - ACTATTGCATGCTTGTCCTC R - AGGTATCTTCAGTTCTTGTTG	47,5°C

Fonte: Santos et al. (2008). *Temperatura de anelamento.

Com os genótipos de cada amostra definidos, foram calculados, com o uso dos programas FSTAT (GOUDET, 2002), GDA (LEWIS; ZAYKIN, 2002) e Cervus versão 3.0.3, os seguintes indicadores: frequências alélicas, número de alelos por amostra de plantas e total, número de alelos exclusivos, número de alelos raros (frequência <0,05), número médio de alelos por loco (Ap), porcentagem de locos polimórficos (P), heterozigosidade média observada (Ho), heterozigosidade média esperada (He), índice de fixação de Wright (f), estatísticas F_{st} de Wright (obtidas conforme Nei (1978), usando a correção proposta por Hedrick (2005), Distância genética de Nei (1978) e identidade genética de Nei (1972).

A exceção da população natural, que foi tomada mediante amostragem aleatória, as demais amostras de plantas não representam necessariamente uma população no sentido genético. Desta forma, os indicadores de diversidade e especialmente de estrutura genética, foram tomados apenas para comparações com outros índices populacionais ou de outras regiões, sem a pretensão de fazer inferências populacionais, de estruturação ou evolutivas, embora tenham sido utilizadas para discutir o processo de domesticação.

Embora haja possibilidade de ocorrência de alelos nulos com o uso dos iniciadores microssatélites utilizados (SANTOS et al., 2008), optou-se pela não correção, já que o método mais adequado se utiliza da teoria do equilíbrio de Hardy-Weiberg (HARDY, 1908) para calcular as frequências alélicas esperadas desses alelos (van OOSTERHOUT et al., 2004) e os conjuntos de plantas em estudo não satisfazem o pressuposto de panmixia. Especialmente as amostras “SelCAV” e “Chilenas” são sabidamente oriundas de seleção de matrizes, e a dos “Agricultores” e “Quintais” têm plantas amostradas com muita distância entre si.

Os valores obtidos foram ainda submetidos à análise da variância molecular (AMOVA) (EXCOFFIER; SMOUSE; QUATTRO, 1992) e utilizados para a construção de dendrogramas com base na distância genética empregando-se o método UPGMA de aglomeração, conforme descrito em Sneath e Sokal (1973). Essas avaliações foram realizadas com o programa GenALEX 6.4 (PEAKALL; SMOUSE, 2006).

Os dados dos índices genéticos gerados foram confrontados entre os cinco grupos de plantas estudadas: “Agricultores”, “Quintais”, “Chilenas”, “SelCAV” e população natural. Dois outros arranjos foram analisados: (i) juntando as amostras dos “Agricultores” e “SelCAV”, já que a segunda tem origem na primeira, e retirada a amostra “Chilenas”, pois é material conhecidamente exótico à região. Essa análise visou confrontar os índices genéticos entre as plantas com algum grau de manejo com as plantas da população natural; (ii) separando plantas do tipo

Brasil selecionadas, manejadas ou cultivadas em uma das propriedades²⁶ amostradas e confrontando os índices genéticos com as plantas amostradas na mesma propriedade da população natural e com as plantas “Chilenas” em cultivo também na mesma propriedade. Essa análise visou levantar elementos que possam averiguar mudanças genéticas no processo de domesticação.

5.5. PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO (PMGP) DE GOIABEIRA-SERRANA E PROMOÇÃO DOS SAF

5.5.1. O Programa de Melhoramento Genético Participativo (PMGP)

Neste tópico específico são abordadas as ações desenvolvidas diretamente com os agricultores para o PMGP, as quais foram articuladas com as outras etapas do projeto, como por exemplo, a sistematização do conhecimento local e o mapeamento e caracterização das matrizes. O PMGP está sendo desenvolvido mediante parceria entre o Centro Ecológico (CE), os agricultores, suas associações e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) através do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Uma série de outras instituições e os poderes públicos municipais tem apoiado e se envolvido em algum grau, contribuindo no andamento do trabalho, como no caso da Cooperativa Econativa, a Rede Ecovida de Certificação Participativa, a Emater, Prefeitura Municipal e Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Ipê - RS, além da Fepagro, a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Vacaria-RS, juntamente com o Viveiro Municipal a ela vinculado, a Epagri de Lages e São Joaquim e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Pólo Vacaria.

O PMPG foi iniciado em 2009 e está sendo desenvolvido mediante preceitos de pesquisa participativa a partir do trabalho progresso do CE no âmbito do fomento ao cultivo de espécies

²⁶ Propriedade do agricultor Vilmar Menegat.

nativas em sistemas agroflorestais, mais precisamente com o que foi realizado com a feijoa²⁷. Sobre esse panorama e acordadas as metas iniciais com os agricultores, estabeleceu-se um plano de ações preliminar e a metodologia que seria empregada, tomando por base as indicações de Santos (2009) (Figura 2), sob coordenação conjunta do CE e da UFSC.

Foram realizadas quatro reuniões/oficinas envolvendo todo o grupo de agricultores. Cronologicamente, foi realizada uma reunião de sensibilização e problematização do tema, onde foram reunidos todos os interessados dentre os assistidos pelo CE e outros interessados identificados nas entrevistas. Posteriormente foram realizadas duas oficinas de capacitação, seguidas de três reuniões com o objetivo de: (i) definir os critérios de seleção para avaliação das plantas, (ii) escolher os genótipos promissores (matrizes) e definir os cruzamentos e (iii) promover o retorno e a avaliação dos resultados preliminares do trabalho, com o planejamento de ações futuras. À medida que essas atividades foram sendo desenvolvidas outras aconteceram concomitantemente. Dentre elas a produção de mudas para servirem de porta-enxerto para a coleção de trabalho e para a propagação vegetativa dos melhores genótipos para serem implantadas nos pomares dos agricultores.

Para todas as etapas foram utilizadas ferramentas participativas adaptadas de Geilfus (1997) e De Boef e Thijssen (2007), preparadas e desenvolvidas em conjunto com a equipe do CE. Cada atividade realizada em grupo foi planejada garantindo o registro dos resultados em caderno de campo, visualização móvel e fotografias, visando sua correta análise posterior. Da mesma forma, foram planejadas estratégias em cada espaço para garantir a efetiva participação dos agricultores, tanto na execução das etapas como no planejamento e tomada de decisões das ações futuras. Ao se iniciar nova etapa, os resultados e encaminhamentos das etapas anteriores eram recapitulados.

Na primeira reunião realizada com os agricultores no dia 06/08/2009, houve o primeiro diálogo coletivo entre os agricultores, CE e a UFSC e foi planejada com o objetivo de expor

²⁷ Descrito nos antecedentes.

o que já tinha sido realizado com a feijoa pelo CE e, especialmente, apresentar e discutir com os agricultores a proposta de PMGP, fazer a aproximação inicial e mobilizar o grupo para trabalho futuro. Um convite foi preparado com breve explicação do que se estava buscando, que foi entregue em mãos para muitos agricultores assessorados pelo CE e encaminhado via as associações, para ser lido em suas reuniões. Adicionalmente, se utilizou os programas de rádio da Emater e STR para convidar também outros possíveis interessados.

A reunião se desenvolveu de acordo com o roteiro proposto, iniciando pela apresentação do trabalho progresso do CE, discussão das potencialidades da espécie e breve explanação da ideia do PMGP, que foi discutida de forma participativa.

Com a manifestação positiva dos presentes no sentido da necessidade de ser desenvolvido o trabalho, seguiu-se o trabalho no sentido de planejar quais e como seriam as ações futuras. Para tanto, foi proposta a realização de levantamento dos principais problemas enfrentados, mediante a “chuva de idéias” (GEILFUS, 1997), tendo por base a seguinte pergunta orientadora “O que falta para investirmos na goiabeira-serrana?”. As respostas foram sendo discutidas e sistematizadas, sendo o registro efetuado em papel pardo. Ao final desta atividade foram discutidos os encaminhamentos, sendo decidido para o próximo encontro debater o que fazer com as plantas em manejo e com os pomares já implantados.

Para isso, um segundo encontro foi proposto para definir qual seria o tipo ideal de feijoa para os agricultores, ou seja, os critérios de seleção, que seriam utilizados para selecionar as plantas de interesse. Já era sabido, visto que a maioria dos pomares foi estabelecido via mudas oriundas de sementes, que a variabilidade era grande e parte das plantas dos pomares não apresentava frutos com características desejáveis, segundo avaliação dos próprios agricultores, razão pela qual alguns já haviam cortado ou abandonado algumas de suas plantas.

Também foram planejadas duas oficinas: (i) uma visando à capacitação dos agricultores para aplicação de nova técnica de enxertia, a enxertia-verde, que vem sendo usada com bom índice de pegamento (SOUZA, 2009), pois era uma das dificuldades

enfrentadas pelos agricultores para multiplicar vegetativamente as melhores plantas; e (ii) a outra para capacitação dos agricultores na realização de cruzamento entre as plantas, já que era algo desconhecido e foi proposto pela equipe de coordenação como forma de desmistificar certos procedimentos, vislumbrando um cenário futuro em que os próprios agricultores pudessem realizar cruzamentos dirigidos de interesse.

As oficinas foram realizadas em um pomar do município, onde os agricultores puderam ver e experimentar as duas práticas, tendo como monitores os pesquisadores da Epagri de Lages e São Joaquim, Sadi Nazareno Souza e Karine Louise dos Santos, abordando, respectivamente, a técnica de enxertia verde (SOUZA, 2009) e como realizar a polinização manual (cruzamento). Para estas atividades, alguns “enxertadores” e viveiristas foram convidados a participar para se apropriar da técnica.

A segunda etapa desta atividade, a discussão do que fazer com os pomares, iniciou-se com a contextualização da necessidade de atender a realidade agroecológica local, em que boa parte dos agricultores vem adotando sistemas agroflorestais de produção e a maioria dos presentes tem produção ecológica. A definição propriamente dita dos critérios de seleção se deu dividindo os presentes em quatro grupos de discussão contendo 5-6 participantes e usando técnicas de visualização móvel (tarjetas) para responder a pergunta orientadora: “*Como seria a goiaba²⁸ ideal?*”. Cada grupo discutiu por aproximadamente 15 minutos e um integrante fez a apresentação dos resultados que foram sendo sistematizados pelo moderador da reunião e discutidos com a plenária para aqueles pontos divergentes.

De posse dos critérios de seleção, as plantas identificadas pelos agricultores foram avaliadas na safra 2009/2010. Uma amostra de 10 frutos por matriz foi colhida e suas qualidades foram avaliadas em laboratório conforme descrito no tópico caracterização de frutos. Mais de 80 plantas foram identificadas das quais 42 tiveram seus frutos avaliados.

²⁸ Se optou por utilizar o termo “goiaba” ao invés de goiabeira-serrana, já que é o vernáculo mais utilizado pelos agricultores locais.

De posse das avaliações, uma nova reunião foi realizada em 08/07/2010 com o objetivo de analisar os resultados e escolher coletivamente as matrizes mais promissoras para serem enxertadas e substituir plantas nos pomares ou para os novos plantios, bem como objetivando discutir a necessidade de realizar cruzamentos para obtenção de novas plantas (genótipos) que tivessem características mais desejáveis. Para isso, foram discutidos com profundidade os critérios de seleção elencados na atividade anterior. Especificamente, foram estabelecidos valores mínimos para os critérios indicando o que seria fruto com bom tamanho, com bom rendimento de polpa e saboroso. Foram arbitrados como critérios o peso > 60 g; o rendimento de polpa >35% e o teor de açúcar > 12 °Brix.

Em seguida foi realizada uma atividade em que os agricultores classificaram seus frutos em gráficos bidimensionais segundo a “espessura da casca X tamanho” e “sabor X tamanho” (Figura 6) para escolha dos genótipos promissores. Assim, cada agricultor fixou duas tarjetas com seu nome no gráfico de acordo com espessura da casca X tamanho e sabor X tamanho dos frutos de sua planta. Deste modo, eles avaliaram por si ou comparando com as plantas dos vizinhos. Na sequência foi apresentada a avaliação realizada em laboratório das características dos frutos das plantas avaliadas em que os valores de peso de fruto, rendimento de polpa, SST e data de colheita foram apresentados em ordem decrescente em uma planilha Excel (Tabela 4).

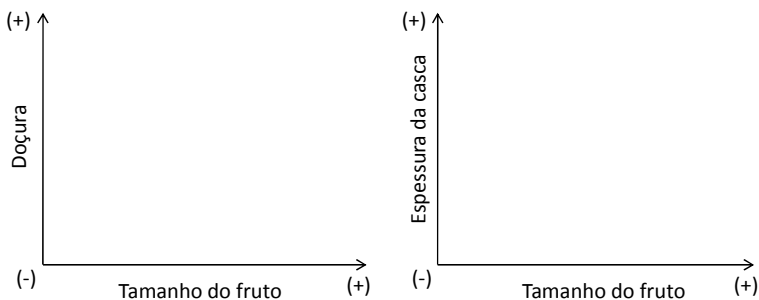


Figura 6 – Representação gráfica para classificação dos frutos e escolha dos genótipos promissores pelos agricultores. Florianópolis, 2012.

Tabela 4 - Classificação das plantas de feijoa avaliadas segundo rendimento de polpa. As células em destaque indicam que o fruto atingiu o mínimo estabelecido para os critérios de seleção de acordo com a variável correspondente. Florianópolis, 2012.

Código da planta	Peso Total (g)	Rendimento de Polpa (%)	SST °Brix	Data Colheita
1013	55,3	45,9	9,7	20/fev
1035	75,3	44,1	11,8	12/mai
1004	23,3	43,6	12,5	12/abr
1043	60,5	41,8	11,5	26/mar
1017	173,0	41,2	10,0	10/mai
1038	61,2	38,8	9,7	13/abr
1007	51,5	38,7	12,2	04/mar
1027	35,1	38,7	10,2	26/mar
1023	33,6	38,6	12,7	26/mar
1073	48,8	38,4	12,2	12/abr
1067	32,4	38,0	12,9	26/mar
1030	28,9	37,9	10,3	27/fev
1033	60,8	37,6	9,6	08/abr
1066	31,1	37,2	11,9	08/abr
1034	64,0	36,6	12,6	26/mar
1006	71,9	36,0	11,2	08/abr
1059	43,2	35,7	12,1	26/mar
1076	46,8	35,4	13,5	07/mai
1037	31,7	35,2	11,2	04/mar
1043	56,4	35,0	11,7	15/mar

Com base nesta análise foram escolhidas as plantas promissoras para serem multiplicadas e distribuídas aos agricultores para avaliação em cultivo. Adicionalmente foram definidos alguns cruzamentos no intuito de tentar reunir o maior número de características desejáveis em um único genótipo. Essa escolha levou em consideração os critérios de seleção apontados

pelos agricultores e a impossibilidade de se testar muitas progênies. Assim, a partir das matrizes selecionadas foram identificadas as características a serem melhoradas em alguns genótipos. Isso possibilitou escolher outros genitores (além dos avaliados) que pudessem contribuir para o melhoramento a partir das matrizes selecionadas. Desta forma, foram estabelecidos cinco cruzamentos considerados prioritários para o ciclo 2010/2011 (Tabela 5). Contudo, por demanda individual de alguns dos agricultores, outros foram incluídos. Assim, foram efetuados ao todo 10 cruzamentos.

Nesta etapa foi verificada a disponibilidade dos agricultores implantarem pomares para avaliação das melhores plantas (a serem multiplicadas vegetativamente) e das progênies dos cruzamentos. Ficou estabelecido que os plantios fossem realizados de modo a permitir as avaliações futuras de forma a permitir o uso de procedimentos estatísticos. Os agricultores discutiram em família e indicaram ao CE a disponibilidade de área, tendo até o momento uma relação de oito agricultores dispostos a testar as progênies.

Para a realização dos cruzamentos, a coleta de pólen foi iniciada nos primeiros dias de outubro de 2010 e os cruzamentos foram efetuados entre o dia 20/10 e 04/11/2010. Nesta etapa, alguns agricultores participaram efetivamente na realização dos cruzamentos. Assim que colhidos os frutos, as sementes foram obtidas e caracterizadas. Em seguida, 100 sementes de cada cruzamento foram germinadas para obter as progênies, que estão aptas para ir a campo. Não foram distribuídas em razão da estiagem pela qual passou a região da Serra Gaúcha no primeiro semestre de 2012.

A última reunião, com o objetivo de realizar uma avaliação geral do trabalho e alguns encaminhamentos desta primeira etapa do PMGP, foi realizada em 01/11/2011. A reunião contou com um relato pormenorizado de todas as atividades e resultados alcançados e com a entrega de uma cartilha (VOLPATO; DONAZZOLO; NODARI, 2011) que foi elaborada a partir do projeto.

Tabela 5 - Proposta de cruzamentos do programa de melhoramento genético participativo da feijoa realizados em 2010 e suas justificativas. Florianópolis, 2012.

Cruzamento 1 (ASE 1035 ♀ x ASE 1051 ♂)				
Planta	Peso	Rendimento	SST	Época
1035	M	↑	M	Maio
1051	↑	↓	M	Maio
Objetivo: aumentar peso dos frutos da planta 1035, mantendo época de maturação tardia com escape de ataque da mosca-das-frutas.				
Cruzamento 2 (ASE 1013 ♀ x ASE 1041 ♂)				
Planta	Peso	Rendimento	SST	Época
1013	↓	↑	↓	Fevereiro
1041	↑	↓	m	Março
Objetivo: Aumentar peso dos frutos e SST da planta 1013, mantendo maturação precoce.				
Cruzamento 3 (ASE 1006 ♀ x ASE 1036 ♂)				
Planta	Peso	Rendimento	SST	Época
1006	M	M	M	Abril
1036 (Pomar)	M	↑	M	Março
Objetivo: Planta muito elogiada pelo agricultor com regularidade de produção. Objetivo é cruzar com a planta 1036 (possivelmente variedade Neozelandesa) para aprimorar sabor, espessura e textura da casca e aparência.				
Cruzamento 4 (ASE 1003 ♀ x ASE 1067 ♂)				
Planta	Peso	Rendimento	SST	Época
1003	↑	↓	↓	Julho
1067	↓	↑	↑	Abril
Objetivo: Aumentar SST e rendimento de polpa dos frutos da planta 1003, mantendo maturação tardia (escape de ataque da mosca-das-frutas).				
Cruzamento 5 (ASE 1013 ♀ x ASE 1036 ♂)				
Planta	Peso	Rendimento	SST	Época
1013	↓	↑	↓	Fevereiro
1036(pomar)	M	↑	M	Março
Objetivo: Cruzamento visando aprimorar atributos de qualidade visual da planta 1013 (por ser a planta mais precoce) a partir da planta 1036 (possivelmente Neozelandesa).				

Avaliação de todo o trabalho PMGP de feijoa se deu quanto ao: (a) método; (b) metas alcançadas; (c) motivação/interesse em continuar com o projeto, especificamente cultivando a planta, respondendo às seguintes perguntas orientadoras:

- 1) *O que você acha do jeito que esse projeto está sendo desenvolvido?*
- 2) *O projeto fez o que tinha combinado até agora?*
- 3) *Se tivesse variedade boa, plantaria?*

A avaliação utilizou método participativo com visualização gráfica em alvo com três círculos, onde os agricultores marcaram individualmente com um “x” sua opinião para muito bom/bom, regular e ruim (Figura 7).

Imediatamente a plenária foi aberta para quem desejasse fazer uma avaliação verbal ou outro comentário, sendo as falas anotadas em caderneta de campo. Em seguida uma quarta pergunta orientadora foi apresentada “Com o projeto, o que mudou do que pensamos e fazemos com a goiabeira?” em que a plenária igualmente ficou aberta para as respostas verbais que foram sendo anotadas. Para finalizar a reunião foram discutidos os encaminhamentos futuros para o plantio das progênes e as etapas futuras do programa e como seriam desenvolvidas.

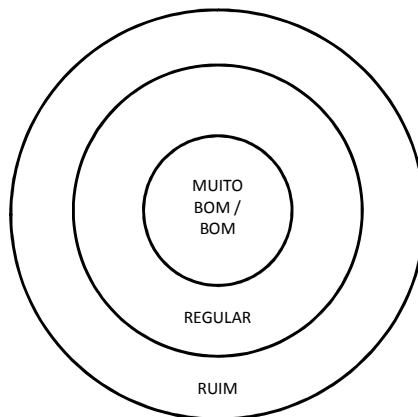


Figura 7 – Figura esquemática da metodologia de avaliação do programa de melhoramento genético participativo. Florianópolis, 2012.

5.5.2. Avaliação de populações segregantes de feijoa implantadas em SAF na região Nordeste e Serra Gaúcha do RS

Foram utilizadas progênies de dois cruzamentos realizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri-SC), utilizando três parentais considerados genótipos superiores de feijoa do Banco Ativo de Germoplasma de São Joaquim-SC, para tamanho de fruto, rendimento em polpa, teor de sólidos solúveis totais e tolerância a agentes bióticos. O primeiro cruzamento (Código C1) envolveu os genótipos ASE 101 e ASE 458 e o segundo cruzamento (Código C2) foi realizado entre os genótipos ASE 125 e ASE 458. O acesso ASE 458 é proveniente da Nova Zelândia e os outros dois são plantas coletadas em Santa Catarina. Os cruzamentos foram realizados em 2007 e as mudas obtidas em 2008, quando foram levadas a campo no mês de novembro, com 10 folhas e entre oito a 13 cm de altura para o C1 e oito folhas e entre seis a 11 cm de altura para o C2, sem ramificações (Tabela 6).

O experimento foi implantado em propriedades de agricultores sob diferentes SAF, em cinco municípios do Rio Grande do Sul, Brasil: Sananduva, São Domingos do Sul, Nova Bassano, Antônio Prado e Paraí (Tabela 6). Nos dois primeiros, em parceria com o CETAP e os demais com o CE.

Tabela 6 - Descrição dos cruzamentos de feijoa implantados em SAF no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Cruzamento	Assessoria	Agricultor (a)	Total de mudas	Local de plantio
C1 (ASE 101 X ASE 458)	Centro	Alceu Tedesco	09	Paraí
	Ecológico Ipê	Fernanda Torezan	08	Antônio Prado
		Cleomar Zochollini	08	Nova Bassano
	CETAP – Sananduva	Diógenes Fracasso	13	Sananduva
Anésio Foschiera		12	São Domingos	
C2 (ASE 125 X ASE 458)	Centro	Alceu Tedesco	08	Paraí
	Ecológico Ipê	Fernanda Torezan	08	Antônio Prado
		Cleomar Zochollini	09	Nova Bassano
	CETAP - Sananduva	Diógenes Fracasso	13	Sananduva
		Anésio Foschiera	12	São Domingos

O plantio foi efetuado pelos agricultores e as mudas distribuídas conforme disponibilidade de área, organização e manejo do seu SAF. Não foi realizado nenhum tipo de poda ou pulverização foliar durante o período de avaliação. O manejo de ervas ruderais²⁹ e de aporte nutricional foi específico para cada um dos cinco SAF conforme o objetivo e espécies de cada sistema, como descrito a seguir:

- Antônio Prado – (28° 50'42,2" S; 51° 15'10,9" W; Altitude: 690m) - Está localizado em área de proteção permanente à beira de um córrego, que sai do leito com certa frequência, onde anteriormente existia lavoura. O solo é de baixa fertilidade. O SAF tem objetivo de recompor a vegetação ciliar e produção de frutos para comercialização. Foram implantadas também espécies frutíferas (nativas e exóticas). Do plantio até 2010, quando as mudas foram adubadas com 3 a 4 kg de composto orgânico, as práticas de manejo consistiram apenas de capina. A exposição é oeste, e as plantas têm luminosidade direta do sol apenas no período vespertino.

- Nova Bassano – (28° 43' S; 51° 42' W; Altitude: 640m) Área destinada a cultivos diversificados de forma ecológica transformada em SAF, tendo o marmelo como espécie de interesse principal. O transplante ocorreu em um período de forte estiagem, que apesar das várias regas após o plantio, na segunda avaliação foi constatado que nenhuma muda sobreviveu e o local foi retirado das demais avaliações.

- São Domingos do Sul – (28° 31'16,3" S; 51° 52'47,9" W; Altitude: 685m) - Área com declive acentuado, cultivado

²⁹ Dentro do enfoque agroecológico, “plantas daninhas” ou “invasoras” não são os termos mais adequados para tratar daquelas plantas que precisam de certo controle em algum momento do cultivo de uma espécie de interesse. Optou-se por usar o termo “plantas ruderais”, que foi proposto por Schineider (2007) para se referir às espécies vegetais que se desenvolvem sem cultivo e sem cuidado humano, englobando tanto as espécies nativas (autóctones) quanto as naturalizadas. Para este autor é sinônimo de “plantas espontâneas”.

antigamente com cana-de-açúcar e abandonada. É de fertilidade baixa, exposição norte, em fase inicial de regeneração da vegetação nativa. No local foram implantadas mudas de lima em 2007 e 2008 como espécie de interesse econômico entremeio à vegetação nativa. A regeneração é manejada com roçadas de modo a manter um nível de sombreamento adequado segundo a visão do agricultor, não recebendo outra forma de adubação a não ser a ciclagem de nutrientes. O plantio foi executado com solo em boas condições de umidade. Porém, houve um período de forte estiagem após o plantio, não tendo sido efetuada rega adicional. O nível de sombreamento estimado na quinta avaliação era aproximadamente de 40%.

- Paraí – (28° 34'47,2" S; 51° 47'27,4" W; Altitude: 645m) – A área era destinada a cultivos anuais (amendoim, feijão, milho, etc.) de forma orgânica há vários anos, com relevo plano. Em 2007 e 2008 foi implantado o SAF com diversas espécies arbóreas (nativas e exóticas) para diversos fins, desde frutíferas até madeireiras. O manejo consistiu apenas de capinas. No inverno de 2009 uma forte geada dizimou boa parte das espécies arbóreas, que foram substituídas no ano seguinte ou manejado o rebroto quando presente. A área é de fertilidade natural exuberante. O nível de sombreamento avaliado na quinta avaliação era de pleno sol.

- Sananduva – (27° 56'59" S; 51° 48'24" W; Altitude: 636m) - Área de lavoura com boa fertilidade natural, solo argiloso e relevo plano. Em 2007 foram plantados em linha espécies nativas e exóticas (frutíferas, madeireiras e adubadeiras) visando à constituição de SAF em aléias. No verão e inverno seguintes a área recebeu adubação verde, formada por uma mistura de espécies (girassol, milho, crotalária, etc. e aveia, ervilhaca e nabo forrageiro). Nas entre linhas são cultivados produtos olerícolas e cultivos anuais (mandioca, batata doce, feijão, cucurbitáceas). O plantio da feijoa foi intercalado entre as outras espécies nas fileiras e receberam de 1 a 2 kg de composto orgânico e 300 gramas de pó de brita (basalto)/muda. Nesse momento o solo apresentava boas condições de umidade. Contudo, houve um

período de estiagem de três semanas seguido ao plantio, quando as mudas foram irrigadas por três ocasiões. Cada muda de árvore nativa em 2009 recebeu adubação de 2 Kg de esterco de aviário. O nível de sombreamento estimado na quinta avaliação era de pleno sol.

As plantas de feijoa foram avaliadas quanto a: (a) altura em centímetros, medida do nível do solo ao ápice da planta; (b) diâmetro de copa em centímetros, obtida pela média entre o diâmetro no sentido longitudinal e transversal a linha de cultivo; (c) área basal do colo da planta em centímetros quadrados, obtida a partir do diâmetro do colo da planta a cinco centímetros do solo, considerando as ramificações quando presentes; (d) taxa de mortalidade, (e) número de ramificações secundárias ao nível do colo da planta; (f) número de plantas que apresentaram florescimento; (g) número de plantas que apresentaram frutificação; e (h) produtividade de frutos, conforme categorias estabelecidas Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento³⁰ (Classe 1 < 10, classe 2 = 11-40, classe 3 = 41-80, classe 4 = 81- 120, classe 5 = 121-160 e classe 6 >160). Para as últimas três variáveis, foram consideradas as safras 2010/2011 e 2011/2012.

As avaliações ocorreram em cinco momentos: três, nove, 17, 28 e 39 meses do transplante das mudas, ocorrido em novembro/2008, sendo a última avaliação realizada em fevereiro de 2012, quando foi realizada a análise de fertilidade dos solos. Não foi realizada a avaliação aos nove meses em Sananduva e aos 17 meses em São Domingos do Sul.

Os dados foram submetidos à estatística descritiva e estimados os coeficientes de correlações fenotípicas pelo procedimento PROC CORR, utilizando o pacote estatístico SAS® 9.1.3 (2007). Contrastes não ortogonais foram estimados entre os cruzamentos e locais par a par para as demais variáveis. Para esta avaliação, todos os dados foram analisados por meio do procedimento GLM do sistema estatístico SAS® 9.1.3 (2007). As

³⁰ Ato Número 12, de 11 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União no dia 12 de novembro de 2008, Seção 1, paginas 2 e 3.

variáveis mortalidade, frutificação e florescimento foram avaliadas qualitativamente e submetidas ao teste de χ^2 em tabela de contingência para verificar a associação entre os efeitos de locais e de cruzamento.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO LOCAL E MAPEAMENTO DE MATRIZES

Haverá maior solidão que a ausência de si?
(Clarice Niskier)

6.1.1. Agricultores da Serra Gaúcha

A. Perfil dos entrevistados

A relação de possíveis entrevistados para a Região de Ipê, Antônio Prado e Monte Alegre dos Campos fornecida pelo Centro Ecológico e incrementada por outros informantes (Sindicato dos Trabalhadores Rurais – STR, e EMATER-RS), além da indicação dos já entrevistados (metodologia bola de neve), foi de 57 famílias. Destes, em uma triagem retirando-se proprietários não residentes, locais sem identificação de propriedade e aqueles que já haviam se manifestado não querer ou poder contribuir com a entrevista, totalizaram 43 que efetivamente poderiam ser objeto da pesquisa, dos quais 39 foram entrevistados. Os quatro restantes não foram localizados ou desistiram de participar do processo. A indicação pelo método bola de neve pelas entrevistas realizadas totalizou 7 novos nomes, visto que o restante das indicações já constava na lista inicial.

Para as 39 famílias entrevistadas, totalizando 70 indivíduos, a média de idade foi de 56,9 anos, variando de 25 a 88 anos (Tabela 7). Das entrevistas, 44% ocorreu com mais de um membro da família, 10% com a mulher e 46% com o homem. A área média da propriedade, dos quais todos eram proprietários ou o proprietário reside na mesma residência, foi de 25 ha, variando de 5 a 72 ha. É importante ressaltar que 56,4% das unidades familiares entrevistadas são assessorados pelo CE, 17,9% foram assessorados e 25,6% não são assessorados. Isso denota em grande medida a influência do CE no desenvolvimento das atividades produtivas na propriedade e também da relação dos agricultores com o meio, haja vista a metodologia e orientação

empregadas por esta ONG. A quase totalidade das famílias entrevistadas tem origem italiana, à exceção de duas famílias com integrantes de outra origem étnica. A permanência média da família na área onde vivem é de 57 anos, o que, analisado em conjunto com a idade média, indica que quase todos os entrevistados nasceram no local, evidenciando uma boa consistência da relação com o meio.

Tabela 7- Perfil das propriedades e das famílias entrevistadas na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Categoria	n	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	70	56,9	10,6
Tempo de permanência (anos)			
0 a 40	5	32,4	10,1
41 a 60	22	54,3	6,2
>60	12	71,7	8,3
Total	39	56,8	14,3
Tamanho da propriedade (ha)			
0 a 12,5	8	9,0	3,2
12,6 a 25	13	20,7	4,7
26 a 50	12	40,0	7,9
>50	6	68,4	5,7
Total	39	25,0	20,4

A atividade produtiva em geral para composição da renda é diversificada. A maioria (58,9%) se dedica à horticultura ecológica como atividade principal, com variadas espécies visando o mercado nas feiras de produtos ecológicos e de processamento em pequenas agroindústrias associativas. Na sequência vem a criação de gado de leite (12,8%) e aposentadoria (12,8%). Outras cinco famílias (12,8%) têm atividades não agrícolas como principal fonte de renda (duas comerciantes/transporte, um professor do magistério do Estado e duas como dirigentes do sindicato/cooperativa de agricultores). Contudo, aproximadamente a metade (48,7%) das famílias tem

criação de gado de leite ou corte como atividade para compor a renda, o que contribui na discussão do processo de domesticação da feijoa.

Fato relevante também é a atuação das famílias entrevistadas na organização socioeconômica nas comunidades. Praticamente todas as famílias são associadas a algum sindicato ou cooperativa e todas as famílias que são ou foram assessoradas pelo CE se organizam em associações, cooperativas e pequenas agroindústrias que contribuem para o planejamento da produção, para o processamento e operacionalização de forma coletiva da comercialização da produção.

Abaixo a descrição das três categorias de intensidade de uso e manejo considerado neste estudo, adaptado de Santos et al. (2009):

(i) Mantenedores - são aqueles em que os informantes apenas mantêm as plantas em suas propriedades e arredores. Frequentemente identificam as plantas com frutos de melhor sabor devido ao histórico de uso. Restringem-se à coleta e ao uso direto do fruto in natura. Eventualmente têm outros usos, contudo há uma relação de afetividade com a planta como apelo cultural, lembranças do passado, etc. Especialmente para este grupo, não comercializam o excedente do que coletam, na grande maioria não são atualmente assessorados pelo CE e a atividade principal não está, majoritariamente, ligada a horticultura. Apenas esporadicamente realizam manejo.

(ii) Manejadores - O segundo grupo refere-se aos que manejam a feijoa, especialmente plantas de ocorrência espontânea, com fins mais variados dentro da estratégia produtiva da propriedade. À exceção de três informantes, todos os demais comercializam parte da produção em feiras e tem a agricultura ecológica como principal atividade produtiva. Contudo, o manejo da espécie visa também à alimentação animal, o uso medicinal, tanto humano com para os animais, funções ecossistêmicas dentro dos SAF, na segurança alimentar da família, proteção de mananciais e também como lenha quando do desbaste no poteiro ou morte de plantas. Todos são ou foram (3) assessorados pelo CE. Não realizam atividades de manejo intensivos como poda, adubação ou tratamentos fitossanitários,

mas realizam a roça/limpeza dos poteiros, onde geralmente as plantas se localizam, raleio de plantas quando em densidade acima do desejado, e em alguns casos, fazendo seleção (são eliminadas aquelas de características não desejadas). Alguns realizaram pequenos plantios com mudas distribuídas pelo CE e também fazem transplantes de plantas que nascem na propriedade. Contudo, o principal objetivo não é a comercialização dos frutos.

(iii) Cultivadores - No terceiro grupo estão os informantes que implantaram pomares da espécie com o objetivo primordial de comercializar os frutos, embora isso não tenha se concretizado na totalidade. Contudo, também têm outras finalidades para uso da feijoa, como a alimentação animal e funções ecossistêmicas nos SAF, segurança alimentar da família e proteção de mananciais. Na maioria dos pomares, as mudas foram distribuídas pelo CE, mas também há casos de mudas oriundas da propriedade ou de seleção de matrizes da região. Todos são dedicados à agricultura ecológica e assessorados pelo CE .CE. É um grupo que se caracteriza principalmente pela intensidade e regularidade de manejo que realizam nos pomares, efetuando poda, adubação, roça/capina, pulverizações com protetores foliares (em menor frequência, já que são agricultores ecologistas). Também como peculiaridade deste grupo, há maior frequência de informantes que deliberadamente fazem seleção de plantas, seja no raleio de plantas não desejadas ou na escolha de matrizes para multiplicação.

B. Conhecimento de uso

Para análise dos usos mencionados pelos informantes, optou-se pela organização em tipos de uso, visto as frequências observadas, conforme pode ser analisado na Tabela 8. A categoria mais citada envolveu o uso na alimentação e medicinal, incluindo o uso para animais domésticos. Todos os entrevistados se reportaram ao consumo das frutas frescas, mas alguns também das pétalas e processamento dos frutos. No tocante ao processamento, vários relatos foram no sentido de haver a experimentação de processamento, especialmente geleia, sem

êxito, deixando de ser confeccionada. Além disso, os entrevistados em Monte Alegre dos Campos, área mais próxima à Santa Catarina e típica região de área de campo, se reportaram a confecção de licores com a fruta e também o costume de colocar as pétalas em aguardente, bebida comumente oferecida aos visitantes e para combater estados gripais. Kinupp (2007) se reporta ao uso da feijoa como alimentícia, especialmente a fruta fresca, mas também das pétalas para consumo fresco, uso em saladas ou curtidas em cachaça.

No uso medicinal, a principal indicação foi para problemas do sistema digestivo, que foi analisado aqui como um tipo específico de uso. Os demais usos medicinais foram organizados em outro tipo. Nestes usos estão: antitérmico, depurativo e antigripal onde, em algumas situações, a feijoa é usada com outras plantas. Fato de uso composto com outras plantas ocorre também no uso medicinal animal. Ritter et al. (2002) em um estudo em Ipê, já haviam detectado o uso da feijoa para controle de diarreia e baixar a pressão.

O uso para animais domésticos foi dividido em dois tipos. A alimentação animal, que se refere àquelas indicações em que a planta é manejada nos poteiros³¹ também para fins de aproveitamento dos frutos na alimentação dos animais domésticos criados soltos, principalmente gado bovino e suínos, mas também outros em menor frequência, como ovinos. Algumas indicações desse uso foram anotadas nas observações durante as entrevistas quando o informante recolhia os frutos sob as plantas e os oferecia às criações. O outro tipo de uso animal se refere ao uso medicinal. Todas as indicações foram agrupadas em um único tipo, visto serem variadas. Estas envolvem o controle de diarreia, em maior frequência, mas também, desvermifugação, depurativo, desinfecção de castrações e fermentos.

³¹ Unidade de paisagem com pastagem, natural ou plantada, destinada à criação de animais domésticos.

Tabela 8– Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Uso (VDU) de feijoa por agricultores da Serra Gaúcha, conforme categoria de entrevistados. Florianópolis, 2012.

Categoria	Grupo	Citações de Uso										Total	VDI (Média±DP)	
		Consumo <i>in natura</i>	Chá - Problemas intestinais	Medicinal animais	Medicinais outros	Consumo pétalas	Demais serviços ecossistêmicos*	Comercia- lização	Alimentação animais domésticos	Proces- samento	Lenha			
Idade (anos)	<50 (n=10)	10	3	2	1	6	3	3	3	3	4	1	36	0,36 ± 0,16ns**
	>50(n=29)	29	13	5	2	12	8	13	10	14	2	108	0,37 ± 0,18	
Gênero	Família (n=17)	17	10	3	1	11	7	8	4	7	1	69	0,41 ± 0,16ns	
	Mulher (n=4)	4	3	1	0	2	0	1	2	3	0	16	0,40 ± 0,26	
	Homem (n=18)	18	3	3	2	5	4	7	7	8	2	59	0,33 ± 0,17	
Assessoria do CE***	Sim (n= 22)	22	9	6	2	11	5	14	10	11	2	92	0,42 ± 0,15a	
	Não (n=10)	10	4	0	1	3	3	0	1	2	1	25	0,25 ± 0,14b	
	Foram (n=7)	7	3	1	0	4	3	2	2	5	0	27	0,39 ± 0,23ab	
Assessoria do CE	Foram + sim (n=29)	29	12	7	2	15	8	16	12	16	2	119	0,41 ± 0,17a	
	Não (n=10)	10	4	0	1	3	3	0	1	2	1	25	0,25 ± 0,14b	
Tempo de residência (anos)	0-40 (n=5)	5	3	0	0	3	1	3	1	3	1	40	0,40 ± 0,07ns	
	41-60 (n=22)	22	7	5	2	9	9	8	6	8	2	78	0,35 ± 0,19	
	> 60 (n=12)	12	6	2	1	6	1	5	6	7	0	46	0,38 ± 0,19	
Área da Propriedade (ha)	0-12,5 (n=8)	8	3	1	0	5	3	5	2	4	2	33	0,41 ± 0,14ns	
	12,6 - 25 (n=13)	13	6	3	2	6	3	5	8	5	0	51	0,39 ± 0,18	
	25 - 50 (n=12)	12	5	1	0	5	2	5	3	6	1	40	0,33 ± 0,16	
	>50 (n=6)	6	2	2	1	2	3	1	0	3	0	20	0,33 ± 0,24	
Intensidade de Uso	Cultivador (n= 10)	10	4	2	0	7	4	6	2	5	1	41	0,41 ± 0,14a	
	Manejador (n=12)	12	7	5	2	6	2	10	6	8	1	59	0,49 ± 0,17a	
	Mantenedor (n= 17)	17	5	0	1	5	5	0	5	5	1	44	0,26 ± 0,12b	
Total de Citações (n=39)		39	16	7	3	18	11	16	13	18	3	144	0,37 ± 0,17	
VDU		0,27	0,11	0,05	0,02	0,13	0,08	0,11	0,09	0,13	0,02	1		

* inclui sombra, uso ornamental, atrair pássaros, função na cadeia trófica ecológica e questões afetivas. **Médias não seguidas pela mesma letra na vertical, diferem pelo teste de Kruskal-Wallis (P<0,05); ns=não significativo. *** Centro Ecológico, ONG que presta assessoria para agricultores ecologistas na região.

Para a categoria de uso “comercialização”, foram anotadas aquelas indicações em que os informantes comercializam os frutos. Todas as citações foram direcionadas para a comercialização nas feiras de produtos ecológicos e todos os informantes são assessorados pelo CE, não havendo indicação de comercialização por informantes não assessorados.

O uso como combustível (lenha) foi considerado, embora seja um uso esporádico e não frequente. Nenhum dos entrevistados abate uma planta para esse fim unicamente, mas quando a planta está disponível, a utilizam para esse fim, qualificando a espécie como de ótimo poder calorífico e “*uma das melhores lenhas pra fogão*” (V.Z.), comparada à guavirova (*Xanthocarpa campomanesia*) e ao guamirim (*Myrciaria* spp.), tida como a melhor espécie para lenha. Essa situação ocorre nos casos de poda, morte natural, raleio³² de plantas nos poteiros ou mesmo quando é efetuado corte raso para implantação de “roça de toco”³³, prática mais usada no passado e atualmente mais rara.

Por fim, uma diversidade de outros usos foi classificada como “demais serviços ecossistêmicos³⁴”. Neste tipo de uso estão agrupadas as indicações para o uso como planta ornamental e promotora de sombra, especialmente quando a espécie é cultivada ou manejada ao redor das moradias, mas não unicamente ali, para esse fim. Indicações de mantê-la para atrair pássaros, ter algo a oferecer (frutos) aos visitantes, relações mais afetivas como o gosto das crianças pelas plantas ou quando a planta remete a boas recordações do passado.

³² Roçada em que é diminuída a densidade da espécie e de outras, visando maior produção de forragem.

³³ Sistema de uso da terra em que a vegetação é suprimida pela derrubara e queima antes do cultivo. É usada por um ou dois anos e fica em pousio para recuperação da fertilidade natural.

³⁴ Para esta classificação, foi tomada por base a definição de serviços ecossistêmicos abordados no Millennium Ecosystem Assessment (www.millenniumassessment.org) que separa em três grandes grupos: serviços de provisão (alimentação, combustível, etc...); serviços de regulação (purificação do água, regulação do clima, etc...); e serviços culturais (questões estéticas, culturais, espirituais, recreacionais, etc...). Deste modo, os usos que não se enquadraram nos tipos discriminados, que são serviços de provisão fornecidos pela feijoa, foram alocados nos “demais serviços ecossistêmicos”, que dizem respeito aos serviços de regulação e culturais de acordo com o referido estudo.

Desta forma, os dados levantados revelaram que os agricultores têm, efetivamente, pelo menos 10 categorias de usos diferentes para a feijoa (Tabela 8). Os principais tipos de uso atual, em ordem decrescente de Valor de Diversidade de Uso (VDU) foram o consumo *in natura* dos frutos (VDU = 0,27), consumo de pétalas e alimento para animais domésticos (VDU=0,13), seguidos de uso como chá para problemas intestinais e a comercialização de frutos em feiras (VDU=0,11) (Tabela 8).

Para o saber de uso ou o uso no passado que não mais é realizado, o qual foi contabilizado separadamente, foram anotadas indicações de 17 unidades amostrais. A maioria se referiu especialmente ao uso no passado, contudo com algumas citações de conhecimento de uso, especialmente para processamento da fruta e para fins medicinais. Foram relacionadas 21 citações para uso no passado ou conhecimento de uso, sendo a comercialização de frutos (oito citações) a principal indicação, seguido por processamento dos frutos (seis citações) e as demais para uso medicinal, tanto humano como animal. Cabe destacar que sete dos informantes que se referiram à comercialização no passado, não o fazem mais apenas recentemente pois, por diversos motivos, deixaram de fazer feiras e serem assessorados pelo CE.

Desta forma, se considerado a totalidade (atual, no passado e conhecimento de uso) de citações de uso (165), o consumo *in natura* apresentou maior VDU (0,24), seguido pela comercialização dos frutos (0,15) e uso do chá para problemas intestinais, o consumo das pétalas e o uso como alimentação animal (0,11 cada).

Assim, denota-se que a espécie tem papel importante como recurso de uso sistêmico para os agricultores, utilizada dentro de uma estratégia agroecológica no sistema produtivo da propriedade. A espécie contribui para a segurança alimentar da família, na ciclagem de nutrientes e aproveitamento da energia luminosa para alimentar animais, pela sombra e ornamentação dos espaços e integrar a cadeia trófica do ecossistema local, visto ser recurso alimentício de pássaros. Além disso, também está relacionada às questões de afetividade, item bastante destacado

pelos informantes. Do ponto de vista ecológico, foi reportada ser a única fruta nativa disponível no período entre fevereiro e maio.

Dos usos citados, ressalta-se que a feijoa contribui para compor a renda da família mediante a comercialização em feiras, já que mais de 60% das famílias comercializam os frutos. Nas feiras de produtos ecológicos a feijoa é uma fruta muito demandada, segundo revelaram as entrevistas com os agricultores, em que o potencial para esse uso ainda está por ser melhor explorado, já que uma quantidade muito pequena do que é produzido é efetivamente comercializado. Um dos principais problemas relatados pelos informantes sobre o cultivo da espécie é o controle da mosca-das-frutas das plantas manejadas. Ao serem colhidos os frutos, não é possível identificar quais estão atacados pelo inseto e muitas vezes o consumidor os adquire e acaba não aproveitando os frutos. Assim, os agricultores têm certo receio de levar frutos em maior quantidade e apenas os colhem no dia anterior à feira, já que esses frutos recém colhidos têm menor índice de ataque ou as larvas ainda estão nas fases iniciais de desenvolvimento e não causam prejuízos à comercialização. Foram contabilizados, a partir das entrevistas, por volta de 2.100 Kg.ano⁻¹ sendo comercializados, muito embora um grupo de oito entrevistados que deixou recentemente de participar da feira, comercializava outros 800 Kg.ano⁻¹, o que totalizaria num passado recente, algo em torno de 3.000 Kg.ano⁻¹ sendo comercializado apenas entre os entrevistados. Porém, de acordo com o levantamento realizado junto às unidades produtivas amostradas, mais de 3.000 plantas estão sendo cultivadas, manejadas ou exploradas. Destas, aproximadamente 1.100 são de ocorrência espontânea, ditas nativas, e que efetivamente estão em fase produtiva. Há ainda outro conjunto de plantas em cultivo iniciando fase produtiva, as quais foram implantadas por mudas de semente na quase totalidade, provenientes de três origens: (a) aproximadamente 400, com oito a 10 anos, são plantas que foram produzidas por um dos técnicos do CE mediante seleção de aproximadamente 15 plantas matrizes da região; (b) 1000 plantas foram distribuídas aos agricultores a partir de um projeto de fomento aos SAF que foram adquiridas em viveiristas de Farroupilha-RS, como sendo genótipos

importados do Chile, cuja origem é possivelmente o programa de melhoramento genético da Nova Zelândia. Estas, em particular, têm entre sete e 10 anos, tiveram problemas de adaptação e poucos genótipos têm potencial para produção na região. São plantas que parte dos agricultores já estão eliminando por este motivo. Além disso, foram adquiridas como mudas enxertadas, porém depois de realizada a genotipagem de uma amostra destas plantas ficou evidenciado a segregação genética e, portanto, a multiplicação via sementes; e (c) outro grupo de plantas que são aquelas em que os próprios agricultores produziram mudas ou por sementes (algumas por seleção de matrizes, outros sem muito critério) ou pelo transplante de mudas que nasceram espontaneamente em suas propriedades ou de vizinhos. Neste grupo, há mais de 600 plantas, com idade variada.

Esta constatação indica a falta de importância e interesse dos órgãos públicos com a espécie com alto potencial em seu centro de origem. Assim, há efetivamente uma capacidade instalada que poderia ser melhor aproveitada, uma vez que há interesse tanto dos agricultores como dos consumidores. Contudo, na visão dos agricultores, algumas lacunas precisam ser preenchidas para de fato se dedicarem mais ou investir na espécie. Na Tabela 9 estão sumarizadas as indicações levantadas pelos agricultores como empecilhos para o desenvolvimento da cultura na região, considerando o sistema ecológico de produção.

Embora seja notável na fala dos agricultores a carência de tecnologia de produção, é necessário destacar em grande medida a existência de genótipos mais adequados às condições de cultivos dos agricultores e especialmente as questões “fora da porteira”, como o mercado. Muitos se referiram que na verdade em havendo mercado é viabilizada a produção, como na fala de W.P. *“não é difícil produzir. O problema é mercado e a mosca”*, e têm consciência que se forem empregados de forma mais sistemática, os métodos de manejo já conhecidos para outras fruteiras (como a poda, raleio, adubação) eles têm condições de produzir frutos de melhor qualidade. Dentre os feirantes que comercializam, o interesse para manter e manejar as plantas tem decorrido da boa demanda dos frutos nas feiras, onde geralmente se comercializa tudo o que é ofertado.

Tabela 9 - Carências para investir na cultura na visão dos agricultores da Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Tipo de citação	Número de citações	Porcentagem
1- Tecnologia de produção	17	34,7
1.1- Controle da mosca-das-frutas	15	
1.2- Outros	2	
2- Genótipos de qualidade e produtivos	17	34,7
2.1 – Aumento do tamanho do fruto	4	
2.2 - Casca mais fina/melhor rendimento de polpa	3	
2.3 – Padronização de frutos	2	
2.4 – Frutos de qualidade	8	
3- Desenvolver mercado	11	22,4
4- Desenvolver tecnologia de processamento	2	4,1
5 – Outros (plantio em pomar, marketing)	2	4,1
TOTAL	49	100,0

Ao analisar como está distribuído o conhecimento de uso na população amostrada, é possível verificar grande variação do VDI, visto os elevados valores de desvio padrão. De tal sorte que quando comparadas os VDI das categorias de idade, gênero, tempo de residência e área da propriedade (Tabela 8) não foi verificadas diferenças significativas ($P>0,05$) e o conhecimento está disperso entre os informantes, assim como já encontrado em outro estudo em Santa Catarina (SANTOS et al., 2009). Assim, é importante ressaltar que o conhecimento local sobre o uso da espécie é bastante antigo e vem sendo preservado, pelo menos nesta geração.

O que foi possível verificar é que aqueles agricultores assessorados pelo CE têm um VDI maior que os não assessorados ($P=0,0379$), não diferindo daqueles que foram assessorados.

Quando são somados os que são ou foram assessorados, o VDI é significativamente maior daqueles não assessorados ($P=0,0187$). Isso demonstra a influência da instituição CE para o uso da feijoa e possivelmente no uso de recursos da agrobiodiversidade como um todo. Padrão que pode ser verificado pela fala dos próprios agricultores se referindo à importância atual da planta para a família onde afirmam que a feijoa *“era mais uma fruta de mato...depois com o Cesar estimulando os SAF, começamos a pensar em plantar. Nunca tinha pensado em vender”* (D.P.). Isto indica também, que a instituição de políticas públicas para a promoção de espécies de valor potencial pode de fato ser útil na valoração e aumento do uso de recurso genéticos autóctones.

Diverso do encontrado em Santa Catarina por Santos et al. (2009), os usos foram significativamente diferentes ($P=0,0021$) quando comparadas as categorias de intensidade de uso/manejo (Tabela 8), apresentando os cultivadores e manejadores valores de VDI superiores aos mantenedores, não diferindo contudo, entre si. Isso, de certa maneira, evidencia que o manejo e a conservação do recurso está relacionada ao uso. Se estabelecida uma relação de uso entre a população e o recurso, esse passa a ser promovido e conservado.

C. Conhecimento de manejo

Para as anotações de manejo, duas unidades amostrais relataram não realizar qualquer atividade e foram excluídas da análise, desta forma totalizando 37 unidades amostrais. Apenas aquelas atividades efetivamente realizadas foram consideradas, embora haja uma sazonalidade ou eventualidade influenciando a informação. Assim, algumas práticas de manejo não são efetuadas todos os anos ou são realizadas em determinados períodos do desenvolvimento da planta. É o caso da poda, em que boa parte dos agricultores não realiza todos os anos mas realizam com certa frequência, quando necessária, ou quando realizam outras tarefas, como o raleio de plantas no potreiro. Da mesma forma, a adubação nem sempre é realizada todos os anos, mas especificamente para o plantio de mudas ou quando se faz o manejo de roçada, o manejo da fertilidade é levado em consideração pelos agricultores. Do mesmo modo, a

pulverização, enxertia, semeadura, transplante, raleio de plantas no potreiro e seleção de plantas seguem esta sistemática. Cabe destacar que estas práticas, especialmente adubação e poda, seguem o que é recomendado ou utilizado para as outras frutíferas em razão da inexistência de estudos.

Foi considerado manejo de transplante aquele em que o agricultor efetua plantios de mudas da espécie, seja de origem externa à propriedade (especialmente de mudas fornecidas por fomento do CE mas também de outra origem), ou seja do arranquio de mudas na própria propriedade para ser cultivada em outra gleba.

Já o raleio de plantas no potreiro foi considerado quando a espécie sofre uma redução de densidade populacional nos potreiros visando aumentar o espaço de forragem ao gado e/ou reduzir a competição intra-específica, no intuito de que as plantas que permaneçam tenham melhores condições de produção.

Por fim, é realizada a prática de seleção de plantas quando o agricultor intencionalmente seleciona os melhores genótipos para propagação, seja por sementes ou mudas, ou aumenta a frequência dos genótipos de interesse quando elimina conscientemente plantas de características menos desejadas, especialmente no raleio de plantas nos potreiros. Isso foi relatado por vários entrevistados em que aquelas plantas de produção aquém do esperado ou de qualidade de frutos ruim, são eliminadas. Esse processo como relata o agricultor D.P., se deve em virtude da época de roçada dos potreiros ser coincidente com a maturação dos frutos, e a planta é manejada também no sentido de servir de lanche no descanso do trabalho. As plantas então são avaliadas e *“aquelas que queriam, que eram boas, iam deixando. Se não produzia bem, cortava fora, para deixar mais pasto para as vacas de leite”* (N.D. e A.B.). Contudo, quando o agricultor realiza o raleio de plantas no potreiro sem critério aparente, não foi considerado como seleção, embora possa estar acontecendo em algum grau, pelo menos em termos de adaptação.

Ao todo, 11 diferentes tipos de manejo foram identificados totalizando 140 citações, independente se foram reportados para plantas cultivadas ou para aquelas de ocorrência natural (espontânea), destacando-se aqui a roça e/ou capina e o

transplante de mudas, manejos com os maiores índices de VDM, 0,24 e 0,21, respectivamente (Tabela 10). Esses foram seguidos por adubação e seleção de plantas, com VDM de 0,11 e poda e raleio de plantas em potreiro com VDM de 0,09.

Das práticas de manejo resulta inferir que a espécie vem sendo ao menos promovida, especialmente por meio da multiplicação, plantio e/ou manejo das populações espontâneas. Porém, mais de 40% das unidades familiares entrevistadas realizam algum tipo de seleção da planta, evidenciando um processo de domesticação em curso. No entanto, a investigação desta prática deve ser melhor aprofundada para se delinear as diretrizes com as quais o agricultor realiza esta etapa, embora outros questionamentos das entrevistas possam detalhar melhor essa prática.

Quando questionado aos informantes sobre quais eram os critérios de seleção que utilizava ou o tipo ideal de feijoa que busca segundo sua concepção, a maior parte das indicações se referiu à espessura da casca/rendimento de polpa, seguido pelo aumento no tamanho do fruto (Tabela 11). Contudo, indicações importantes do ponto de vista agrônômico foram levantadas, como a maturação fora de época, resistência a agentes biológicos e porte/arquitetura da planta. Possivelmente sejam percepções influenciadas pela forte presença da fruticultura na região, principalmente em espécies com alta densidade de conhecimentos científicos acumulados.

Em termos de manejo (Tabela 10), apenas internamente à categoria de intensidade de uso/manejo foram verificadas diferenças significativas para VDI ($P=0,0024$). Os cultivadores apresentaram maior VDI comparado aos mantenedores, ficando os manejadores com valor intermediário, não diferindo das outras categorias. Assim como no uso, há uma grande variação entre o valor de VDI de manejo, não havendo padrão definido já que as categorias analisadas, à exceção da intensidade de uso e manejo, não se diferenciaram.

Tabela 10. Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de manejo (VDM) de feijoa por agricultores da Serra Gaúcha, conforme categoria de entrevistados. Florianópolis, 2012.

Categoria	Grupo	Citações de Manejo										Soma	VDI (Média±DP)	
		Poda	Adubação/ calagem	Roça/ capina	Pulverização	Transplante	Enxertia	Semeadura	Raleio de plantas no potreiro	seleção de plantas	Ensaca- mento de frutos			Raleio de frutos
Idade (anos)	<50 (n=10)	3	6	10	3	9	1	1	2	4	1	0	40	0,36 ± 0,21ns*
	>50(n=27)	10	10	24	2	21	2	5	11	11	2	2	100	0,34 ± 0,20
Gênero	Família (n=16)	7	10	15	3	14	0	2	8	9	1	2	71	0,40 ± 0,18ns
	Mulher (n=3)	0	0	2	0	2	0	0	1	1	0	0	6	0,18 ± 0,09
	Homem (n=18)	6	6	17	2	14	3	4	4	5	2	0	63	0,32 ± 0,21
Assessoria do CE**	Sim (n= 21)	8	11	20	4	19	3	2	11	11	2	2	93	0,40±0,19
	Não (n=9)	3	3	7	1	7	0	3	2	4	1	0	31	0,31 ± 0,22
	Foram (n=7)	2	2	7	0	4	0	1	0	0	0	0	16	0,21 ± 0,15ns
Assessoria do CE	Foram + sim (n=28)	10	13	27	4	23	3	3	11	11	2	2	109	0,35 ± 0,20ns
	Não (n=9)	3	3	7	1	7	0	3	2	4	1	0	31	0,31 ± 0,22
Tempo de residência (anos)	0-40 (n=4)	2	3	4	0	3	1	0	2	2	0	0	17	0,39 ± 0,23ns
	41-60 (n=22)	7	10	21	5	18	1	5	6	9	3	1	86	0,36 ± 0,21
	> 60 (n=11)	4	3	9	0	9	1	1	5	4	0	1	37	0,31 ± 0,18
Área da Propriedade (ha)	0-12,5 (n=7)	3	6	7	2	6	2	2	2	5	0	0	35	0,45 ± 0,19ns
	12,6-25 (n=13)	3	2	10	1	10	1	1	4	3	1	1	37	0,26 ± 0,18
	25-50 (n=11)	4	5	11	0	10	0	1	6	5	1	1	44	0,36 ± 0,18
	>50 (n=6)	3	3	6	2	4	0	2	1	2	1	0	24	0,36 ± 0,26
Intensidade de Uso	Cultivador (n=10)	7	10	10	4	10	2	1	4	7	1	1	57	0,52 ± 0,15a
	Manejador (n=11)	3	3	11	0	9	1	2	6	4	0	1	40	0,33 ± 0,15ab
	Mantenedor (n=16)	3	3	13	1	11	0	3	3	4	2	0	43	0,24 ± 0,19b
Total de Citações (n=37)		13	16	34	5	30	3	6	13	15	3	2	140	0,34 ± 0,20
VDM		0,09	0,11	0,24	0,04	0,21	0,02	0,04	0,09	0,11	0,02	0,01		

*Médias não seguidas pela mesma letra na vertical, diferem pelo teste de Kruskal-Wallis (P<0,05); ns=não significativo. ** Centro Ecológico, ONG que presta assessoria par agricultores ecologistas na região.

Tabela 11 - Critérios de seleção ou tipo ideal para feijoa entre os agricultores entrevistados na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Critério de Seleção	Número de citações	Porcentagem
Casca mais fina/ maior rendimento de polpa	10	29,4
Maior tamanho do fruto	8	23,5
Maturação fora do pico normal	4	11,8
Maior teor de açúcar	4	11,8
Resistência à agentes biológico	2	5,9
Casca comestível ou passível de processamento	2	5,9
Arquitetura de planta e porte baixo	2	5,9
Maior produtividade	2	5,9
Total	34	100

Analisando conjuntamente estes resultados, podemos afirmar que a classificação por intensidade de uso/manejo foi efetiva em separar aqueles que de fato têm um maior uso ou manejo com a espécie. Além disso, o fator principal para essa separação é o assessoramento do CE. Isso pode ser concluído haja vista que os assessorados tiveram maior VDI para uso e, dentre as categorias de intensidade de uso, dos cultivadores e manejadores, apenas uma unidade entrevistada não é assessorada pelo CE, e foram as categorias com maior de VDI tanto para uso quanto para manejo. Em outras palavras, das 17 unidades consideradas mantenedores, que apresentaram os mais baixos VDI para uso e para manejo, apenas três eram assessorados pelo CE.

Por outro lado, é possível afirmar também que o conhecimento tradicional está relativamente bem distribuído considerando as categorias idade, gênero, tempo de permanência e tamanho da propriedade, não se verificando nenhum padrão aparente.

Entre vários outros aspectos levantados durante a sistematização do conhecimento local associado ao uso e manejo da feijoa, aqueles com questões em que ainda há controvérsia na literatura (DUCROQUET et al., 2000; LEGRAND; KLEIN, 1977;

LORENZINI et al., 2007), três tem relevância para avançar no conhecimento da espécie e são argumentos para discussões neste documento. São eles: a área de ocorrência da espécie na paisagem, a densidade atual comparada ao passado e os agentes de dispersão conhecidos.

A indicação de local na paisagem onde a feijoa é mais frequente ou tem preferência para ocorrer estão demonstradas na Figura 8. Das 75 citações de locais, quase 80% deram indicação para áreas de potreiro ou bordas de floresta, notadamente locais com alta incidência de luz, tal qual relatado por Legrand e Klein (1977) para o Estado de Santa Catarina, se configurando uma espécie heliófita.

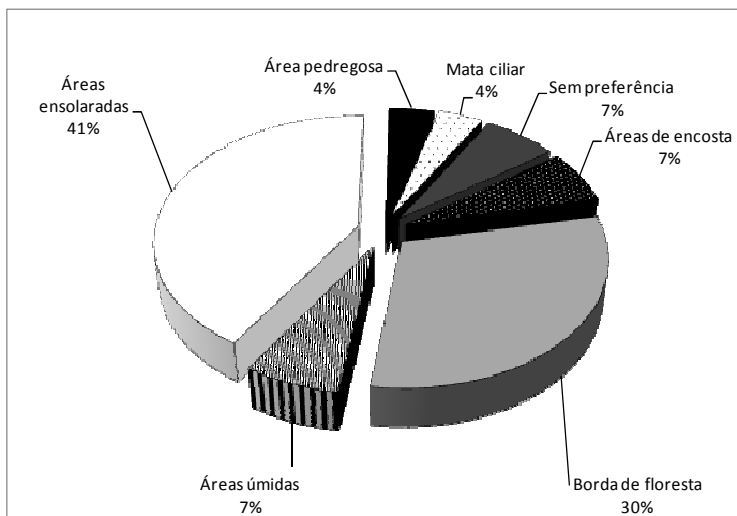


Figura 8 – Locais de ocorrência da feijoa na paisagem e a respectiva frequência relativa das citações dos agricultores entrevistados. Florianópolis, 2012.

Há certa divergência entre as citações dos agricultores sobre a preferência ou não da espécie por áreas mais úmidas. Foram 7% das indicações para área úmida e a mesma frequência para áreas de encosta, que na visão dos agricultores é um lugar mais seco. Os autores Legrand e Klein (1977) se referiram à espécie como seletiva higrófila, o que pode explicar o resultado

do presente trabalho. Mattos (1954) também afirmou que é uma espécie que vegeta bem tanto em solos aluviais, pedregosos, como em argilosos, seja em capoeiras ou colinas limpas, apresentando nesses locais, copa mais arredondada e baixa estatura, mas aparece também nos pinhais, quando apresenta copa mais alta e globosa.

Neste mesmo sentido um questionamento bem específico foi realizado aos agricultores quanto à ocorrência ou não no interior das matas primárias ou em estágio avançado de regeneração. Dos entrevistados, 68% responderam que ela não ocorre nestes locais e os outros 32% reportaram a presença eventual nestes locais, mas com crescimento esguio, pouca área foliar e produção pífia. Em adição, vários foram os relatos que deram conta de que, na verdade, estavam se referindo às florestas secundárias, onde a feijoa apareceu nos estágios iniciais de sucessão e foram sendo incorporadas pelos estágios seguintes, permanecendo ali, visto ser uma espécie longeva. Contudo “*o mato vai matando a goiabeira*” (afirmação de L.D.B.). Inclusive os relatos que afirmaram que a espécie ocorria nos pinhais de “copa” se devia pela quantidade suficiente de luminosidade que chegava ao estrato onde a feijoa se desenvolvia. Foi, assim, quase consenso que no interior das matas primárias não havia ocorrência da espécie, que aparecia nas bordas de floresta e capões, mais próximo a área de ecossistema de campo. Vale lembrar que a área de estudo encontra-se no limite entre a floresta, que foi sendo derrubada para dar lugar à ocupação humana, e o campo. Esse padrão é o mesmo descrito por Legrand e Klein (1977) que afirmam, para Santa Catarina, ser uma espécie de ocorrência dos campos, orla dos capões, interior de capões e submatas de pinhais ralas, ausente naqueles densos ou na mata latifoliada do Rio Uruguai.

Visto já haver o relato de que a quase totalidade da região em estudo era coberta por matas, especialmente por densos pinhais, os entrevistados foram questionados sobre a densidade atual da espécie em relação à densidade no passado. Na Tabela 12 estão sumarizadas as respostas, indicando que dois terços afirmam ter maior ocorrência hoje comparada ao passado e 5% apontaram ter a mesma ocorrência. O motivo, segundo os relatos,

são especialmente pelo abandono do sistema de roça de coivara (toco) e a formação dos poteiros, local onde a espécie mais aparece e são mantidas para diversas finalidades.

Tabela 12 - Ocorrência atual de feijoa comparada ao passado na percepção dos agricultores entrevistados. Florianópolis, 2012.

Ocorrência atual comparada ao passado	Número de citações	Porcentagem
Maior	26	66,7
Menor	5	12,8
Menor comparado ao que já teve	6	15,4
Igual	2	5,1
Total	39	100,0

As 11 citações restantes (28%) (Tabela 12) afirmaram ter menor ocorrência. Contudo, em seis delas foi possível relativizar a informação, pois se referiam a um passado recente, de 10 a 15 anos, afirmando que hoje os poteiros onde ocorriam as feijoas estão sendo ocupados por mata secundária em regeneração e plantações de pinus nas áreas declivosas ou por lavouras nas áreas mecanizáveis. Assim, há 10-15 anos, antes da última transformação significativa das paisagens, havia maior ocorrência comparada quando da ocupação europeia da região no início do século passado. Também é importante mencionar que a localização das propriedades de quatro das outras cinco indicações de menor ocorrência está em ecossistema de campo ou em zonas limítrofes e que a causa da redução se deve à transformação do campo destinado à criação extensiva de gado de corte (onde a feijoa encontrava ambiente adequado) para a lavoura de grãos ou grandes áreas de olericultura.

Embora não tenha sido um questionamento específico, quando se aprofundou as razões para o aumento da densidade das plantas, nas entrevistas, especialmente pelos relatos de não ter ocorrência frequente nas matas quando da chegada dos imigrantes, quinze entrevistados se reportaram a ação dos dispersores. As citações foram organizadas em cinco agentes de dispersão (Tabela 13) sendo o principal o gado bovino com 40%

das indicações, seguidas de outras espécies de criações domésticas, pássaros, os próprios humanos e os animais silvestres mamíferos.

Tabela 13 - Agentes dispersores para a feijoa de acordo com as citações dos agricultores. Florianópolis, 2012.

Agentes de dispersão citados	Número de citações	Porcentagem
Gado bovino	10	41,7
Outros animais domésticos (suínos, ovinos, equinos)	5	20,8
Pássaros	4	16,7
Humanos	3	12,5
Animais silvestres (veados e outros animais "de pelo")	2	8,3
Total	24	100

Embora escassa a literatura que aporte sobre estudos de dispersão para a feijoa, é uma espécie considerada de dispersão zoocória (LIEBSCH; MIKICH, 2009). Também já é conhecido que mamíferos de grande porte têm capacidade de dispersar sementes a longas distâncias (FRAGOSO; HUFFMAN, 2000). Adicionalmente, foram realizadas observações em campo que comprovaram a capacidade de dispersão via esterco bovino (Figura 9), onde podem ser visualizadas mais de 40 plântulas emergidas deste tipo de material. Fruto destas observações, uma parcela de 10 X 200 m de comprimento foi demarcada em uma área de potreiro para minimamente quantificar essa possibilidade. Foram identificados 15 esterco com plântulas de feijoa em desenvolvimento, totalizando 56 (plântulas), com média de 4 plântulas/esterco, variando de uma a 15. Dos esterco, 12 eram de bovinos e três eram de equinos, indicando a possibilidade destes também atuarem como dispersores. Mesmo que pequena parte destas plântulas seja recrutada para outras fases de desenvolvimento, fica evidente que no somatório dos anos esse meio de dispersão da planta é possível e significativo.



Figura 9– Esterco bovino em poteiro no município de Ipê - RS de onde mais de 40 plântulas de feijoa podem ser visualizadas . Florianópolis, 2012.

Das entrevistas pode-se destacar como fato relevante três citações para a dispersão humana na contribuição para o aumento da densidade ou surgimento de indivíduos da espécie onde não ocorria. Uma diz respeito ao hábito de muitas famílias colherem frutos em locais distantes da moradia, segundo os relatos, e trazer os frutos para serem consumidos em casa. Os frutos em condição inapropriada para consumo e as cascas, nas quais sempre restava alguma semente, eram dados aos animais domésticos ou então jogadas ao redor de casa. Deste processo, segundo eles, foram aparecendo, pela germinação destas sementes, mudas ao redor das moradias. Além disso, duas das entrevistas reportaram à possibilidade dos humanos dispersarem a espécie diretamente por suas fezes, já que o costume da época era das pessoas fazerem as necessidades diretamente na natureza. Segundo eles, se no esterco bovino as sementes de feijoa germinam, também germinariam nas fezes humanas, e isso explicaria o surgimento de plantas em locais que não existiam e não havia a presença de bovinos. Embora difícil de ser testada, é

uma hipótese que pode ser levada em consideração, especialmente considerando o relato de esses frutos serem colhidos distante das casas de moradias, em direção a área de campo. O processo de dispersão humana via fezes já foi relatado para outras espécies frutíferas (VAVILOV, 1951) e, mesmo sendo pouco estudado ou registrado, certamente fez e ainda faz parte do processo de dispersão de muitas espécies úteis para a humanidade.

Não foi considerada nesta avaliação as indicações de que antepassados ou antigos proprietários teriam plantado alguns exemplares ao redor das moradias. Contudo, também era um hábito dos agricultores trazerem frutas nativas para o redor das moradias, especialmente por não haver disponibilidade de plantas exóticas como há na atualidade.

Por fim, sobre esse processo de dispersão, convém ressaltar que a região era rota de tropeiros e propriedade de fazendeiros da região de Vacaria (HORT; LUCATELLI, 1986), os quais mantinham as áreas de mato para invernar o gado e fazer as chamadas “roça da serra”, descrita na metodologia (BARBOSA, 1978). Quando da ocupação, os colonos cultivavam as encostas e realizavam a engorda de suínos diretamente na lavoura, tropeando os animais.

D. Importância cultural e relações de afetividade

Uma questão marcante percebida nas entrevistas com os agricultores decorre da importância cultural e da relação de afetividade entre as pessoas e a feijoa. O homem sempre precisou se relacionar com as plantas em um processo de co-evolução, bem documentado (HARLAN, 1992). Ademais da dependência para necessidades básicas, o homem tem utilizado as plantas para outras finalidades de cunho religioso, espiritual e também afetivo.

A importância da feijoa como elemento da segurança alimentar ficou evidenciado nas entrevistas, como relatado acima. Mas, o faz sendo incorporado dentro de um contexto cultural em que a espécie passa a estar presente criando significados para a população humana. É um processo mediado pela necessidade,

pois à época da colonização italiana, povo habituado ao cultivo e consumo de frutas, os relatos dão conta de que era difícil ter acesso a espécies frutícolas exóticas, “*não tinha frutas (laranjeira, bergamoteira) então deixavam as goiabeiras, quaresmeiras e outras nativas*” (D.P.), resultando na valorização das espécies nativas. Soma-se a isso, o fato de que “*na época de goiaba, não tem outra fruta nativa*” (J.T.). Desta forma, a espécie passa para um status diferenciado e passa a ser conservada dentro do ecossistema, como afirma o agricultor C.G., “*pra mim a goiaba é fruta! Pra cortar nunca! Quando roço [os potreiros], sempre deixo!*” (C.G.).

Não obstante, o fato de ter as pétalas comestíveis, torna-se um petisco muito apreciado pelas crianças, assim como as frutas, e se alimentar de frutos e pétalas torna-se uma atividade coletiva e lúdica realizada por crianças, como nos relata o agricultor L.D.B., “*nóis, gurizada, brigava para comer goiaba*”, completando que faziam longas caminhadas para comer pétalas e frutos de plantas na vizinhança. Esse gosto por parte das crianças, revelado por vários entrevistados e essa lembrança nostálgica do passado, fazem com que, por exemplo, o agricultor N.D. (64) mantenha e cultive plantas que nasceram ao redor de sua moradia pois o neto de 4 anos adora comer as pétalas e isso o remete as boas recordações de quando ele era criança e faziam longas caminhadas para se alimentar das pétalas de feijoa.

Da mesma forma, “*o consumidor compra muito porque diz que ‘mata a saudade’ da época que vivia no interior*”, nos relata V.P., assim como outros feirantes o fizeram, para justificar a grande procura da fruta nas feiras. Ou seja, o consumo no meio urbano, por aqueles que deixaram o campo para viver na cidade, se dá também como fruto de uma relação afetiva/cultural entre a população humana e a planta, decorrentes dos significados que ela expressa.

Independente da razão, o consumo ilustra que a fruta tem sabor atrativo, o que é coerente com o uso da mesma em países muito distantes da região de origem (Ex. Nova Zelândia, Georgia, Alemanha, França, Estados Unidos e Colômbia).

Também é uma planta que foi muito utilizada como indicação de localização geográfica. Assim, muitos locais eram demarcados em função da presença da espécie, recordados pelo

consumo das frutas e, por ser longeva, acabava sendo usada como referência. Assim, muitas localidades levam o nome de goiabeira, como “Morro da Goiabeira”, “Passo da Goiabeira” e assim por diante (D.P.). Da mesma forma, há vários cursos d’água que levam o seu nome. Na Vila Segredo, um dos rios que caracterizam a hidrografia da localidade leva o nome da planta, o “Rio Goiaveira” (RIGHEZ; GIASSON, 1978). Em Santa Catarina, entre o município de Lages e São José do Cerrito também há um rio que leva o nome de “Goiabeira”.

Por fim, a feijoa está presente na cultura popular na região serrana do Rio Grande do Sul, vinculando a planta ao conto de estórias (mentira). Vários relatos de agricultores se referiam ao uso da planta para esse fim. Nas rodas de conversas, quando alguém está contando um “causo” ou exagerando com tamanho de algo, que nitidamente se trata de uma inverdade, logo os espectadores afirmam “*tá me pregando (ou tacando) uma goiaba*”, ou então quando descobre que foi enganado, usam o mesmo provérbio “*me plantou (ou me tacou) uma goiaba*” (J.P.). Os informantes não souberam justificar os motivos dessa relação. Contudo, isso pode estar relacionado ao fato de que muitos frutos de tamanho grande, que têm a preferência de quem os colhe, têm a espessura de casca tão avantajada e quantidade de polpa tão reduzida que acaba frustrando essa escolha.

6.1.2. Quintais Urbanos de Vacaria

A. Perfil dos entrevistados para os quintais urbanos em Vacaria-RS

Foram identificados 44 quintais, através dos informantes chaves e da indicação dos entrevistados (metodologia bola de neve). Destes, foram relacionados 34 para compor a listagem final, dos quais 32 foram entrevistados. Aqueles não entrevistados deveu-se ao fato de um ser proprietário não residente e um não querer participar do estudo. Como em seis dos quintais a entrevista foi realizada por dois integrantes da família (geralmente o casal), o total de informantes foi de 38.

Das entrevistas realizadas, oito foram realizadas com dois integrantes da família, nove por mulheres e 15 por homens, o que

representa 25, 28,1 e 46,9 da amostra, respectivamente. A média de idade foi de 58,9 anos (DP=13,2), variando de 29 a 82 anos. Quando a entrevista foi concedida pela família, foi considerada a média de idade dos entrevistados. O tempo de residência médio foi de 32,9 anos (DP=16,23), variando de 1 a 57 anos. O tempo reduzido de permanência para alguns entrevistados deve-se ao fato de mudança de endereço dentro da cidade.

Para a análise da descendência, os entrevistados foram questionados sobre a etnia de origem, que foi sendo registrada, sem a preocupação da proporção referente a cada indivíduo. Assim, das 32 unidades amostradas, 59,4% tem participação portuguesa/espanhola, contudo, é possível que a portuguesa tenha maior contribuição), 50% italiana, 31,3% africana, 18,8% alemã, 9,4% indígena e 3,1% indefinida.

Um fato que é importante relatar é que 68,8% dos entrevistados têm origem no meio rural. A totalidade dos informantes deste grupo, quando residente no meio rural, eram (i) pequenos agricultores ou filhos destes, ou eram (ii) empregados e capatazes de fazendas, excluídos do meio rural pelo processo de modernização e mecanização do setor agropecuário nas décadas de 1970 e 1980, época de grande êxodo rural.

Atualmente, 37,5% são aposentados ou pensionistas, 21,9% são profissionais liberais ou pequenos empreendedores em ramos diversos, 18,7% são assalariados, 12,5% se autodenominam “do lar” (mulheres) e outros 9,4% têm atividade agropecuária.

B. Sistematização do conhecimento de uso e manejo

Para a análise de uso da feijoa entre os informantes dos quintais urbanos, foram registrados em separado o conhecimento de uso ou o uso no passado que não mais é realizado. Contudo, foram agrupados como sendo o total, visto que o objetivo principal da análise para este grupo era ter uma evolução histórica da relação com a planta, já que se trata de população estritamente urbana. Assim, foram relacionados sete tipos de uso atual e sete tipos de uso classificados como conhecimento de uso ou uso no passado. Neste último, dois tipos de uso foram relacionados que não constam no uso atual: o processamento e o

uso para alimentação animal. Este, pela origem de boa parte dos entrevistados ser do meio rural. Para conhecimento de uso ou uso no passado foram contabilizadas 34 citações, tendo o processamento o maior VDU, de 0,41, e o uso atual outras 79 citações, tendo o consumo de frutos frescos o maior VDU, seguido dos serviços ecossistêmicos, com índices de 0,38 e 0,22, respectivamente. Para os quintais urbanos chamou a atenção que um dos informantes não usa a planta para consumo *in natura*, afirmando não apreciar o sabor e a usa para outras finalidades, como ornamental.

Assim, para os moradores dos quintais urbanos em Vacaria, foram citados nove usos diferentes, num total de 113 citações, tendo o consumo *in natura* o maior VDU (0,27), seguido pelo uso como chá para problemas intestinais (0,16), serviços ecossistêmicos (0,15) e processamento (0,12) (Tabela 14).

A descrição dos usos foi realizada conforme descrito para os agricultores. Contudo, vários aspectos foram acrescentados. Para outros usos medicinais foram adicionados o uso para diabete (chá do broto com “lodo de terra”), dor de dente (mascar a folha), controle de tosse e gripe (junto com outras ervas), queda de cabelo (chá da folha para lavar couro cabeludo), colesterol (chá da casca da planta) e outros usos não especificados. Para o uso medicinal destinado ao tratamento de problemas do trato digestivo, um único informante relatou o uso da casca do fruto em infusão, sendo que os demais fazem o uso da folha ou broto. No processamento, além da geleia, a mais relatada, a confecção de compotas e sucos/refresco foram mencionados.

Foi considerado como uso para serviços ecossistêmicos quando citada para uso ornamental (muitas razões, mas a beleza das flores, plasticidade - pode podar -, tronco fino e folhas perenes, são as principais razões), sombra, importância da espécie nas cadeias tróficas (por ser recurso para outras espécies animais, especialmente pássaros) e a afetividade (muito citada como planta que recorda do período de infância ou época que morava no meio rural e por ser considerada planta de estimação).

Tabela 14 - Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Uso (VDU) de feijoa para quintais urbanos em Vacaria-RS. Florianópolis, 2012.

Categoria	Grupo	Citações de Uso									VDI***	
		Consumo fruto <i>in natura</i>	Consumo pétalas	Chá - Problemas intestinais	Chá Febre/Diabete/outra	Demais serviços ecossistêmicos*	Lenha	Processamento	Alimentação animal	Outros**		Total
Idade (anos)	<45 (n=4)	2	0	0	0	2	0	0	0	1	5	0,14 ± 0,06b
	46-65 (n=18)	18	7	10	7	12	4	8	2	3	71	0,44 ± 0,14a
	>65 (n=10)	10	1	8	2	3	4	6	2	1	37	0,41 ± 0,18a
Gênero	Família (n=8)	8	2	7	6	5	2	6	1	4	41	0,57 ± 0,15a
	Mulher (n=9)	7	1	6	0	5	1	5	0	1	26	0,32 ± 0,15b
	Homem (n=15)	15	5	5	3	7	5	3	3	0	46	0,34 ± 0,14b
Origem Rural	Não (n=10)	8	1	3	2	6	2	4	0	1	27	0,30 ± 0,17b
	Sim (n=22)	22	7	15	7	11	6	10	4	4	86	0,43 ± 0,16a
Tempo de Residência (anos)	0-20 (n=8)	7	2	3	0	5	1	3	2	2	25	0,35 ± 0,22ns
	21-40 (n=13)	13	4	7	6	8	3	6	0	2	49	0,42 ± 0,19
	> 40 (n=11)	10	2	8	3	4	4	5	2	1	39	0,39 ± 0,13
Ocupação	Aposentados (n=12)	12	1	10	5	7	6	8	2	3	54	0,50 ± 0,16ns
	Do lar (mulheres) (n=4)	3	1	2	0	2	0	1	0	1	10	0,28 ± 0,14
	Agropecuária (n=3)	3	3	1	0	2	1	0	0	0	10	0,37 ± 0,06
	Assalariados (n=6)	5	0	2	2	3	0	3	0	1	16	0,30 ± 0,21
	Empreendedor (n=7)	7	3	3	2	3	1	2	2	0	23	0,37 ± 0,14
Etnia	Não Européia (n=12)	12	3	8	3	4	3	9	2	2	46	0,43 ± 0,16ns
	Européia (n=20)	18	5	10	6	13	5	5	2	3	67	0,37 ± 0,18
Total de Citações (n=32)		30	8	18	9	17	8	14	4	5	113	0,39 ± 0,17
VDU****		0,27	0,07	0,16	0,08	0,15	0,07	0,12	0,04	0,04		

* inclui sombra, uso ornamental, atrair pássaros e função na cadeia trófica ecológica. ** Inclui consumo ligado ao jejum de quaresma, forquilha para bodego e uso medicinal para animais. ***VDI - Valor de diversidade do informante = número de usos citados por cada informante (categorizado por grupo), dividido pelo número total de usos citados (n=9). **** VDU - Valor de diversidade de uso = número de citações de cada categoria de uso, dividido pelo número total de indicações para todas as categorias (SANTOS et al., 2009, adaptado de BYG; BASLEV, 2001). Médias de VDI dentro de categoria não seguidas pela mesma letra na coluna, diferem pelo teste de Kruskal-Wallis (P<0,005). OBS: 54 informantes responderam as questões sobre uso.

Na categoria outros usos foram cinco citações das quais (1) duas se referem ao uso da planta para a penitência de jejum aos católicos em época de quaresma, quando se alimentavam da fruta para evitar outros alimentos, (2) uma citação de uso medicinal animal, (3) uso para forquilha de bodoque e (4) uma citação em que o pai da informante fez o plantio para que os netos conhecessem a planta pela sua beleza, por achar que estava se tornando muito rara.

A variação da distribuição do conhecimento entre os informante foi grande, com elevado desvio padrão (Tabela 14). Ao serem categorizados, houve diferença significativa para as indicações de usos entre categorias de idade, gênero e origem rural. Contudo, não foi verificada significância para tempo de residência, ocupação principal e para a etnia de origem. O tempo de residência, embora possa dar indicativos de maior ou menor contato com a espécie, de fato não se configura com um vínculo padrão à espécie, da mesma forma que a ocupação, pois foram muito variadas as indicações de ofício atual dos entrevistados. Havia uma hipótese inicial de que a etnia pudesse levar a formas de uso diversas entre os informantes, visto a evolução da relação com o meio ser em princípio diferenciada, mas não foi verificada quando separados europeus de não europeus (Tabela 14) e nem nas comparações par a par entre cada categoria (dados não mostrados).

Os entrevistados com idade acima de 46 anos, ou seja, nas categorias 46-65 e >65 anos, apresentaram VDI maiores que aqueles com idade inferior a 46 anos, não diferindo entre si. Isto revela que, no meio urbano, o conhecimento de uso da espécie vem se perdendo e apenas as pessoas com mais idade ainda mantêm esse uso ou conhecimento de uso. Somada esta informação ao fato de que os entrevistados com origem no meio rural também apresentaram valores de VDI significativamente maiores que os de origem estritamente urbana, e que para esse grupo, via de regra, estão nas categorias de idade mais avançada, há de se concluir que esse conhecimento de uso da espécie está estreitamente ligado as experiências e vivências com o meio rural. De certa forma isso se reveste de um significado para o futuro, pois se o padrão permanecer, há uma eminente erosão deste

conhecimento que pode não mais ser encontrado nas gerações vindouras e daí a importância de ao menos estar registrado.

Quando questionados sobre o manejo do meio urbano de Vacaria, apenas aqueles que efetivamente realizaram algum tipo de atividade foram considerados para a sistematização do conhecimento de manejo. Cinco das unidades amostradas relataram não fazer nenhum tipo de manejo e foram retiradas da análise. Ao todo, foram citados seis tipos diferentes de manejo, número menor que os citados pelos agricultores (nove). Tal qual ocorreu para o meio rural, foram contabilizados as indicações de manejo mesmo que não frequentes ou anualmente realizadas. O maior VDM de manejo foi para poda (0,32), seguido por roça/capina (0,23), transplante (0,14) e adubação (0,13) (Tabela 15).

Contudo, grande variação nas citações de manejo foi verificada, as quais apresentaram no conjunto elevado desvio padrão para VDI (Tabela 14, Tabela 15). Quando categorizados, não foi verificado nenhuma diferenças estatística significativa. Isto revela que o saber de manejo com a planta está relativamente bem distribuído entre os informantes, não sendo possível identificar um padrão.

Apesar de serem moradores do meio urbano, o forte vínculo com o, ou a origem rural, revelaram vários aspectos relevantes sobre a feijoa destacando-se informações sobre dispersores da espécie, a área de ocorrência, os tipos existentes e as evidências de seleção de plantas.

Tabela 15- Valor de Diversidade de Informante (VDI) e Valor de Diversidade de Manejo (VDM) de feijoa para quintais urbanos em Vacaria-RS. Florianópolis, 2012

Categoria	Grupo	Citações de Manejo							VDI** (Média±DP)
		Poda	Adubação/calagem	Roça/capina	Transplante	Semeadura	Outros*	Total	
Idade (anos)	<45 (n=2)	1	1	0	0	1	0	3	0,25 ± 0,12ns
	46-65 (n=16)	15	5	10	7	4	5	46	0,48 ± 0,21
	>65 (n=9)	7	3	6	3	2	1	22	0,41 ± 0,19
Gênero	Famflia (n=8)	8	5	4	3	2	4	26	0,54 ± 0,25ns
	Mulher (n=6)	5	3	4	1	1	1	15	0,42 ± 0,17
	Homem (n=13)	10	1	8	6	4	1	30	0,38 ± 0,17
Origem Rural	Não (n=7)	6	3	4	4	2	2	21	0,50 ± 0,14ns
	Sim (n=20)	17	6	12	6	5	4	50	0,42 ± 0,22
Tempo de residência (anos)	0-20 (n=6)	5	3	4	0	2	0	14	0,39 ± 0,17ns
	21-40 (n=12)	12	5	5	6	5	5	38	0,53 ± 0,23
	> 40 (n=09)	6	1	7	4	0	1	19	0,35 ± 0,13
Ocupação	Aposentados (n=11)	9	3	7	4	3	3	29	0,44 ± 0,21ns
	Do lar (mulheres) (n=3)	3	1	1	0	0	1	6	0,33 ± 0,17
	Agropecuária (n=3)	3	0	2	2	2	0	9	0,50 ± 0,17
	Assalariados (n=5)	4	4	2	1	2	1	14	0,47 ± 0,22
	Empreendedor (n=5)	4	1	4	3	0	1	13	0,43 ± 0,25
Etnia	Não Européia (n=9)	8	4	8	3	2	2	27	0,50 ± 0,17ns
	Européia (n=18)	15	5	8	7	5	4	44	0,41 ± 0,21
Total de Citações (n=27)****		23	9	16	10	7	6	71	0,37 ± 0,25
VDM***		0,32	0,13	0,23	0,14	0,10	0,08		

* inclui passar cal no tronco com finalidade de limpeza, pulverização e instalação de frasco caça mosca-das-frutas. **VDI – Valor de diversidade do informante = número de citações de cada informante, dividido pelo número total de citações. ***VDM – Valor de diversidade de manejo = número de citações de cada categoria de manejo, dividido pelo número total de indicações para todas as categorias (SANTOS 2009, adaptado de BYG; BASLEV, 2001). ns= médias entre as categorias de informantes não diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P \leq 0,05$) **** incluídos apenas o informantes que citaram algum tipo de manejo.

Das unidades entrevistadas, 20 fizeram menção sobre a área de ocorrência preferencial da espécie na paisagem, totalizando 35 citações (Figura 10). As indicações de borda de floresta e áreas ensolaradas somaram quase 60% das citações, e foram citadas por 55 e 50% dos entrevistados, respectivamente. A terceira área de maior ocorrência foi áreas de encosta com 17%, seguido das outras áreas com menor frequência. Essas indicações foram bastante semelhantes àquelas feitas pelos agricultores. Da mesma forma, sobre a ocorrência ou não no interior de matas primárias ou com dossel fechado, oito entrevistados fizeram menção, dos quais três afirmaram não ocorrer e os outros cinco disseram que até aparece em baixa densidade e com desenvolvimento diferente daquele que ocorre em locais abertos. Um dos entrevistados, que durante muitos anos retirava lenha de áreas onde haviam sido retirados os pinhais foi categórico em afirmar que *“não escolhe lugar, mas não quer estar abafada. O mato tira a claridade e não produz”* (L.C.S.L., 46). Segue afirmando que encontravam poucas plantas no meio do mato e observavam que a planta crescia mas não produzia. O casal entrevistado R.B. e M.E.R. (50/49) também indicou que *“no mato aparece, mas não cresce bem, dá pequena. É uma planta que dá mais no limpo. No mato, a planta espicha e no sol espalha e dá muitos galhos.”* Além disso, também houve uma citação justificando que as plantas que estão no interior da floresta *“nasce no início e o mato cobre, daí aparece.”* (V.B.V, 61), indicando que a feijoa não nasce no interior da floresta, e sim é uma pioneira que depois é encoberta pela mata.

Indicações importantes sobre os possíveis dispersores da espécie foram efetuadas, a partir de observações feitas pelos próprios entrevistados e que contribuem para a compreensão da ecologia da espécie, já que não há muita informação a respeito na literatura. Foram cinco citações, das quais duas se referiam a animais domésticos (suínos e gado bovino) e as demais para animais silvestres. Um dos entrevistados (V.B.V, 61) afirmou que quando morava no interior, próximo a Bom Jesus - RS, observava que do esterco de gado bovino nasciam mudas de feijoa que iam se espalhando. Na entrevista revelou sua preocupação pois as áreas de campo com criação de gado estão sendo substituídas por

lavouras e, segundo sua avaliação, “estão acabando com ela [a goiabeira-serrana]”. Já F.K. (78) informou que na casa de seu pai, no interior do hoje município de Monte Alegre dos Campos, se formou um “capão de goiabeira”, e justifica da seguinte forma: “Sabe o que é? O porco come e do esterco nasce a goiaba....e foi nascendo goiaba daquele tipo! Antes era um pé que outro.” (F.K., 78). Desta forma o fato relevante é que os suínos se constituem em dispersores da espécie, assim como o são o gado bovino e os equinos.

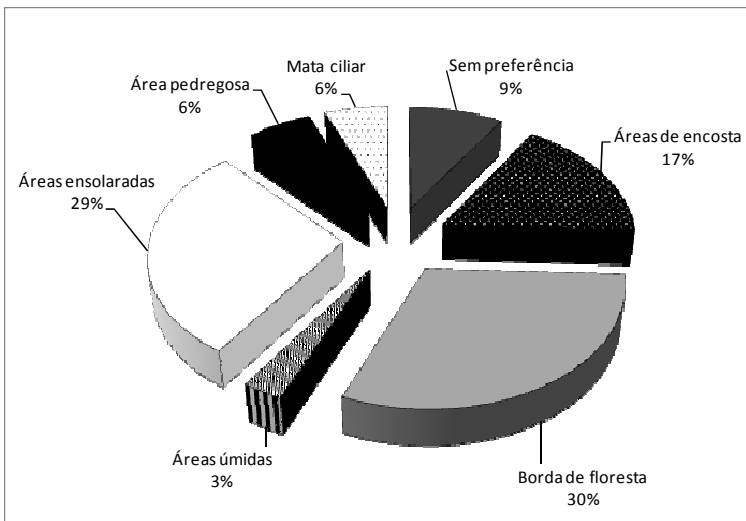


Figura 10 - Locais de ocorrência da feijoa na paisagem e a respectiva frequência relativa das citações dos moradores de quintais urbanos de Vacaria - RS. Florianópolis, 2012.

Os animais silvestres citados como possíveis dispersores, visto as observações *in loco* se alimentando das frutas, foram bugio (*Alouatta guariba*), cutia (*Dasyprocta* spp.), paca (*Agouti paca*) e raposa (gambá – *Didelphis* spp), além de “outros bichos de pelo”. Um dos entrevistados (T.N.M., 48) disse que fez observações sobre os pássaros e chegou a conclusão que não conseguem furar a casca e quando a fruta está quase madura, cai ao chão. No entanto, Z.R.S. (71) já observou saracuras (*Aramides* spp,

Pardirallus nigricans) se alimentando dos frutos. Foi a única citação de consumo de frutos por pássaros.

Os entrevistados também conseguem reconhecer vários tipos de feijoa, representando a variabilidade existente na região. A maioria das indicações se referiu aos tipos de frutos com relação ao tamanho, formato, rugosidade da casca e também cor da casca. Neste particular, duas citações se referiram a existência de um tipo que amarelece a casca quando madura e que era de muito boa qualidade, fato relevante, pois uma das indicações de melhoramento para a espécie é algum indicador morfológico que sinalize a maturação e colheita. No entanto, também foram várias as citações com os tipos de arquitetura de planta, relacionando com o ambiente. Um deles diz que

“tem dois tipos - a do campo e da verada do mato. A primeira dá uns ‘arvão’ bonito, redondo. Produz bem mais que no mato, mas a fruta é miúda, porque carrega bastante. Na borda é muito boa, fruta lisa. Cresce com um varão comprido. Não produz muito mas dá fruta bonita”. (Z.R.S., C.C.S.,71/62).

As evidências de seleção de plantas entre este grupo de entrevistados foram várias. Efetivamente houve e ainda há um processo de seleção, por vezes inconsciente, mas também de forma relativamente consciente em alguns casos. Inclusive, em dois desses, há plantas que estão no terceiro ciclo de reprodução via sementes. De igual sorte, vários foram os relatos de distribuição de mudas, às vezes vinculada à afetividade com relação às plantas, muito contundente para esse grupo. E a principal razão são as características das plantas que despertavam o interesse de quem as consumia, e para quem o proprietário fornecia mudas.

Neste grupo especialmente se destaca o fato de que parte considerável das plantas avaliadas é transplantada e vêm de algum lugar do interior da região, local de antiga morada dele ou dos pais. Algumas, nasceram espontaneamente, contudo, segundo relato dos entrevistados, devem ter origem de frutos que

eram colhidos no interior e trazidos até a casa na cidade e ao descartar alguns frutos ou as próprias cascas (que ficavam com algumas sementes) no terreiro, nasciam as mudas. É possível que sejam plantas que apresentavam melhores características em relação à média das plantas de ocorrência natural pois, segundo os entrevistados, sabiam quais eram as plantas que melhor lhes agradavam.

Neste sentido, outro aspecto é necessário destacar. Os quintais urbanos hoje funcionam como uma espécie de banco ativo de germoplasma e representam uma parte da diversidade genética da espécie presente na região. A Figura 11 mostra o local de origem das plantas em que foi possível a identificação (do local de origem da planta ou de seus genitores). O que fica claro é que das plantas amostradas e mantidas nos quintais, mais da metade tem origem em locais distantes e bem distribuídos da região. Desta forma, representam parte do pool gênico da espécie, onde certamente uma amostragem dos genes presentes na área de ocorrência está representada nos quintais. Ao analisarmos os dados de diversidade genética (item 6.2), vemos que isso de fato está ocorrendo. Estudos com o palmitreiro juçara (*Euterpe edulis*) em quintais agroflorestais no município de Ibirama - SC mostraram que no seu conjunto, a diversidade genética é comparável à áreas de floresta conservada, podendo integrar os sistemas de conservação mediante o uso (MILANESI, 2012).

Isso revela uma nova configuração para os quintais urbanos no tocante a discussão de conservação das espécies aí presentes. Por certo, um novo *status* de conservação poderia ser pensado, já que o que mais se discute são estratégias de conservação *ex situ* ou *in situ/on farm* (JARVIS et al., 2000; BRUSH, 2000) que consideram em grande medida apenas as áreas rurais. Contudo estamos vivendo um momento histórico da humanidade em que o processo de urbanização vem se exacerbando a cada ano e desta forma uma estratégia “quintal urbano” (*urban garden*) de conservação de germoplasma vegetal pode se configurar efetiva e complementar para contribuir na conservação da agrobiodiversidade. Para a feijoa nossos dados suportam esta possibilidade, que poderiam ser melhor avaliadas no sentido de integrar os sistemas de conservação.

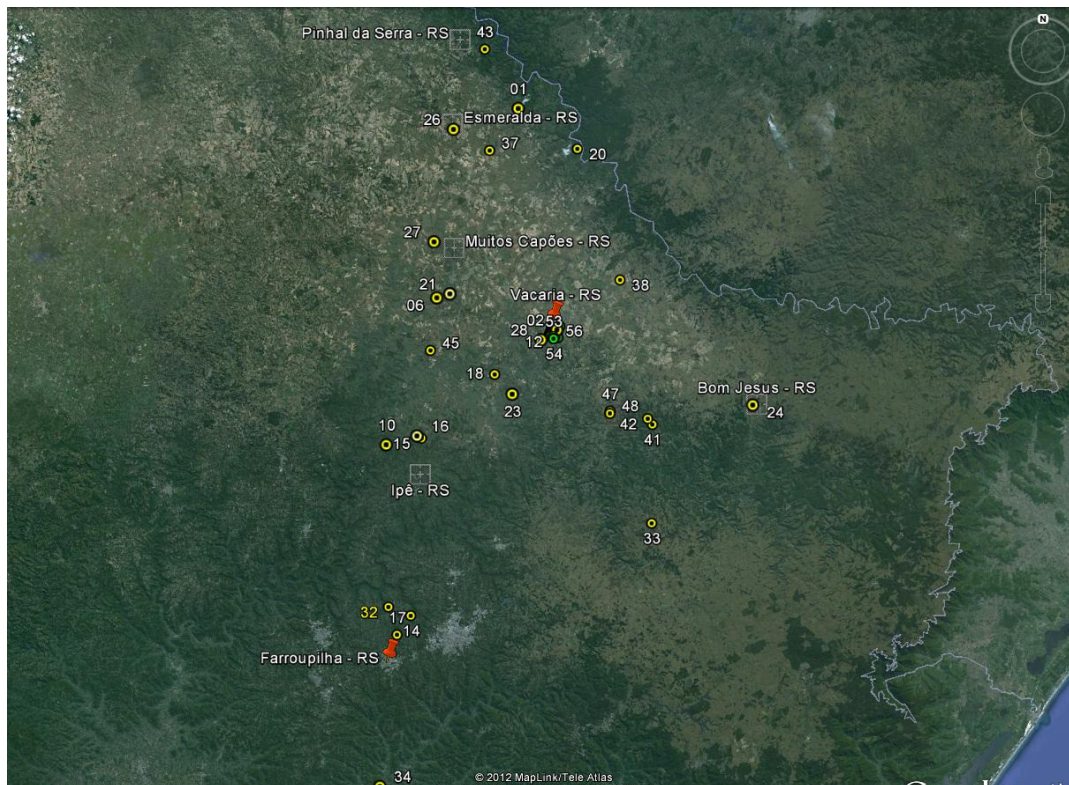


Figura 11 – Local de origem das plantas de feijoa mantidas em quintais urbanos em Vacaria - RS. Florianópolis, 2012.

6.2. DIVERSIDADE FENOTÍPICA E GENÉTICA

6.2.1. Caracterização das plantas

Para a avaliação da diversidade fenotípica as plantas foram agrupadas em cinco grupos distintos, conforme descrito na metodologia (Tabela 2) e caracterizadas de acordo com o formulário do Apêndice III.

As características fenotípicas foram tomadas para todas as plantas avaliadas e submetidas à estatística descritiva (Tabela 16). As variáveis contínuas ou de contagem foram ainda submetidas à análise de dispersão gráfica (Figura 12) e as discretas à análise de frequência (Figura 13, Figura 15). Convém destacar que, por conta do tipo de amostragem, as plantas apresentam idades distintas, de modo a ser levado em consideração na análise dos resultados. Quando possível, a idade das plantas foi estimada, individualmente ou para o grupo que pertencem. A idade média das plantas dos Agricultores foi de 28 anos ($dp=17$) e dos Quintais Urbanos de Vacaria também de 28 anos ($dp=18$). As plantas “Chilenas” foram transplantadas para o local definitivo entre cinco e 10 anos e aquelas da seleção de matrizes da região (SelCAV) entre sete e oito anos. As plantas da população natural não tiveram idade definida. Contudo, foram amostradas em áreas que deixaram de ser roça entre 30 e 40 anos.

A altura de planta variou de 1,6 a 9,0 m considerando todas as plantas avaliadas, tendo as plantas dos “Quintais” média superior às demais, não diferenciando das plantas selecionadas pelos “Agricultores” (Tabela 16). Destaca-se que as plantas do grupo “Chilenas” e da “SelCAV” apresentaram os menores índices de variação interna, o que reflete, em grande medida, o fato de ser, em princípio, composta por plantas aparentadas ou de tentativa de uniformização. Esse fato já foi verificado em caimito (*Chrisophyllum cainito* L.) quando comparadas plantas sob cultivo e plantas silvestres (PARKER et al., 2010). Para as outras duas amostras de plantas e a população natural o coeficiente de

variação foi superior a 30%, demonstrando uma grande variância para este parâmetro.

Tabela 16 - Caracterização morfométrica de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; PN: população natural; CH: Chilenas; SC: seleção Cesar) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

		AG	QV	PN	CH	SC
Parâmetro	n =	78	53	56	54	49
Altura (m)	Min.	1,8	2,0	2,0	1,6	1,7
	Max.	9,0	8,5	8,5	4,0	3,8
	Média	4,2 ab*	4,7 a	4,0 b	2,6 c	2,8 c
	Erro padrão	0,18	0,21	0,18	0,07	0,07
	Variância	2,40	2,27	1,82	0,27	0,21
	Desvio Padrão	1,55	1,51	1,35	0,52	0,46
	CV%	36,9	32,1	33,8	20,0	16,4
	Mediana	4,00	5,00	3,75	2,45	2,80
Diâmetro da Copa (m)	Min.	1,2	1,7	1,5	0,6	1,2
	Max.	11,0	9,0	7,0	4,0	3,1
	Média	4,5 a	4,9 a	3,3 b	2,7 b	2,2 c
	Erro padrão	0,23	0,24	0,15	0,09	0,07
	Variância	4,20	3,18	1,33	0,43	0,25
	Desvio Padrão	2,05	1,78	1,15	0,66	0,50
	CV%	45,6	36,3	34,8	24,4	22,7
	Mediana	4,0	5,0	3,0	2,9	2,2
Área Basal (cm ²)	Min.	8	25	15	10	7
	Max.	3117	2096	1077	179	88
	Média	558 a	615 a	138 b	58 c	39 d
	Erro padrão	67,9	60,4	21,7	4,7	2,7
	Variância	360079,7	193180,8	26336,7	1174,3	368,7
	Desvio Padrão	600,1	439,5	162,3	34,3	19,2
	CV%	107,5	71,5	117,6	54,0	49,2
	Mediana	398	573	112	50	37
Número de ramos	Min.	1	1	1	1	1
	Max.	13	5	7	6	5
	Média	1,7 b	1,5 b	1,7 b	1,5 b	2,2 a
	Erro	0,18	0,13	0,16	0,12	0,14

	padrão					
(troncos)	Variância	2,54	0,91	1,47	0,78	0,99
	Desvio Padrão	1,59	0,95	1,21	0,88	0,99
	CV%	93,5	63,3	71,2	58,7	45,0
	Mediana	1	1	1	1	2
	Min.	1	1	1	1	1
	Max.	4	4	3	4	3
Hábito** de	Média	2,4 a	2,2 a	2,1 a	2,5 a	1,5 b
Crescimento	Erro padrão	0,09	0,10	0,11	0,09	0,11
	Variância	0,58	0,57	0,63	0,40	0,55
	Desvio Padrão	0,76	0,75	0,80	0,64	0,74
	CV%	31,7	34,1	38,1	25,6	49,3
	Mediana	2	2	2	3	1
	Min.	1	1	1	1	1
	Max.	6	6	6	6	6
Produtividade	Média	4,7 a	5,2 a	2,3 b	3 b	1,9 b
***	Erro padrão	0,20	0,20	0,21	0,28	0,22
	Variância	3,13	2,22	2,48	4,34	2,35
	Desvio Padrão	1,77	1,49	1,58	2,08	1,53
	CV%	37,7	28,6	68,7	69,3	80,5
	Mediana	6	6	2	2,5	1

* Médias não seguidas pela mesma letra na horizontal, diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). ** 1= ereto; 2= semi-ereto; 3=aberto; 4=decumbente; *** número de frutos por planta - 1= <10, 2= 11-40, 3=41-80, 4=81-120, 5=121-160, 6=>160.

O diâmetro de copa apresentou comportamento semelhante, tendo as plantas dos "Agricultores" (limite superior de 11m) e dos quintais apresentado médias estatisticamente não distintas, que foram superiores às plantas das demais origens. Esses dados divergem daqueles encontrados por Legrand e Klein (1977) que afirmam ser a feijoa, para Santa Catarina, uma arvoreta entre 2-4 m de altura, raramente maior. Por outro lado, Mattos (1954) afirmou que a planta pode chegar a até 10 m sendo as de maior altura na beira de rios e encostas no meio da floresta. Em estudo realizado em 24 remanescentes florestais no alto vale do rio Pelotas/Uruguai em Santa Catarina, foram encontradas

plantas com altura média maior que 6 m e diâmetro de copa entorno de 5 m, contudo, apresentando ampla variação entre os remanescentes, também encontrando plantas com altura e diâmetro de copa próximo de 10 m (LORENZINI, 2006).

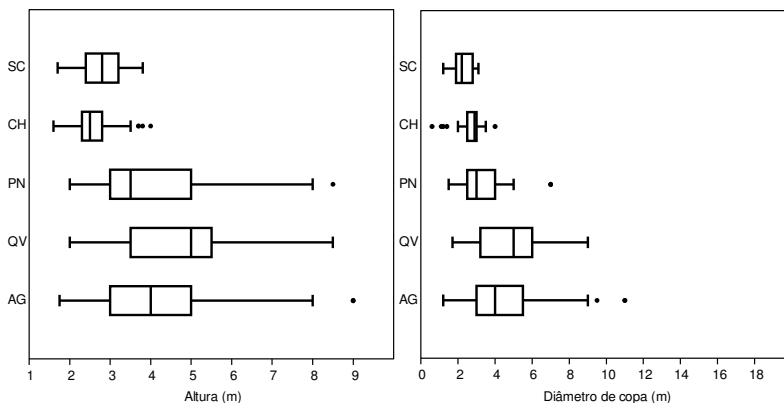


Figura 12 – Dispersão gráfica de altura (à esquerda) e diâmetro de copa (à direita) de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul separada em cinco amostras de plantas. SC = Plantas selecionadas por Cesar Augusto Volpato (“SelCAV”); CH = Plantas adquiridas do Chile (“Chilenas”); PN=População natural; QV= Plantas dos Quintais Vacaria (“Quintais”); AG= Plantas selecionadas pelos Agricultores (“Agricultores”). Florianópolis, 2012.

A área basal foi extremamente variável tanto dentro como entre as amostras de plantas avaliadas (Tabela 16). Na análise da variação entre as amostras de plantas de diferentes origens há que se considerar a influência da idade e ser analisada com cuidado. Desta forma, considerando apenas as plantas dos “Agricultores”, “Quintais” e população natural, é possível afirmar que a área basal foi semelhante para os dois primeiros grupos, onde a amplitude foi mais elevada, em razão da existência de indivíduos com mais de 3000 cm² de área basal, o que representa uma circunferência de 198 cm, um pouco maior daquela (174 cm) encontrada por Mattos (1954).

Houve uma associação significativa ($P < 0,001$, $C = 0,446$) entre a origem das amostras e o hábito de crescimento das plantas. As plantas de origem Chilena apresentaram metade das

plantas com hábito aberto e mais de 40% no semi-ereto (Figura 13). Quando comparado com as demais, que tiveram mais plantas para hábito ereto ou semi-ereto, fica evidente que foi uma característica selecionada neste grupo ou reflete a origem das plantas do Grupo (botânico) Uruguaí, desenvolvidas no programa de melhoramento da Nova Zelândia (THORP; BIELESKI, 2002). Contudo grande variação interna às demais populações também mostra que é possível selecionar a característica entre as plantas existentes na região. Convém destacar que as plantas da “SelCAV” tiveram maior frequência para hábito ereto, mostrando não ter sido uma característica selecionada nas matrizes (Figura 13). Estudos adicionais para as plantas avaliadas seriam necessários para averiguar se o hábito de crescimento tem relação com o local de ocorrência, já que em área de campo foi relatado que as plantas são mais arredondadas e mais baixas que na área de floresta, quando a copada é vista apenas no alto (MATTOS, 1954).

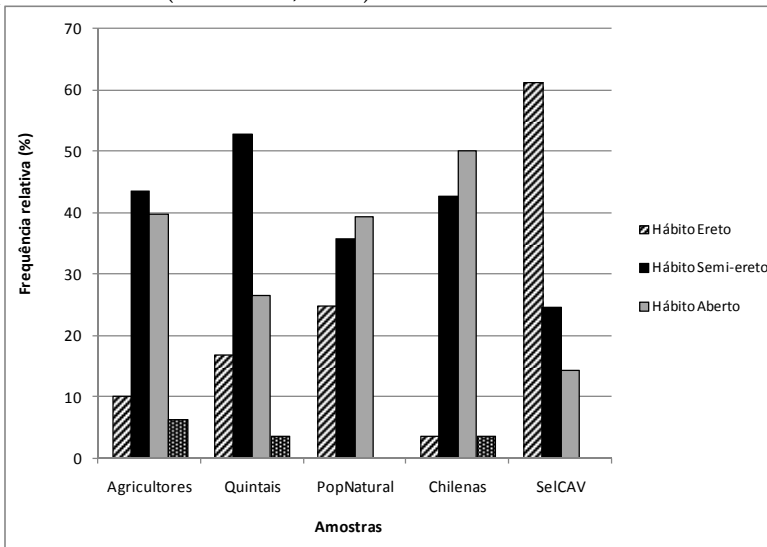


Figura 13 – Frequência de hábito de crescimento de plantas de feijão oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

O número de ramos a 50 cm do solo também apresentou muita variação dentro das cinco amostras de plantas, com

comportamento semelhante entre, tendo a “SelCAV” média distinta das demais amostras (Tabela 16). Contudo, houve associação significativa entre a origem das amostras e o número de ramos ($P < 0,01$, $C = 0,317$). Porém, todas apresentaram mediana igual a uma ramificação, a exceção da “SelCAV”, que apresentou mediana de dois ramos e média significativamente superior às demais. Na análise de frequência de ramos a 50 cm do solo (Figura 14) ficou claro este comportamento em que, para as primeiras, mais de 60% das plantas apresentavam apenas um ramo. Para todas as amostras, menos de 10 % das plantas apresentaram 4 ou mais ramos (Figura 14). Embora possa ter havido algum grau de manejo de poda retirando ramos nas plantas dos agricultores e quintais, o fato de a população natural também apresentar média inferior a dois ramos mostra que a espécie não tem ramificação tão acentuada, porém tem variabilidade para a característica, ou ainda, que a ramificação aparece acima dos 50 cm.

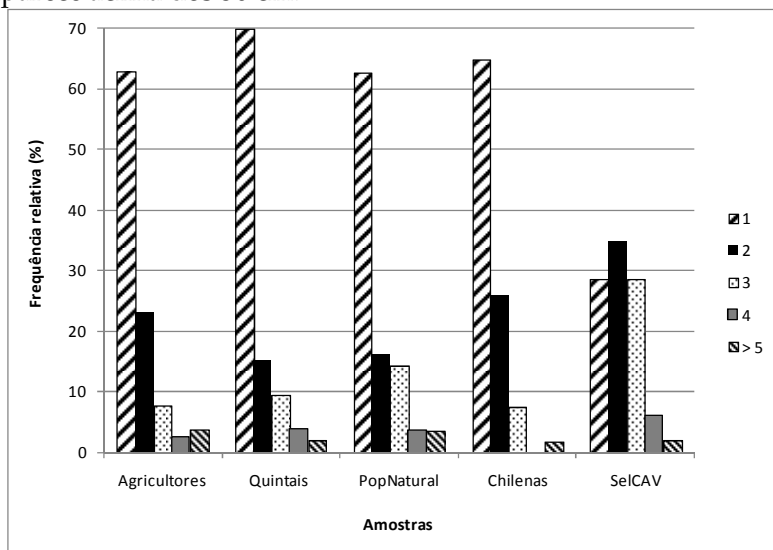


Figura 14 - Frequência de número de ramos de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Quando analisado o número de frutos por planta de cada grupo, foi evidenciada uma significativa associação com os cinco

conjuntos de plantas ($P < 0,001$, $C = 0,536$) (Figura 15). Aquelas plantas dos “Agricultores” e dos “Quintais” apresentaram médias acima de 100 frutos/planta (classe 5), que também foi superior às demais, mas especialmente da população natural (Tabela 16). Isso, em grande medida, mostra um processo de manejo com a planta e talvez os indícios de seleção para produtividade, elementos importantes no processo de domesticação. Pelo fato de poucas plantas da “SelCAV” estarem em estabilidade produtiva e serem muito mais jovens, esse parâmetro tem que ser avaliado com cautela. Somado a isso, esse grupo é oriundo de material local que, segundo senso comum entre os agricultores, leva mais tempo para produzir. Além disso, são plantas que estão em SAF, com níveis de fertilidade, manejo e sombreamento variáveis, o que deve também ter influenciado no resultado, já que em um dos três locais onde essas plantas foram amostradas, nenhuma delas entrou em estágio reprodutivo até a safra 2010/2011 (dados não mostrados). Para número de frutos por plantas, ainda, pode-se inferir que as plantas do grupo das “Chilenas”, embora precoces, pela descrição dos agricultores, não se adaptaram às condições locais e não frutificaram bem.

Um fator considerado importante, levantado pelos agricultores no processo de melhoramento participativo, como sendo um dos critérios de seleção, é a necessidade de escalonamento de colheita, em função do tipo de comercialização (feiras) que possuem. Desta forma, o que se busca é que no *gene pool* das plantas a serem manejadas ou cultivadas seja possível dilatar o período possível de haver frutos maduros para colheita. Observando a distribuição de frequência dos meses com que os frutos foram sendo colhidos, conclui-se que há possibilidade de haver frutos maduros de feijoa de fevereiro a junho (Figura 16). É relevante destacar como fato importante que as plantas que tiveram menos de cinco frutos e não compuseram a análise acima mencionada, apresentaram maturação distribuída ao longo dos meses do estudo (dados não mostrados). Contudo, houve plantas nas datas extremas, algumas em fevereiro, outras em junho e, especialmente, duas plantas cujos frutos foram colhidos no mês de julho em 2010. Assim, se ainda for considerado um período de armazenamento, próximo de 28 dias (HOFFMAN et. al., 1994;

KLEIN; THORP, 1987), a comercialização de frutos *in natura* de feijoa no Rio Grande do Sul pode ocorrer por até sete meses no ano. Por outro lado, é necessário avaliar as demais características de qualidade desses frutos, agrupando por período de maturação, e identificando a necessidade de cruzamentos para transferir os alelos destas características para tipos comerciais. De fato, o que demonstra a avaliação do período de maturação é que há uma variabilidade grande para esta característica que oportuniza material para seleção nos programas de melhoramento.

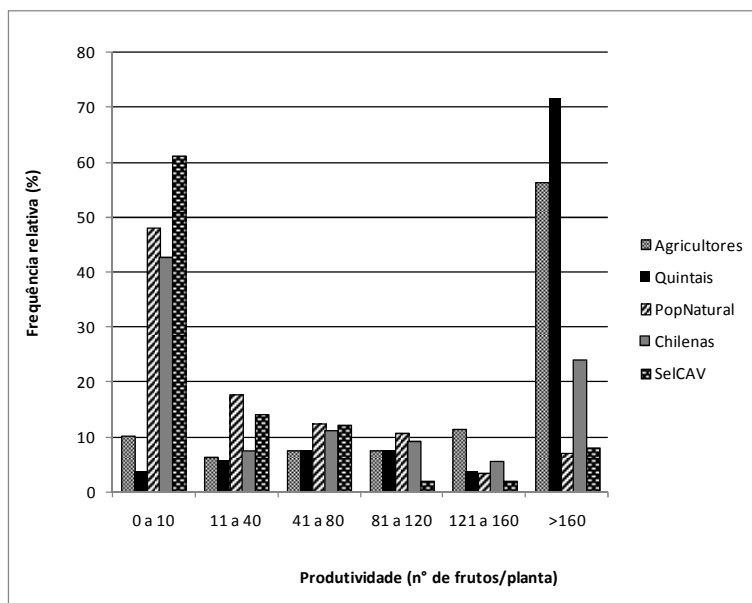


Figura 15 – Frequência de classes de produtividade de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Esta possibilidade contrasta com a produção de frutos de feijoa na Colômbia, onde a constância do fotoperíodo e da pequena variação da temperatura ao longo do ano e práticas de manejo, principalmente poda, permitem a produção e colheita de frutos todos os meses do ano (QUINTERO, 2003).

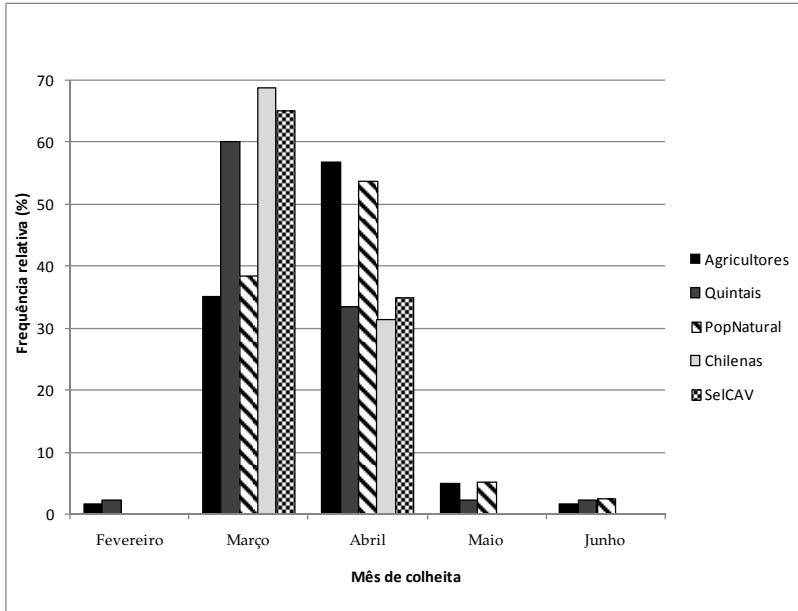


Figura 16 - Frequência de data de colheita de plantas de feijoa oriundas de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

6.2.2. Caracterização dos frutos

São apresentadas a seguir as análises de variância para todas as avaliações de frutos, considerando as combinações das cinco amostras de plantas e três anos, e as estatísticas descritivas de distribuição de frequência para as variáveis discretas e também para as variáveis contínuas mais importantes, tomadas na totalidade dos conjuntos de plantas estudados. Complementarmente, incluiu-se análise multivariada da caracterização dos frutos para a safra 2011.

6.2.2.1. Análise de variância e distribuição de frequência para características de frutos

Em 2009, à exceção das variáveis comprimento/diâmetro e SST (Tabela 17), todas as demais variáveis apresentaram diferença significativa entre as plantas selecionadas por

“Agricultores” e aquelas presentes nos “Quintais” em Vacaria - RS. Para as plantas desta última amostra, o peso médio de frutos foi de 77,9 g, com 35,6% de rendimento de polpa. Além disso, as plantas dos “Quintais” tiveram um menor índice de ataque de antracnose (0,07 contra 0,5 nas plantas selecionadas pelos “Agricultores”).

Tabela 17 – Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2009 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores e dos Quintais na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	Agricultores	Quintais Vacaria	Amostra		Plantas /amostra	
			F	P	F	P
Diâmetro (cm)	4,4 B*	4,9 A	147,7	<0,001	25,8	<0,001
Comprimento (cm)	5,3 B	5,9 A	133,5	<0,001	36,41	<0,001
Compr./Diâm.	1,21	1,23	3,43	ns	27,9	<0,001
Peso total (g)	56,3 B	77,9 A	189,3	<0,001	31,1	<0,001
Peso casca (g)	37,9 B	50,1 A	144,0	<0,001	42,3	<0,001
Peso polpa (g)	18,6 B	27,7 A	129,9	<0,001	13,7	<0,001
Rendimento polpa (%)	33,7 B	35,6 A	5,8	0,017	11,6	<0,001
Espessura Casca (cm)	0,55 B	0,57 A	4,0	0,048	29,1	<0,001
SST (°B)	12,6	12,3	2,7	ns	12,3	<0,001
Icantrac**	0,50 A	0,07 B	48,9	<0,001	6,0	<0,001
Icmosca***	0,50 B	0,70 A	5,5	0,02	6,2	<0,001

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ** índice de incidência de antracnose; e, *** índice de incidência de mosca das frutas, ambos variando de 0 a 3.

Em 2010, quando três conjuntos de plantas foram avaliados, a análise de variância indicou a existência de diferenças significativas para todas as variáveis estudadas (Tabela 18). Frutos de plantas mantidas pelos “Agricultores”, em média, são mais alongados comparados àqueles de plantas dos “Quintais” e da população natural. Esses, por sua vez, são mais arredondados. O peso dos frutos, característica das mais importantes no processo de seleção efetuada para a espécie, foi a variável que se mostrou bastante diferente entre as amostras de plantas. O maior peso médio foi anotado para plantas dos “Quintais”, seguido por aqueles das plantas selecionadas pelos “Agricultores”. As plantas da população natural apresentaram

fruto em média com a metade ou menos do peso apresentado pelas outros conjuntos de plantas. Por ser uma característica quantitativa, o peso de fruto é uma variável influenciada pelo ambiente e há de se considerar, neste aspecto, que as plantas presentes nos “Quintais” podem ser consideradas plantas isoladas, com pouca competição, o que possivelmente afetou o tamanho e peso dos frutos. Por outro lado, quando comparadas as plantas da população natural com as plantas selecionadas pelos “Agricultores”, pode-se levantar a hipótese de que há indícios de seleção, em razão da grande diferença observada entre as médias de peso dos frutos dos dois grupos de plantas, pois as plantas encontram-se em ambientes semelhantes. Por conseguinte, se as plantas indicadas pelos “Agricultores”, sejam elas manejadas de população natural ou plantadas por eles, têm características superiores quando comparada à população natural, é possível que se trate de uma seleção consciente neste aspecto. Por conseguinte, embora possa haver a influência ambiental, as evidências são de que o componente de variação genética esteja contribuindo nessa diferenciação, assim como já foi registrado em situações semelhantes para caimito (*Chrysophyllum cainito*) no Panamá (PARKER et al., 2010).

As plantas dos “Quintais” também apresentaram médias de rendimento de polpa superiores e significativas àquelas observadas para as plantas da população natural e das plantas dos “Agricultores” (Tabela 18). Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as médias destes dois últimos grupos de plantas. Isso mostra que embora possa estar havendo seleção para peso total, que é a característica mais visual, o rendimento de polpa, outra característica importante, não é selecionada conjuntamente, já que a correlação entre ambas as características é baixa (e negativa), embora significativa (Tabela 22). Por outro lado, a espessura de casca foi significativamente maior nas plantas dos “Quintais”, embora tenham apresentado o maior peso. O coeficiente de correlação entre as duas variáveis foi alto (0,70) e significativo (Tabela 22).

Tabela 18 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2010 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais e de população natural na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	Agricultores	Quintais Vacaria	População natural	Origem da amostra		Plantas/ amostra	
				F	P	F	P
Diâmetro (cm)	4,4 B	4,8 A	3,6 C	453,9	<0,001	33,5	<0,001
Comprimento (cm)	5,3 B	5,8 A	4,0 C	407,1	<0,001	27,0	<0,001
Comprimento/Diâmetro	1,24 A	1,21B	1,13 C	45,9	<0,001	19,5	<0,001
Peso total (g)	59,5 B	77,2 A	29,4 C	361,9	<0,001	30,0	<0,001
Peso casca (g)	40,4 B	47,7 A	19,7 C	278,6	<0,001	36,3	<0,001
Peso polpa (g)	19,1 B	29,4 A	10,1 C	286,6	<0,001	14,2	<0,001
Rendimento polpa (%)	33,0 B	38,3 A	34,1 B	79,0	<0,001	11,5	<0,001
Espessura Casca (cm)	0,55 B	0,58 A	0,48 C	30,0	<0,001	22,6	<0,001
SST (°B)	11,3 B	11,4 B	12,6 A	47,5	<0,001	12,4	<0,001
Icantrac**	0,55 C	0,38 B	0,82 A	29,5	<0,001	7,0	<0,001
Icmosca***	0,40 B	0,77 A	0,48 B	29,8	<0,001	4,8	<0,001

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ** índice de incidência de antracnose; e, *** índice de incidência de mosca das frutas, ambos variando de 0 a 3.

Para os sólidos solúveis totais (SST), as médias das plantas da população natural foram superiores e estatisticamente significativas às médias dos outros dois conjuntos de plantas, que não se diferenciaram entre si (Tabela 18). Esse é mais um fator que corrobora no sentido de demonstrar que a seleção, a priori e quando presente, é preferencialmente sobre o tamanho do fruto.

Para o ano de 2011, quando foram avaliadas todas as cinco amostras de plantas, a relação comprimento/diâmetro foi significativamente maior nos frutos de plantas de procedência Chilena (1,35), seguida pelas plantas da "SelCAV" (1,27), demonstrando que são frutos de formato mais alongado, quando comparados aos da população natural, que apresentaram uma relação comprimento diâmetro de 1,17 (Tabela 19). Como se trata de genótipos selecionados, os resultados evidenciam a existência de um critério de seleção para esses formatos no programa de melhoramento de origem.

Especialmente as plantas "Chilenas" apresentaram frutos de tamanho muito reduzido, maior suscetibilidade em relação ao ataque de agentes bióticos, contudo, apresentando em média os frutos com a menor espessura de casca e, conseqüentemente, de maior rendimento de polpa . Isso demonstra a não adaptação destes genótipos do grupo Uruguai às condições de cultivo da Serra Gaúcha. Por outro lado, no programa de melhoramento da Nova Zelândia existem progênies já selecionadas para algumas características que podem eventualmente ser utilizadas para transferir, mediante cruzamento, estas características às plantas de origem local.

Já as plantas da "SelCAV", que são oriundas de seleção a partir de matrizes manejadas ou mantidas pelos "Agricultores", têm em geral características semelhantes àquela da população de (Tabela 19). Destaca-se que têm peso um pouco menor, mas significativo, que as plantas selecionadas pelos próprios "Agricultores"; contudo, um formato mais alongado e menor espessura de casca (um dos critérios de seleção das matrizes – utilizados por Cesar Augusto Volpato, comunicação pessoal, 2008). O rendimento de polpa, SST e a suscetibilidade à antracnose e à mosca das frutas foram muito próximos entre estes dois conjuntos de plantas. Além disso, quando comparada à

população natural, apresentaram maior peso total e menor ataque de antracnose, evidenciando que esses conjuntos de plantas se diferenciam e reflete pelo menos em parte a seleção efetuada. Por outro lado, por se tratar de material segregante (famílias de meio irmãos), é esperado que haja segregação nas características avaliadas e possam apresentar menor peso do que as plantas dos “Agricultores”, em razão de que são as melhores plantas por eles indicadas.

As variáveis relação comprimento/diâmetro e índice de ataque de antracnose se revelaram não sofrer influência dos anos para o período avaliado (Tabela 20 e Tabela 21) e o rendimento de polpa também não foi diferente entre os anos 2010 e 2011 (Tabela 21). Para as demais variáveis avaliadas houve efeito significativo de anos (Tabela 20 e Tabela 21), o que já foi demonstrado por Degenhardt et al. (2002).

Destaca-se também que a maioria das variáveis apresentou interação significativa entre os fatores anos de avaliação e as cinco amostras de plantas, à exceção do comprimento/diâmetro, peso da casca (Tabela 20 e Tabela 21), SST e espessura de casca (Tabela 21). Desta forma, evidencia-se a existência do efeito de anos sobre a feijoa (DEGENHARDT et al., 2002). Porém, a resposta ao efeito de anos é diferenciada de acordo com a origem das diferentes amostras, possivelmente por outros efeitos ambientais não controlados neste estudo.

Também foi possível verificar na análise de variância, em todas as combinações avaliadas, que há diferença significativa para o fator planta aninhado (dentro) em (fator) origem da amostra (Tabela 17 a Tabela 21). Isso demonstra que embora exista a diferenciação entre as diferentes amostras de plantas, há uma variabilidade interna que precisa ser levada em consideração e analisada com cuidado. Há plantas, em qualquer das amostras, que apresentam alguma característica de interesse que pode ser usada nos programas de melhoramento genético.

Tabela 19 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa da safra 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais, de população natural, da seleção "SelCAV" e das "Chilenas" na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	Agricultores	Quintais	População natural	Chilenas	SelCAV	Origem da amostra		Plantas/amostra)	
						F	P	F	P
Diâmetro (cm)	4,2 B*	4,6 A	3,5 D	2,8 E	4,0 C	1007,8	<0,001	30,4	<0,001
Comprimento (cm)	5,0 B	5,5 A	4,1 C	3,8 D	5,0 B	591,91	<0,001	36,1	<0,001
Comprimento/Diâmetro	1,21 C	1,20 CD	1,17 D	1,35 A	1,27 B	91,2	<0,001	15,8	<0,001
Peso total (g)	52,3 B	66,5 A	31,1 D	18,8 E	48,5 C	742,8	<0,001	39,0	<0,001
Peso casca (g)	34,4 B	44,5 A	19,9 D	11,8 E	31,3 C	673,6	<0,001	42,6	<0,001
Peso polpa (g)	17,9 B	22,3 A	11,1 C	7,1 D	17,1 B	360,5	<0,001	20,1	<0,001
Rendimento polpa (%)	35,7 A	34,0 B	35,8 A	37,2 A	35,6 A	8,6	<0,001	11,0	<0,001
Espessura Casca (cm)	0,52 B	0,59 A	0,40 D	0,27 E	0,47 C	386,2	<0,001	33,0	<0,001
SST (°B)	11,6 A	11,4 B	11,8 A	11,3 B	11,4 B	10,9	<0,001	16,8	<0,001
Icantrac**	0,67 B	0,35 C	1,09 A	1,04 A	0,66 B	68,9	<0,001	8,7	<0,001
Icosca***	0,41 B	0,38 B	0,47 B	0,68 A	0,69 A	10,0	<0,001	4,1	<0,001

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ** índice de incidência de antracnose; e, *** índice de incidência de mosca das frutas, ambos variando de 0 a 3.

Tabela 20 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa das safras 2009, 2010 e 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores (AG) e de Quintais (QV) na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	2009	2010	2011	AG	QV	Ano		Origem da amostra		Plantas/ amostra		Interação	
						F	P	F	P	F	P	F	P
Diâmetro (cm)	4,6 A*	4,6 A	4,2 B	4,3 b	4,6 a	112,8	<0,001	86,2	<0,001	27,8	<0,001	8,85	<0,001
Comprimento (cm)	5,5 A	5,5 A	5,2 B	5,2 b	5,5 a	45,7	<0,001	47,0	<0,001	30,1	<0,001	3,25	0,039
Comprimento/Diâmetro	1,21	1,21	1,23	1,2	1,2	5,7	0,003	3,13	ns	28,1	<0,001	2,5	ns
Peso total (g)	64,2 B	68,8 A	52,7 C	56,7 b	67,1 a	88,3	<0,001	64,7	<0,001	24,3	<0,001	11,3	<0,001
Peso casca (g)	41,3 A	44,3 A	35,2 B	37,8 b	42,8 a	60,8	<0,001	32,9	<0,001	29,4	<0,001	1,99	ns
Peso polpa (g)	23,0 A	24,6 A	17,6 B	19,1 b	24,4 a	86,8	<0,001	90,4	<0,001	13,2	<0,001	30,6	<0,001
Rendimento polpa (%)	35,2 AB	36,0 A	34,6 B	34,4 b	36,1 a	6,0	0,002	16,8	<0,001	16,5	<0,001	28,3	<0,001
Espessura Casca (cm)	0,54 AB	0,56 A	0,53 B	0,54	0,55	8,8	<0,001	0,7	ns	30,0	<0,001	1,8	ns
SST (°B)	12,1 A	11,4 B	11,4 B	11,7	11,6	20,4	<0,001	0,01	ns	16,0	<0,001	1,7	ns
Icantrac**	0,42	0,50	0,50	0,64 a	0,31 b	1,0	ns	77,4	<0,001	10,0	<0,001	7,5	<0,001
Icosca***	0,65 A	0,55 A	0,38 B	0,45 b	0,60 a	11,0	<0,001	9,6	<0,001	5,6	<0,001	9,5	<0,001

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula para anos e minúscula para populações), diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ** índice de incidência de antracnose; e, *** índice de incidência de mosca das frutas, ambos variando de 0 a 3.

Tabela 21 - Testes F e de separação de médias de características avaliadas em frutos de feijoa das safras 2010 e 2011 em amostras de plantas selecionadas por Agricultores, de Quintais e de população natural na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	2010	2011	AG	QV	PN	Ano		Origem da amostra		Plantas/ amostra		Interação	
						F	P	F	P	F	P	F	P
Diâmetro (cm)	4,4 A*	3,9 B	4,3 b	4,6 a	3,7 c	125,5	<0,001	317,5	<0,001	23,7	<0,001	9,19	<0,001
Comprimento (cm)	5,2 A	4,7 B	5,2 b	5,5 a	4,2 c	59,0	<0,001	342,8	<0,001	25,19	<0,001	3,85	0,022
Comprimento /Diâmetro	1,19	1,21	1,23 a	1,21 b	1,15 c	3,2	ns	40,8	<0,001	23,8	<0,001	0,19	ns
Peso total (g)	59,9 A	43,3 B	55,4 b	66,3 a	33,1 c	69,9	<0,001	239,8	<0,001	21,5	<0,001	11,1	<0,001
Peso casca (g)	38,9 A	28,3 B	36,9 b	42,4 a	21,6 c	60,6	<0,001	196,2	<0,001	25,3	<0,001	1,92	ns
Peso polpa (g)	21,1 A	15,0 B	18,6 b	24,1 a	11,4 c	48,5	<0,001	193,8	<0,001	11,94	<0,001	33,1	<0,001
Rendimento polpa (%)	34,8	35,6	34,7 b	36,4 a	34,6 b	1,3	ns	14,5	<0,001	13,9	<0,001	33,6	<0,001
Espessura Casca (cm)	0,56 A	0,47 B	0,53 b	0,56 a	0,46 c	46,4	<0,001	48,1	<0,001	24,7	<0,001	9,3	<0,001
SST (°B)	11,9 A	11,4 B	11,4 b	11,4 b	12,2 a	13,5	<0,001	40,6	<0,001	15,6	<0,001	8,6	<0,001
Icantrac**	0,40	0,48	0,40 b	0,56 a	0,37 b	1,2	ns	9,6	<0,001	4,8	<0,001	15,5	<0,001
Icosca***	0,45 B	0,77 A	0,61 b	0,39 c	0,83 a	25,1	<0,001	48,8	<0,001	9,1	<0,001	17,6	<0,001

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula para anos e minúscula para populações), diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); ** índice de incidência de antracnose; e, *** índice de incidência de mosca das frutas, ambos variando de 0 a 3.

Considerando os três anos de avaliação, as plantas dos “Quintais”, comparadas às dos “Agricultores”, apresentaram frutos de maior tamanho, maior rendimento de polpa, menor índice de ataque de antracnose e maior de ataque de mosca-das-frutas. Em geral, as plantas dos “Quintais” são isoladas e podem estar recebendo condições de desenvolvimento diferenciadas comparativamente as dos “Agricultores”, como explicitado acima.

Por outro lado, quando considerado a análise com dois anos de avaliação e três populações, a população natural apresentou, com exceção dos SST um desempenho inferior àquelas manejadas ou selecionadas (“Quintais” e “Agricultores”) (Tabela 21). Isso reforça a hipótese de que um processo de seleção ou manejo diferenciado e, portanto, de domesticação em algum grau, está ocorrendo na Serra Gaúcha com a feijoa, seja diretamente sobre a planta, seja sobre a promoção em nível de paisagem (CLEMENT, 1999)

De modo geral, as variáveis que envolvem peso e tamanho dos frutos tiveram altos coeficientes de correlação entre si (Tabela 22). O rendimento de polpa apresentou baixos índices de correlação com as demais variáveis, com destaque para a correlação com a espessura de casca (- 0,59) que pode ter um efeito prático para a seleção (Tabela 22). Em outros estudos o rendimento de polpa foi correlacionado negativamente com o peso dos frutos (DEGENHARDT, 2001; SANTOS, 2005). O baixo coeficiente de correlação entre o rendimento de polpa e o comprimento/diâmetro (formato de fruto), embora negativo e significativo, foi baixo (-0,106; Tabela 22). Assim, a seleção pelo formato não necessariamente vai ser eficaz para aumentar o rendimento de polpa.

Os SST e índices de ataque de antracnose e mosca-das-frutas também não apresentaram um padrão de correlação com as demais variáveis (Tabela 22), mostrando que precisam ser trabalhados de forma isolada para a seleção de plantas.

Tabela 22 – Coeficientes de correlação de Pearson (acima da diagonal) e probabilidade associada (abaixo da diagonal) entre onze variáveis avaliadas em frutos de feijoa oriundas da Serra Gaúcha considerando as safras 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n =	2414	2414	2414	2414	2399	2399	2399	2381	2396	2396	2396
1 - Diâmetro	1	0,80	-0,18	0,94	0,90	0,85	-0,08	0,69	0,02	0,03	-0,26
2 - Comprimento	<0,001	1	0,41	0,86	0,84	0,75	-0,13	0,60	-0,04	0,03	-0,23
3 - Comprimento/Diâmetro	<0,001	<0,001	1	0,01	0,02	-0,03	-0,11	-0,05	-0,10	0,01	0,01
4 - Peso total	<0,001	<0,001	0,947	1	0,97	0,88	-0,11	0,70	0,01	0,02	-0,22
5 - Peso da casca	<0,001	<0,001	0,226	<0,001	1	0,73	-0,32	0,81	-0,02	-0,01	-0,21
6 - Peso da polpa	<0,001	<0,001	0,091	<0,001	<0,001	1	0,31	0,37	0,05	0,07	-0,22
7 - Rendimento de polpa	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1	-0,59	0,11	0,10	0,01
8 - Espessura de casca	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1	-0,03	-0,10	-0,15
9 - SST	0,371	0,068	<0,001	0,827	0,224	0,013	<0,001	0,127	1	-0,18	-0,05
10 - Índice de ataque de Mosca	0,195	0,130	0,662	0,277	0,580	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1	0,01
11 - Índice de ataque de antracnose	<0,001	<0,001	0,696	<0,001	<0,001	<0,001	0,915	<0,001	0,010	0,878	1

Para o formato de fruto não houve associação entre as categorias e as amostras de plantas pela análise de tabela de contingência ($P > 0,05$). Porém, a partir das frequências relativas observadas foi possível verificar que para as plantas selecionadas pelos “Agricultores”, todas as categorias foram representadas nas amostras avaliadas (Figura 17), ao passo que na população natural apenas seis categorias foram encontradas. Interessante notar que nas plantas da “SelCAV”, sete das oito categorias foram encontradas, evidenciando que embora o número de matrizes que originaram esta população tenha sido pequeno, assim como a amostra relativamente pequena avaliada, essa característica segregou na população resultante. Por outro lado, nas plantas “Chilenas” apenas quatro formatos foram encontrados, mostrando que a base genética da população é menor ou a característica já está mais estável, por se tratar de genótipos com maior grau de seleção. Da análise do gráfico de frequência (Figura 17) ainda é possível concluir que aproximadamente três quartos de todas as amostras de frutos avaliadas estão nas categorias globoso, elipsóide e obovóide, mais arredondados portanto.

Houve associação significativa entre as frequências de categorias de inserção de sépalas e amostra de plantas ($P < 0,05$, $C = 0,305$). A população natural e “SelCAV” apresentaram frutos com maior frequência nas categorias semi-ereta e ereta, e baixa para categoria horizontal, ao passo que nas plantas dos “Agricultores” e dos “Quintais” houve um equilíbrio entre as categorias (Figura 18). Importante mencionar que esta característica foi importante para discriminar grupos no estado de Santa Catarina (SANTOS, 2009).

A rugosidade da epiderme também apresentou associação significativa à procedência das plantas ($P < 0,001$, $C = 0,450$). Especialmente as plantas “Chilenas” se diferenciaram das demais por apresentar mais de 80% das amostras na categoria de rugosidade lisa e não apresentar frutos de rugosidade média ou forte (Figura 19). Esse fato pode se justificar pela origem no grupo Uruguai destas plantas, já que plantas deste grupo são de epiderme lisa (DEGENHARDT, 2001; SANTOS, 2005; RIVAS et al., 2007). O padrão de distribuição das frequências dos demais

conjuntos de plantas foi semelhante, ressaltando que na população natural não foram encontrados frutos com rugosidade forte.

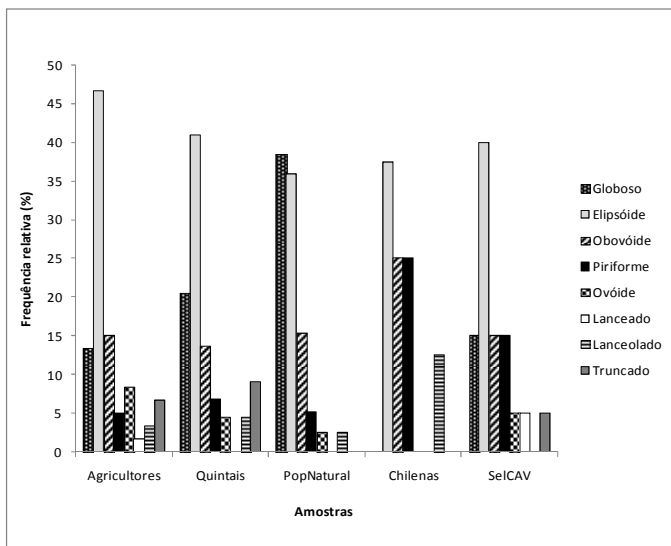


Figura 17 - Distribuição de frequência de categorias de formato de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

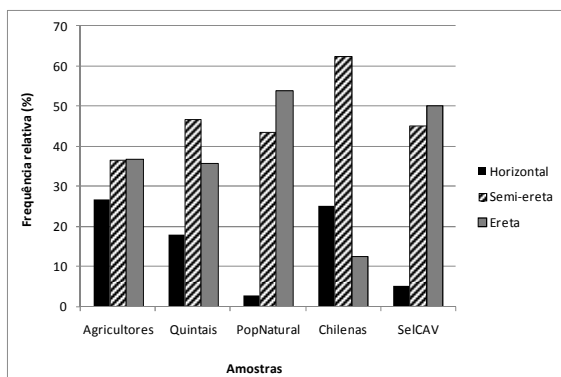


Figura 18 - Distribuição de frequência de categorias de inserção de sépalas para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

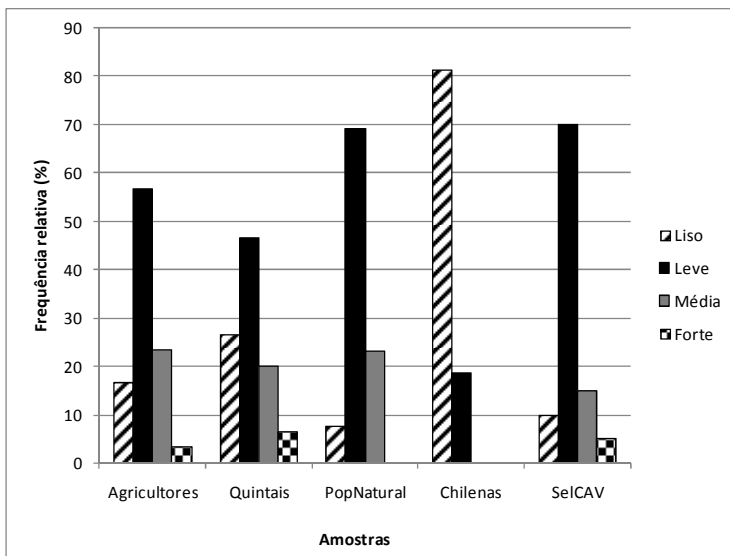


Figura 19 - Distribuição de frequência de categorias de rugosidade de epiderme de frutos para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

É importante destacar a presença de pontuações róseas nos frutos de plantas da população natural, sendo seus frutos classificados na categoria de polpa rósea (Figura 20) e são plantas de extrema importância para futuramente, mediante seleção, se obter tipos diferentes.

A textura da polpa apresentou associação significativa com a procedência das plantas ($P < 0,01$, $C = 0,341$). Plantas da população natural tiveram mais de 80% de frutos nas categorias semi-dura e dura (Figura 21). Chama a atenção também que as plantas "SelCAV" não apresentaram frutos na categoria de textura dura, ao passo que as de origem Chilena apresentaram um padrão não esperado, já que frutos do grupo Uruguai tendem a ter textura mole (SANTOS; 2005). Isso pode ser devido a um problema de adaptação desses cultivos ou então a segregação ocorrida no momento da seleção.



Figura 20 – Detalhe de polpa rosa em feijoa na Serra Gaúcha. Florianópolis, 2012.

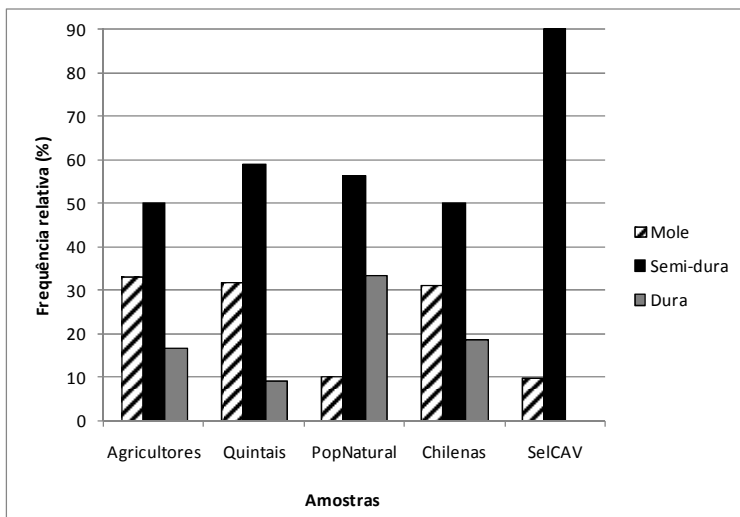


Figura 21 - Distribuição de frequência de categorias de textura de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

Não foi encontrada associação entre cor de epiderme e a procedência ($P > 0,05$). O padrão de distribuição foi bastante semelhante, tendo maior frequência os frutos de cor verde média (Figura 22). Já a cor de polpa apresentou padrão desigual entre os conjuntos de plantas ($P < 0,05$, $C = 0,290$). Interessante notar que a cor gelo é a mais frequente em todos os conjuntos de plantas,

inclusive sendo única nas “Chilenas” e “SelCAV” (Figura 23). Esse é o mesmo padrão encontrado para as populações de Santa Catarina (SANTOS, 2009).

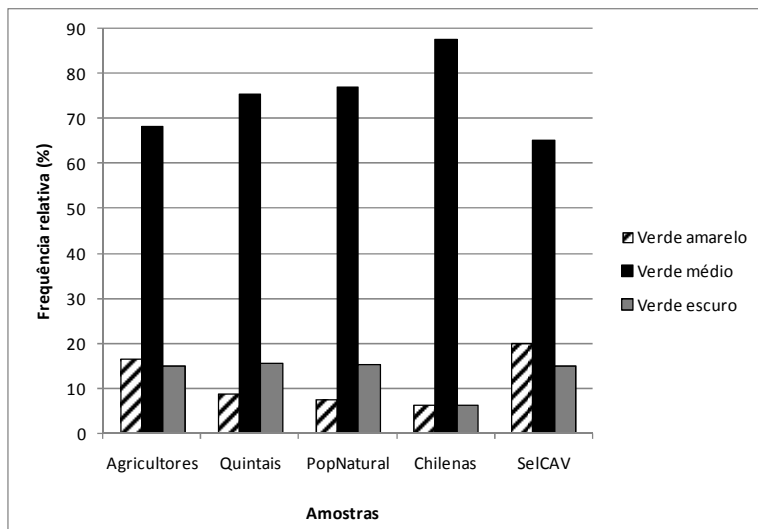


Figura 22 - Distribuição de frequência de categorias de cor de epiderme de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

Contudo, as características qualitativas de rugosidade de epiderme e, especialmente, de cor, foram avaliadas de forma visual com base em um padrão de cores e, desta forma, os resultados devem ser tomados com cuidado, visto a possibilidade de imprecisão nos enquadramentos.

Para o conjunto das avaliações de caracteres discretos, se retiradas as plantas “Chilenas”, é possível afirmar que a diversidade está muito mais distribuída dentro do que entre os conjuntos de plantas, tal qual encontrou Santos (2009) em plantas coletadas no Estado de Santa Catarina.

Por outro lado, é considerável a amplitude de variação para os caracteres mais utilizados como critérios de seleção da espécie (DUCROQUET et al., 2000; SANTOS, 2005), considerando o conjunto das avaliações de todas as plantas (Figura 24 e Tabela 23). As variáveis SST e espessura de casca apresentaram ampla

variação, quando foram observados frutos entre 6 e 16 °B, peso de 5 a 209 g e espessura de casca entre 0,1 e 1,6 cm (mais de 15 vezes) (Figura 24 e Tabela 23).

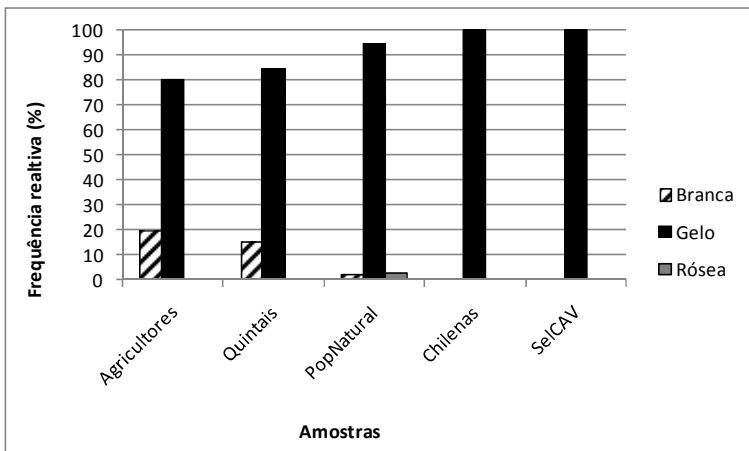


Figura 23 - Distribuição de frequência de categorias de cor de polpa de fruto para cinco amostras de plantas de feijoa no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

Foram observados também, muitos frutos acima de 100 g de peso (Figura 24 e Tabela 23). Da mesma forma, a amplitude observada para a variável rendimento em polpa também corrobora para a constatação de grande diversidade fenotípica para os grupos avaliados, existindo frequência considerável de plantas com valores acima de 40%. Se comparado ao peso e rendimento de polpa (27 e 33%) das variedades lançadas pela Epagri/UFSC em SC (DUCROQUET et al. 2007; DUCROQUET et al., 2008) ou mesmo com as plantas presentes no BAG da espécie em São Joaquim (SANTOS, 2005, 2009), se torna evidente que o germoplasma avaliado na Serra Gaúcha pode ser considerado de extrema importância como potencial para fins de melhoramento genético da espécie e que merece atenção do ponto de vista da conservação, especialmente *in situ/on farm*. No entanto, por serem características que podem ser influenciadas pelo ambiente (ano, manejo, etc.), seria prudente que as plantas portadoras de características de interesse fossem avaliadas por maior tempo no

sentido de se constatar a estabilidade da expressão dos referidos caracteres.

Tabela 23 – Relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca e sólidos solúveis totais (SST) de frutos de feijoa oriundos da Serra Gaúcha avaliados individualmente considerando os anos 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.

Variável	n	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Variância	Mediana
Comprimento/diâmetro	2414	1,22	0,8	2,5	0,172	0,03	1,2
Peso total (g)	2414	54,7	5	209	31,66	1002,2	48
Rendimento de polpa (%)	2399	35,4	7,3	64,9	8,41	70,7	35,6
Espessura de casca (cm)	2381	0,5	0,1	1,6	0,20	0,04	0,5
SST (°B)	2396	11,6	6	16	1,6	2,4	11,8

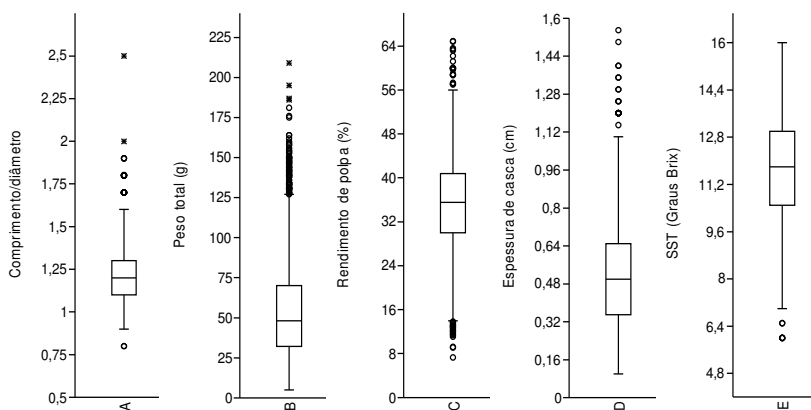


Figura 24 – Dispersão gráfica da relação comprimento/diâmetro (A, n=2414), peso total (B, n=2414), rendimento de polpa (C, n=2399), espessura de casca (D, n=2381) e sólidos solúveis totais (SST) (E) de frutos de feijoa oriundos da Serra Gaúcha avaliados individualmente considerando os anos 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.

6.2.2.2. Análise multivariada para frutos de 2011

O objetivo desta análise foi analisar como está distribuída a variação fenotípica de frutos de feijoa na região da Serra Gaúcha, oriundas de distintos grupos/amostras, com manejo ou origens igualmente distintas, bem como identificar que características são mais importantes para distinguir esses grupos, no intuito de levantar elementos que auxiliem no entendimento do processo e estágio de domesticação.

Não foi possível estabelecer um padrão de separação de grupos no dendrograma (Figura 25). Contudo, um grupo de três plantas (lado direito do dendrograma) se destacou, sendo duas dos “Agricultores” e uma dos “Quintais”, influenciado pelos altos valores de peso e espessura de casca que apresentaram. As demais plantas ficaram agrupadas em um grande grupo, subdividido em vários subgrupos intermediários, sem um padrão definido, tendo uma planta diferenciada das demais (lado esquerdo do dendrograma), por ter o mais elevado número de sementes por fruto.

Isso em parte revela a amplitude de variação das variáveis analisadas internamente aos grupos de plantas de cada procedência, indicando a similaridade entre eles quando analisados com a contribuição individual de cada planta para o conjunto dos dados. De tal sorte que para o conjunto das variáveis, não foi verificado padrão de agrupamento.

Contudo, a análise de homogeneidade de variância dentro e entre grupos pelo ADONIS revelou a significância dos grupos formados a priori (Tabela 24). Ou seja, a similaridade dentro dos grupos foi maior que aquela para grupos formados ao acaso. Assim, embora não tenha sido possível identificar um padrão de agrupamento no dendrograma considerando as plantas com sua contribuição individual para o conjunto, há uma coerência em termos de menor similaridade interna quando previamente agrupadas. Desta forma, há uma similaridade entre as diferentes amostras analisadas mediante a análise do conjunto de variáveis estudadas.

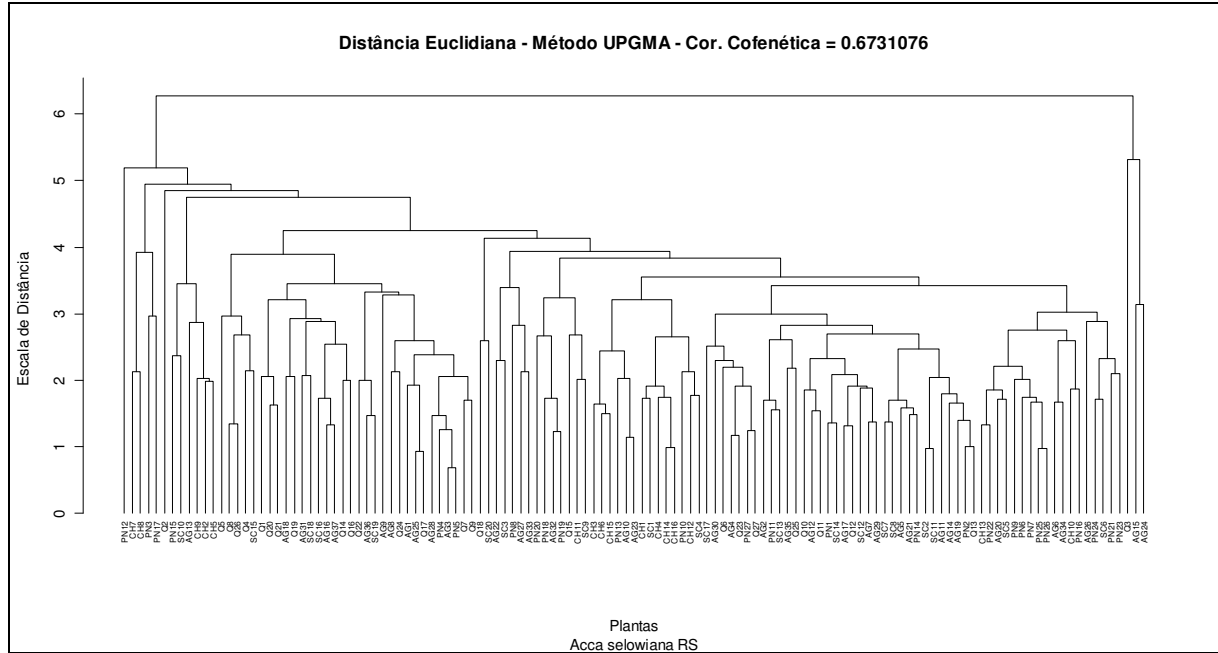


Figura 25- Dendrograma de similaridade baseado em Distância Euclidiana pelo método de aglomeração UPGMA a partir de nove descritores contínuos (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto) estimados na safra 2011 entre plantas de *Acca selowiana* oriundas de cinco amostras (Agricultores – AG; Quintais – Q; SelCAV – SC; Chilenas – CH; e população natural – PN) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

A análise de ordenamento via PCA demonstrou a existência de três componentes principais com autovalores acima da média, que no conjunto, explicam 61,60% da variação total dos dados (Tabela 25)

Para o primeiro componente, as variáveis espessura de casca, peso total e PMS foram as que mais contribuíram para discriminar as amostras (Tabela 26). Já para o segundo componente, as variáveis índice de ataque de moscas-das-frutas, SST, número de sementes por fruto e relação comprimento/diâmetro e no terceiro componente, o índice de ataque de antracnose foram as que mais contribuíram para explicar a variação das amostras (Tabela 26).

Tabela 24– Resumo da análise de variância da matriz de similaridade em função das cinco amostras de plantas de feijoa (Agricultores; Quintais; SelCAV; Chilenas; e população natural) oriundas do Rio Grande do Sul, calculado pelo ADONIS (Permutações: 999) para nove descritores contínuos (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto) na safra 2011. Florianópolis, 2012

	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	"F" do modelo	Pr(>F)
População	4	204,51	51,13	67,11	0,001
Resíduo	122	929,49	7,62	0,82	
Total	126	1134,00	100,00		

Na análise dos componentes principais foi possível discriminar, para o componente 1, as plantas com maior peso, espessura de casca e PMS, que foram aquelas oriundas de frutos de plantas dos "Agricultores", da "SelCAV" e dos "Quintas"(Figura 26), ao passo que as plantas de população natural e do grupo das "Chilenas" apresentaram características com vetores contrários.

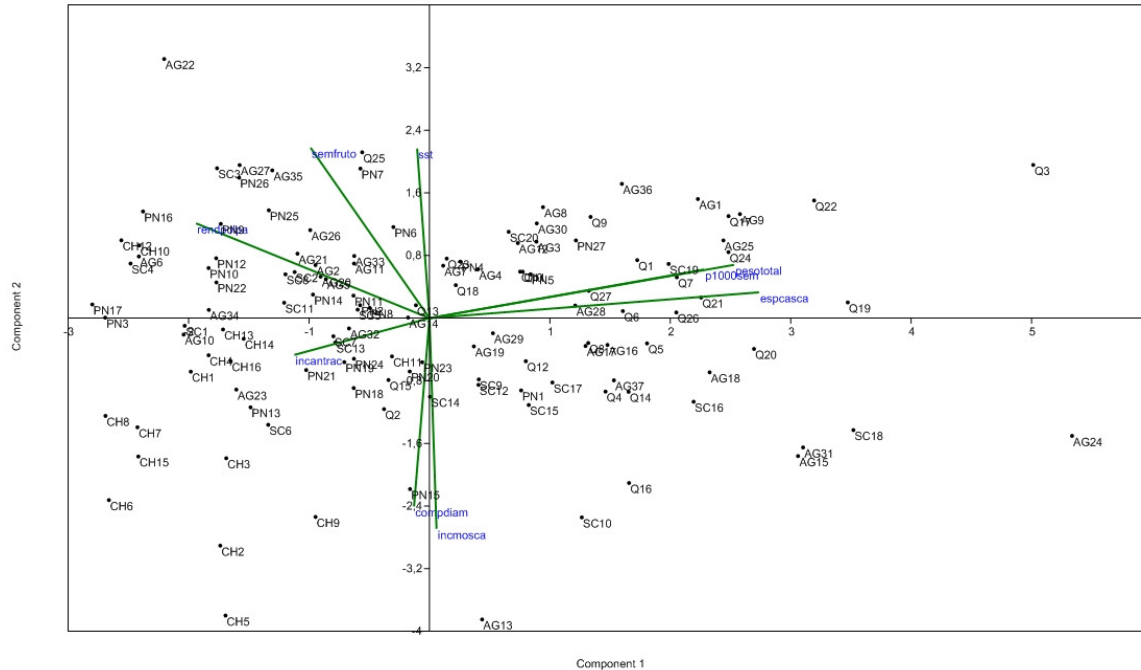


Figura 26- Análise de Componentes Principais (PCA) de características de frutos de plantas de *Acca sellowiana* agrupadas em cinco amostras de plantas distintas (AG =Agricultores; Q = Quintas Vacaria; PN= população natural; CH = Chilenas; SC = SelCAV) no Rio grande do Sul na safra 2011, a partir de nove descritores (relação comprimento/diâmetro, peso total, rendimento de polpa, espessura de casca, sólidos solúveis totais, índice de ataque de mosca-das-frutas, índice de ataque de antracnose, peso de mil sementes e número de sementes por fruto). Componente 1 = 33,25 %; Componente 2 = 16,32 %. Florianópolis, 2012

Tabela 25– Autovalores e percentagem da variação explicada para cada componente principal em análise de PCA baseada em nove características de frutos (variáveis contínuas) de feijoa originadas de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

PC	Autovalores	% variação
1	2,99262	33,25
2	1,46831	16,32
3	1,08405	12,05
4	0,91208	10,13
5	0,82149	9,13
6	0,73101	8,12
7	0,60548	6,73
8	0,33676	3,74
9	0,04821	0,54

Para o componente 2, a relação diâmetro/comprimento, ataque de moscas-das-frutas e o teor de SST foram as variáveis que discriminaram melhor as amostras. As plantas da amostras dos “Agricultores”, dos “Quintais” e da “SelCAV” se distribuíram ao longo do gradiente, enquanto as “Chilenas” tiveram maior ataque de moscas e relação comprimento/diâmetro e menor teor de SST. As plantas da população natural apresentaram comportamento contrário ao das “Chilenas” para estas variáveis (Figura 26).

A nova análise de ordenamento via PCA com os dados médios de cada variável para as cinco distintas amostras de plantas demonstrou a existência de dois componentes principais com autovalores acima da média, que no conjunto, explicam 88,49% da variação nos dados (Tabela 27). Para o componente 1, as variáveis espessura de casca, peso total, rendimento de polpa e PMS foram as que mais contribuíram para discriminar as amostras (Tabela 28). Já para o segundo componente, as variáveis sementes por fruto, teor de SST e relação comprimento/diâmetro foram as que mais contribuíram para explicar a variação das amostras (Tabela 28).

Tabela 26– Escores das variáveis analisadas em relação aos três componentes principais calculados em análise de PCA baseada em nove características de frutos (variáveis contínuas) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Comprimento/diâmetro	-0,0256	<u>-0,4798</u>	0,3847
Peso total	<u>0,5050</u>	0,1360	0,1754
Rendimento de polpa	-0,3868	0,2417	0,3818
Espessura de casca	<u>0,5461</u>	0,0659	-0,1428
SST	-0,0204	<u>0,4325</u>	0,0613
Incmosca	0,0117	<u>-0,5372</u>	0,2417
Incantrac	-0,2240	-0,0936	<u>-0,7282</u>
PMS	<u>0,4549</u>	0,1239	0,0655
Sementes por fruto	-0,1971	<u>0,4344</u>	0,2414

Analisando o segundo componente, as plantas da população natural apresentaram maior SST, maior número de sementes por frutos e os frutos mais arredondados, por apresentar menor relação comprimento/diâmetro. As plantas “Chilenas” tiveram a maior relação comprimento/diâmetro, ou seja, os frutos mais alongados, maior rendimento de polpa e os menores teores de SST. Destacam-se ainda os altos teores de SST das plantas selecionadas pelos Agricultores e o baixo número de sementes por frutos das plantas dos “Quintais” (Figura 27).

Desta forma (Figura 27), pode-se dizer que as plantas dos “Quintais” apresentam maior peso total, espessura de casca e PMS, contudo com menor rendimento de polpa. Para essas mesmas variáveis, o grupo das plantas “Chilenas” apresentou comportamento contrário, enquanto as demais amostras apresentaram comportamento intermediário.

A partir desta análise baseada nas médias de cada conjunto de plantas, uma nova análise de agrupamento foi realizada e um dendrograma a partir de distâncias euclidianas entre elas foi elaborado (Figura 28). Neste novo cenário foi evidenciado a existência de um grupo entre as plantas da “SelCAV” e dos

“Agricultores”, ligada posteriormente à população natural. As plantas dos “Quintais” foram mapeadas mais distantes e as “Chilenas” formaram um grupo a parte.

Tabela 27– Autovalores e percentagem da variação explicada para cada componente principal em análise de PCA de nove características de frutos (variáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.

Componente principal	Autovalores	Varição explicada (%)
1	5,71775	63,53
2	2,24636	24,96
3	0,898665	9,99
4	0,137219	1,52

Tabela 28– Escores das variáveis analisadas em relação aos três componentes principais calculados em análise de PCA de nove características de frutos (variáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra 2011. Florianópolis, 2012.

Variável	Eixo 1	Eixo 2
Comprimento/diâmetro	0,3075	<u>-0,4430</u>
Peso total	<u>-0,3973</u>	-0,1430
Rendimento de polpa	<u>0,3952</u>	0,1101
Espessura de casca	<u>-0,4144</u>	-0,0255
SST	-0,0953	<u>0,6417</u>
Incmosca	0,3316	-0,2427
Incantrac	0,3519	0,3358
PMS	<u>-0,4115</u>	-0,0281
Sementes por fruto	0,0862	<u>0,4316</u>

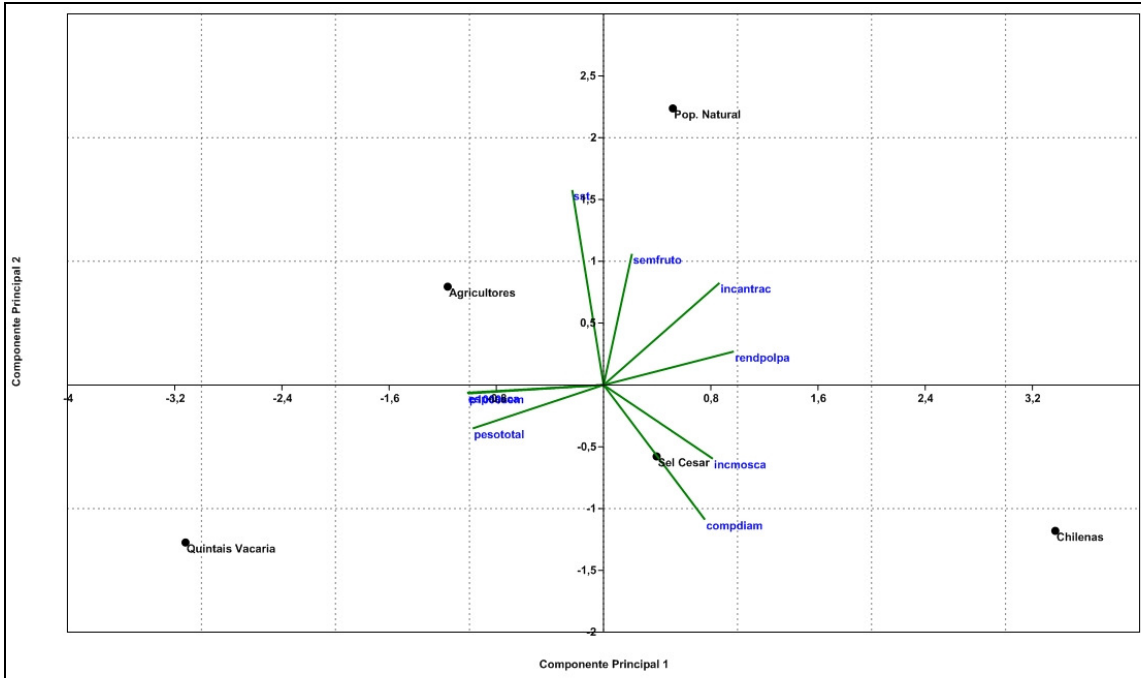


Figura 27- Análise de Componentes Principais (PCA) para nove características de frutos (varáveis contínuas – média das amostras) de feijoa procedentes de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul para a safra. Florianópolis, 2012

6.2.2.2.1. *Discussão dos dados da análise multivariada*

Embora a análise de agrupamento não tenha revelado um padrão definido, considerando todas as variáveis analisadas, a homogeneidade de variância interna às amostras demonstrada pelo ADONIS pode refletir o manejo diferenciado dado aos conjuntos de plantas em estudo. A maior ou menor variância de caracteres tem sido usada para ajudar no entendimento do processo de domesticação, especialmente quando estão envolvidos na síndrome de domesticação (PARKER et al., 2010). Para espécies frutíferas, é esperado que haja alterações nas características de frutos em processo de domesticação, em geral aumentando o tamanho e melhorando a palatabilidade (ZORHAY; SPIGEL-ROY, 1975) de modo a ser mais atrativo aos agricultores e por demandar menor esforço para coleta (CLEMENT, 1989).

Do mesmo modo, o processo de domesticação pode acontecer por duas vias, que podem ser concomitantes, uma na planta, quando pode ocorrer consciente ou inconscientemente, a seleção de materiais de interesse. A outra, envolve a domesticação da paisagem, que através da manipulação igualmente consciente ou inconsciente de seus componentes pelos seres humanos, acabam alterando a demografia das plantas que aí podem sobreviver (CLEMENT, 1999). Desta forma, para os cinco conjuntos de plantas em estudo, pode-se destacar que o manejo dado a elas é diverso. Enquanto a população natural está em uma condição de paisagem promovida, com manejo minimizado, as demais estão em condição de manejada ou cultivada. Especialmente as plantas dos “Quintais” têm condição bastante diversa, pois a maioria foi plantada, com origem em diversos locais num raio de até 100 km da cidade, e recebem manejo mais intenso, com condições ambientais por vezes privilegiadas. Do mesmo modo, as plantas mantidas pelos “Agricultores” estão em condição especial de manejo, contudo variando o local de ocorrência na propriedade. Em geral ocorrem nos poteiros, mas também ao redor de casa e, com poucas exceções, são de nascimento espontâneo. À luz de relatos dos agricultores, foram, em grande medida, mantidas em decorrência

de suas características, enquanto outras, que não atendiam as expectativas, foram cortadas quando era necessário reduzir sua densidade. As plantas estudadas das outras duas procedências (“SelCAV” e “Chilenas”) estão em condição de cultivo, parte delas em sistemas agroflorestais e parte em cultivo homogêneo. Mas ambas foram objeto de seleção.

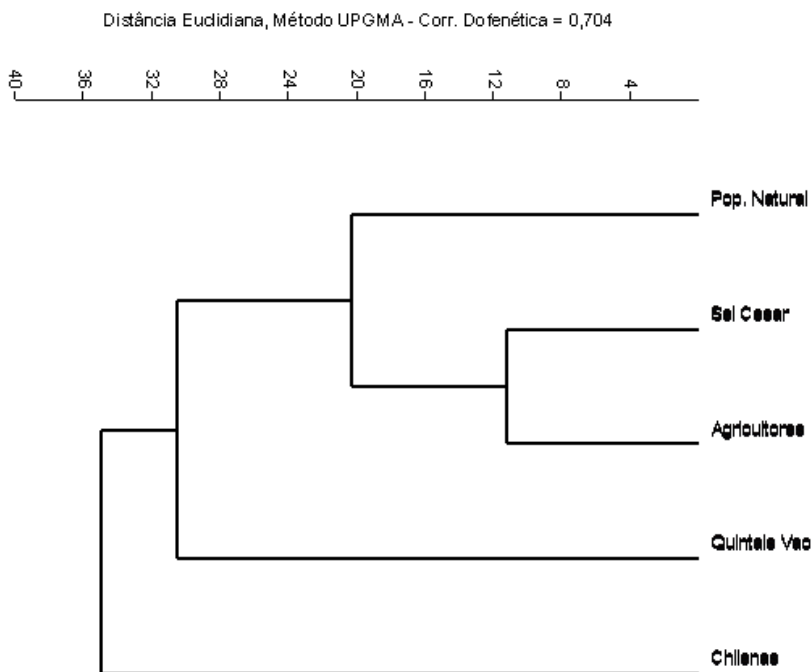


Figura 28- Dendrograma de similaridade entre plantas de *Acca sellowiana* oriundas de cinco amostras de plantas (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul na safra 2011, baseado na Distância Euclidiana e método de aglomeração UPGMA, com o uso de nove descritores contínuos. Florianópolis, 2012.

Nas análises de PCA, com todos os frutos ou com os dados médios de cada conjunto de plantas, caracteres possivelmente envolvidos de forma direta no processo de seleção/domesticação contribuíram fortemente para discriminação das amostras.

Destaca-se, especialmente o peso total, espessura de casca e rendimento de polpa no primeiro componente principal e SST e relação comprimento diâmetro no segundo componente (Tabela 26 e Tabela 28). São justamente as principais características que, na domesticação de plantas frutíferas, primeiramente sofrem as mudanças (MILLER, et al., 2011; PARODI, 1938; VAVILOV, 1951; ZORHAY; SPIGEL-ROY, 1975).

Os “Quintais” apresentaram frutos mais pesados, seguidos pelas plantas selecionadas pelos “Agricultores” e depois as plantas da “SelCAV”, constituindo-se como a principal característica sendo selecionada, embora seja necessário considerar que essas plantas possam estar sob a influência de condições ambientais específicas e não necessariamente apenas de fatores genéticos. A contribuição de cada fator precisa ser quantificada para confirmar as hipóteses levantadas. Porém, essas plantas também apresentaram maior espessura de casca, uma característica que, em tese, não é buscada pelos agricultores. A espessura da casca é uma característica altamente correlacionada com o peso total (0,8401). Ou seja, ao selecionar (ou manter) plantas com frutos mais pesados, característica inicialmente buscada, a espessura também é selecionada, comportamento semelhante para rendimento de polpa, porém no sentido inverso. Quanto mais pesados, menor é o rendimento em polpa dos frutos, contudo não em uma relação tão elevada (-0,3479) como a espessura de casca.

Pelos relatos de agricultores (dados não mostrados), o rendimento em polpa é considerado como o segundo critério de seleção, já que mesmo uma planta apresentando frutos grandes, pode ser descartada se o objetivo principal da planta, a polpa dos frutos, for em uma quantidade que não compense o esforço de sua coleta (CLEMENT, 1989).

Para o grupo de plantas “Chilenas” (Figura 27), possivelmente material oriundo de programa de melhoramento da espécie na Nova Zelândia, com origem no Tipo Uruguai (DUCROQUET et al., 2000), apresentaram os frutos com maior rendimento de polpa, menor espessura de casca e frutos mais compridos, refletindo o tipo idealizado pelo programa de melhoramento que a criou. Contudo, esse grupo de plantas

também apresentou o maior ataque de doenças e pragas, além de frutos de tamanho muito reduzido. Isso corrobora com o que já foi discutido sobre a não adaptação às condições ecológicas desta região, muito diversa daquelas de onde tiveram origem.

Para populações em processo de domesticação, quando há a seleção para fenótipos contrastantes pode haver o aumento da variância fenotípica nas plantas selecionadas (GEPTS, 2004; PARKER et al., 2010). As plantas dos “Agricultores”, em tese selecionadas a partir da população natural, apresentaram um maior gradiente de variação de formato (Figura 17), tendo em média frutos com uma relação comprimento/diâmetro maior que a população natural, que apresentou frutos mais arredondados que todas as demais (Figura 27). Já as plantas da “SelCAV” tiveram uma variação ainda maior e frutos mais compridos. Convém ressaltar que essas plantas tiveram origem em um pequeno grupo de plantas selecionadas a partir das plantas selecionadas/mantidas pelos Agricultores. Ou seja, o processo de seleção está alterando as características fenotípicas dos frutos, o que é compatível com espécies em domesticação incipiente (CLEMENT, 1999), embora sejam necessárias avaliações para averiguar as possíveis alterações genéticas.

A análise de agrupamento considerando a média das características dos conjuntos de plantas (Figura 28), demonstra uma sequência lógica conforme o esperado, especialmente por separar o grupo das plantas “Chilenas”, que possivelmente sejam parte de grupo botânico distinto e ligar diretamente as plantas dos “Agricultores” e “SelCAV”, já que estas últimas são progênes de meio-irmãos de plantas dos “Agricultores”. Além disso, a população natural ficou ligada a esses dois grupos, o que condiz com o que foi observado nos estudado a campo.

6.2.2.2.2. *Conclusões da análise multivariada*

Os dados obtidos neste estudo reforçam a hipótese de que um processo de domesticação da *Acca sellowiana* está em curso na região da Serra Gaúcha, aonde uma seleção antropogênica de plantas, consciente e inconsciente, vem ocorrendo, seja diretamente sobre a planta, seja ao nível de manejo e promoção

na paisagem, dando especial atenção a ação dos agricultores que vêm dando uso a essa planta.

Dentre as variáveis analisadas, o peso dos frutos, espessura de casca, rendimento de polpa, PMS, teor de SST, sementes/fruto e relação comprimento/diâmetro foram as que mais contribuíram para discriminar a variação das plantas. Destas, o peso dos frutos tem um papel importante, visto que é uma das características buscadas no processo de seleção pelos agricultores e está refletindo na separação dos grupos.

6.2.3. Caracterização de Sementes

Para a caracterização das sementes foram estimados o PMS, o efeito do escalonamento natural da colheita e do armazenamento das sementes, sobre sua viabilidade, como descrito a seguir.

6.2.3.1. Peso de mil sementes (PMS)

Considerando os anos de 2010 e 2011, quando maior número de plantas foi amostrado, é possível verificar que há diferença para as médias de PMS entre amostras de plantas de diferentes origens (Tabela 29). As plantas dos “Quintais” foram as que apresentaram o maior valor de PMS, cujo valor não se diferenciou significativamente das plantas selecionados pelos “Agricultores” para ambos os anos. Em 2011 o PMS das plantas selecionados pelos “Agricultores”, população natural e “SelCAV” não se diferenciaram entre si, o que é coerente com a origem das plantas amostradas já que há uma relação de maior proximidade entre elas. Contudo, em 2010, aquelas dos “Agricultores” apresentaram PMS superior a população natural. O que ficou evidente, por outro lado, foi o menor PMS apresentado pelas plantas “Chilenas” (Tabela 29), corroborando com a hipótese que se trata de material com origem no grupo botânico Uruguai, conhecidamente pelo menor tamanho de sementes, que fica em 2,0 g para PMS, enquanto o grupo Brasil apresenta entre 4,5 e 6,0 g de PMS (DUCROQUET et al., 2000; THORP; BIELESKI, 2002).

Tabela 29 - Estatísticas descritivas para Peso de Mil Sementes (PMS) de cinco amostras de plantas de feijoa oriundas do Rio Grande do Sul coletadas nos anos de 2009, 2010 e 2011. Florianópolis, 2012.

Ano	PMS	Amostras					
		Agricultores	Quintais	População natural	Chilenas	SeICAV	Todas
2009	n	8	10	-	-	-	18
	Min.	4,5120	3,5495	-	-	-	3,5495
	Max.	6,9585	6,5540	-	-	-	6,9585
	Média	6,0687 A*	5,1578 A	-	-	-	5,5626
	Erro padrão	0,2591	0,3500	-	-	-	0,2457
	Variância	0,5370	1,2250	-	-	-	1,0865
	D. P.	0,7328	1,1067	-	-	-	1,0423
	CV%	10,5	21,5	-	-	-	18,7
	Mediana	6,175	5,574	-	-	-	5,963
2010	n	37	39	22	-	-	98
	Min.	2,5255	3,6795	2,4590	-	-	2,4590
	Max.	7,4930	7,5580	4,9965	-	-	7,5580
	Média	4,7108 A	5,1827 A	3,7439 B	-	-	4,6815
	Erro padrão	0,1639	0,1394	0,1613	-	-	0,1055
	Variância	0,9941	0,7582	0,5722	-	-	1,0906
	D. P.	0,9971	0,8708	0,7564	-	-	1,0443
	CV%	21,2	16,8	20,2	-	-	22,3
	Mediana	4,456	5,201	3,802	-	-	4,577
2011	n	36	27	27	16	17	107**
	Min.	2,7432	3,3201	2,6751	1,4825	3,0730	2,6751
	Max.	7,1603	6,6576	4,6742	5,5244	5,3276	7,1603
	Média	4,2643 AB	4,8959 A	3,6544 B	2,6788 C	4,0217 B	4,2312
	Erro padrão	0,1771	0,1647	0,1136	0,2401	0,1672	0,0925
	Variância	1,1299	0,7323	0,3486	0,9224	0,4751	0,9146
	D. P.	1,0630	0,8558	0,5905	0,9604	0,6893	0,9564
	CV%	24,9	17,5	16,2	35,9	17,19	22,69
	Mediana	4,1313	4,7479	3,8095	2,5138	3,9887	4,1662

* Médias não seguidas pela mesma letra na linha, diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). ** não está contabilizado a amostragem nas plantas "Chilenas".

Quando comparada a média de cada conjunto de plantas entre anos, considerando a amostragem realizada em que não se repetem todas as plantas em todos os anos, apenas aquelas dos "Agricultores" foi verificada diferença significativa, tendo o ano

de 2009 produzido sementes com o maior PMS. Contudo, quando comparadas as médias de 2010 e 2011 das sementes de plantas dos “Agricultores”, considerando apenas as 23 plantas que foram coletadas em ambos os anos, não foi verificada diferença significativa (dados não mostrados). Da mesma forma para as sementes coletadas nos “Quintais”, ao se comparar o PMS médio entre anos considerando oito plantas que foram coletadas nos três anos, ou 22 plantas amostradas em dois anos (2010-2011), também não foi verificada diferença significativa (dados não mostrados). Desta forma, é possível afirmar que o PMS é uma característica que tem estabilidade em relação aos anos de coleta, não sofrendo como outras variáveis o efeito ambiental.

Da Tabela 29 ainda é necessário destacar a grande amplitude de variação do PMS para todos os conjuntos de plantas estudados, cujos resultados mostraram que houve variação em 3 vezes quando comparadas as plantas com maior peso com as de menor peso de sementes. A média de PMS de 2010 foi de 4,6815 g e de 4,2312 g para o ano 2011 (Tabela 29). Destaca-se as plantas selecionadas pelos “Agricultores” que apresentaram sementes com PMS entre 2,7432 g até mais de 7,0 g. Da mesma forma a variância dos valores do peso de sementes dos frutos da população natural foi menor que as dos “Agricultores” e “Quintais”. Isso pode ser um indício de que os agricultores vêm selecionando plantas que fenotipicamente estão se diferenciando das populações tidas como naturais, tal qual ocorre com peso de frutos nos processos iniciais de domesticação (PARKER et al., 2010). Cabe ressaltar que as plantas “Chilenas” também apresentaram grande amplitude de variação para a característica de PMS. Embora tidas como material de propagação vegetativa, é mais um indício de que são oriundas de produção de sementes, ou seja, material segregante, o que se soma às evidências de caracterização de frutos e da genotipagem (próxima seção). Sendo de propagação por sementes, com polinização aberta e, portanto, com possibilidade de cruzamento com material do grupo Brasil, seria plausível apresentar essa segregação nos valores de PMS, extrapolando, de certo modo, os limites para ficar dentro do grupo botânico Uruguai (2,0 g).

Além dos valores médios e de amplitude, também pode-se afirmar que houve um padrão diferenciado de distribuição de frequência para PMS entre as diferentes amostras de plantas (Figura 29). A associação entre os conjuntos de plantas e classes de PMS foi significativa pelo teste do χ^2 tanto para 2010 ($P < 0,001$, $C = 0,523$) como para 2011 ($P < 0,001$, $C = 0,622$). Ou seja, os conjuntos de plantas estudadas de fato se diferenciam pelo PMS. Por outro lado, não houve associação significativa ($P > 0,05$) na distribuição das classes de PMS entre os anos 2010 e 2011 (sem as plantas “Chilenas”), mostrando um padrão similar entre anos (Figura 30), confirmando que a característica não sofre o efeito ambiental significativo. Contudo, quando contabilizadas as plantas “Chilenas”, há associação significativa, embora pequena ($P < 0,05$, $C = 0,275$), confirmando que o PMS das plantas “Chilenas” de fato é diferenciado das demais, já que em 2010 não foi amostrada.

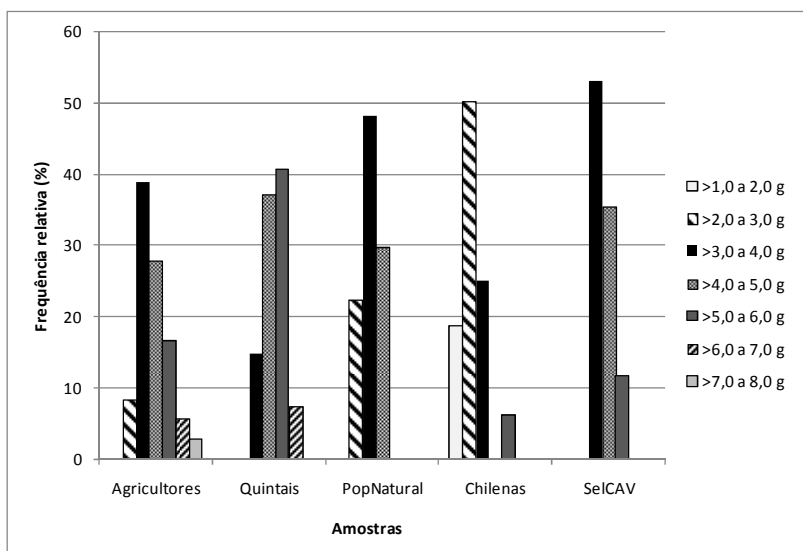


Figura 29 – Distribuição de frequência de peso mil sementes (PMS) para cinco amostras de plantas de feijão no Rio Grande do Sul na safra 2011. Florianópolis, 2012.

É admitido na literatura haver dois tipos para a *Acca sellowiana*, chamados tipo Brasil e tipo Uruguai. O tamanho das sementes é uma das características que diferenciam estes dois grupos sendo 4 a 8,9 mm³ para o primeiro grupo e 2,1 a 3,4 mm³ para o segundo grupo (THORP; BIELESKI, 2002, THORP, 1988). O peso das sementes também é sugerido para diferenciar os grupos: para o tipo Uruguai, PMS de 2,0 g e para o tipo Brasil entre 4,5 e 6,0 g de PMS (DUCROQUET et al., 2000; NODARI et al., 1997).

Porém, os dados aqui aportados constituem-se no primeiro estudo empírico, de nosso conhecimento, que proporciona consistência no sentido de refutar ou aceitar esta hipótese. Desta forma, um “t” teste foi realizado entre as médias de PMS de cada conjunto de plantas em cada ano. Os resultados demonstram que os conjuntos de plantas selecionadas pelos “Agricultores” e dos “Quintais” se enquadram nos parâmetros estabelecidos para ser do tipo Brasil (entre 4,5 e 6,0 g de PMS) (Tabela 30). No entanto metade das plantas dos “Agricultores” e um quarto das plantas dos “Quintais” apresentaram PMS abaixo de 4,5 g (Tabela 30), limite inferior para o tipo Brasil, sugerido anteriormente.

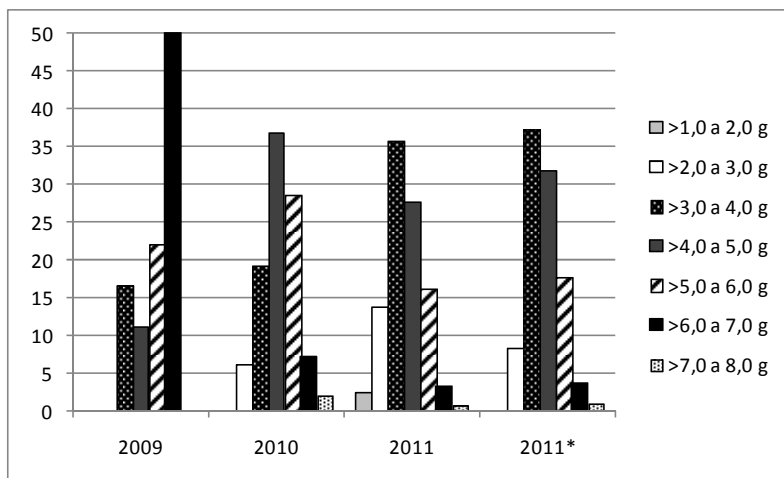


Figura 30 - Distribuição de frequência de peso de mil sementes (PMS) para feijoa no Rio Grande do Sul nas safras 2009, 2010, 2011 e 2011(*) sem plantas “Chilenas”. Florianópolis, 2012.

Tabela 30 – Comparação com “t” teste entre peso de mil sementes (PMS) dos conjuntos de plantas avaliados em três anos e os limites estabelecidos pela literatura de 2,0 g para o tipo Uruguai e de 4,5 e 6,0g para o tipo Brasil. Florianópolis, 2012.

Ano	Plantas	PMS (g)				Probabilidade do “t” Test			% plantas
		n	média	IC – LI*	IC – LS*	2,0 g	4,5 g	6,0 g	<4,5 g
2009	Agricultores	8	6,0687	5,456	6,6813	P<0,001	P<0,001	ns	0
	Quintais	10	5,1578	4,3661	5,9495	P<0,001	ns	P<0,05	30
	Todas	18	5,5626	5,0443	6,081	P<0,001	P<0,001	ns	16,7
2010	Agricultores	37	4,7108	4,3784	5,0432	P<0,001	ns	P<0,001	48,6
	Quintais	39	5,1827	4,9005	5,465	P<0,001	P<0,001	P<0,001	20,5
	PN	22	3,7439	3,4085	4,0793	P<0,001	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,001</u>	86,4
	Todas	98	4,6815	4,4722	4,8909	P<0,001	ns	P<0,001	45,9
2011	Agricultores	36	4,2643	3,9046	4,6239	P<0,001	ns	P<0,001	59,5
	Quintais	27	4,8959	4,5574	5,2344	P<0,001	P<0,05	P<0,001	33,3
	<u>PN</u>	27	3,6544	3,4208	3,888	P<0,001	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,001</u>	96,3
	<u>Chilenas</u>	16	2,6788	2,1671	3,1906	<u>P<0,05</u>	P<0,001	P<0,001	93,7
	<u>SelCAV</u>	17	4,0217	3,6673	4,3761	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,05</u>	<u>P<0,001</u>	76,5
	<u>Todas**</u>	107	4,2312	4,0479	4,4145	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,01</u>	<u>P<0,001</u>	65,4
	<u>Todas</u>	123	4,0298	3,8351	4,2234	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,001</u>	<u>P<0,001</u>	69,9

* IC – intervalo de confiança 95%; LI – limite inferior; LS – limite superior. **excetuando-se Chilenas. PN=população natural.

Contudo, as plantas da população natural e “SelCAV” tiveram peso significativamente menor ao limite inferior para ser considerado do tipo Brasil e maior para ser do tipo Uruguai. Para o ano de 2011, os dados obtidos apresentaram valores similares, onde mais de dois terços das plantas apresentaram PMS abaixo de 4,5 g (Tabela 30).

Do mesmo modo, as plantas “Chilenas” também apresentaram PMS significativamente maior que o considerado para o tipo Uruguai e menor para ser do tipo Brasil (Tabela 30). Embora não se tenha a certeza da origem destas plantas, elas apresentaram peso significativamente menor que os demais conjuntos de plantas. Contudo com uma ampla variação, de 1,4825 g a 3,6670 g, e um *outlier* de 5,5244g, reforçando a possibilidade levantada acima de que a população estudada pode ter sido originada em plantas do tipo Uruguai com certo fluxo gênico com plantas do tipo Brasil.

Esses dados demonstram que os limites de PMS propostos por Ducroquet et al. (2000) não podem ser tomados como rígidos e que há um gradiente maior para esta característica, como pode ser visualizado na distribuição de frequência segundo classes de PMS (Figura 29).

Além disso, a determinação do peso de sementes de populações geograficamente bem distantes ainda não é conhecida. Santos et al. (2004) observaram, para frutos de feijoa oriundos da região Litorânea, do Planalto Médio e da Depressão Central do Rio Grande do Sul, PMS igual a 4,0 g, fora, portanto, dos limites propostos na literatura. Desta forma seria prematuro aceitar ou rejeitar a hipótese dos dois grupos, mesmo porque, sendo o sul do Brasil e o norte do Uruguai considerados centro de origem e de diversidade, não poderia ser descartado a hipótese de que o peso de sementes do Tipo Brasil poderia ser bem mais variável que o Tipo Uruguai devido à área de ocorrência natural muito mais diversa e extensa (VAVILOV, 1951). Assim, novas amostras de populações na área de ocorrência natural, privilegiando aquelas mais ao sul, geograficamente localizadas entre as duas regiões deveriam ser tomadas para investigar a existência deste gradiente em relação ao PMS e definir mais claramente quais os limites efetivos para o tipo Brasil.

6.2.3.2. Estudos de escalonamento de colheita dos frutos e armazenamento de sementes.

São relatados a seguir os resultados de dois experimentos que objetivaram avaliar (i) a influência do genótipo e do escalonamento natural de colheita dos frutos da feijoa e (ii) o efeito do tipo e duração do armazenamento de sementes sobre a taxa de germinação e vigor das suas sementes, visando estudar o comportamento biológico, avançar no conhecimento da espécie e contribuir para estabelecer padrões, já que não há normas oficiais para a espécie.

No primeiro experimento, a análise da variância da variável índice de velocidade de germinação (IVG) revelou a existência de interação significativa ($P < 0,05$) entre os fatores genótipo e a fase de colheita dos frutos na planta (Tabela 31). O genótipo G3 apresentou o menor IVG (1,65) para a fase mediana da colheita (C2) enquanto que para as demais fases de colheita não houve diferenças significativas entre os genótipos. As fases de colheita apresentaram diferenças significativas apenas para o genótipo G1, tendo a fase C1 o menor IVG (1,95). A variável IVG é influenciada pelo tamanho da semente, uma vez que as sementes menores germinam primeiro, pois necessitam de menor quantidade de água para a embebição (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Os genótipos apresentaram os seguintes PMS em gramas, respectivamente para cada fase de colheita: G1= 5,811; 6,220; 6,011 (média 6,014); G2 = 4,319; 4,414; 4,527 (média 4,420); e G3= 4,467; 3,855; 3,971 (média 4,098). Não houve diferença significativa pela análise de variância para os três genótipos considerando as diferentes fases de colheita. Contudo, os pesos de sementes dos distintos genótipos foram significativamente diferentes ($P < 0,05$). Porém, o G3 apresentou a menor média de PMS e o menor IVG, contrariando as afirmações da literatura (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Não houve interação significativa entre os fatores analisados para a variável percentagem de germinação (PG); contudo, houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os níveis de ambos os fatores: genótipos e fase de colheita, em que G2 (98,7%) e C1 (96,8%) apresentaram os maiores índices de germinação

(Tabela 31). Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a variável peso fresco das plântulas (PF) entre as fases de colheita, com C1 apresentando a menor média (0,36g) (Tabela 31), não havendo interação significativa com níveis do outro fator.

Tabela 31– Índice de velocidade de germinação (IVG), percentagem de germinação (PG) e peso fresco de plântulas (PF) de sementes de feijoa oriundas de três genótipos (G1, G2 e G3) e três datas de colheita. Florianópolis, 2012.

	G1	G2	G3	Média
IVG				
C1	1,95aB	2,13aA	2,00aA	2,03
C2	2,31aAB	2,29aA	1,65bA	2,08
C3	2,33aA	2,28aA	1,98aA	2,20
Média	2,20	2,23	1,88	2,10
PG (%)				
C1	95,7	100	94,7	96,8A
C2	94,0	98,0	83,3	91,8B
C3	94,7	98	88	93,6AB
Média	94,8B	98,7C	88,7A	94,1
PF (g)				
C1	0,32	0,37	0,39	0,36B
C2	0,55	0,44	0,46	0,48A
C3	0,52	0,47	0,56	0,51A
Média	0,46a	0,43a	0,47a	

Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$). ^{ns} Não significativo. CV% - IVG=8,40, PG=3,76 e PF=13,86.

Assim, tanto o genótipo quanto a fase de colheita (escalonada) influenciaram o desempenho germinativo das sementes e crescimento das plântulas, já que a colheita na fase inicial e o genótipo G2 proporcionaram os valores mais altos de PG; enquanto que C2 e C3 os maiores valores de PF, 0,48 g e 0,51 g, respectivamente. Diferenças entre genótipos para espécies de mirtáceas quanto ao poder germinativo são conhecidas e são devidas às diferenças de ambiente de coleta e variação genética e segregação, resultado da heterose (FIOR et al., 2010) presentes nestas espécies. Neste sentido, a feijoa apresenta níveis elevados

de heterose (NODARI et al., 1997; SANTOS et al., 2011, SANTOS, 2009), como os observados na população que originaram as amostras (ver próxima seção) e, por se tratar de sementes oriundas de plantas de quintais, há possibilidade de que os ambientes também sejam distintos.

A análise de variância para o segundo experimento revelou a existência de diferenças significativas ($P < 0,001$) em todas as variáveis mensuradas, com exceção do fator genótipo na variável tempo médio de germinação (TM), para os três fatores avaliados (Tabela 32, Tabela 33 e Figura 31). Com o aumento do tempo de armazenamento houve redução nos valores de IVG e PG e aumento no TM. O fato das sementes armazenadas em temperatura ambiente por dois anos não germinarem influenciou as médias. Neste sentido, o armazenamento refrigerado em geladeira apresentou melhor desempenho germinativo para todas as variáveis avaliadas (Tabela 32, Tabela 33 e Figura 31).

Da mesma forma, o G2 apresentou maior taxa de germinação e IVG em relação ao G1. A redução do IVG com o passar dos anos e do armazenamento refrigerado comparativamente à temperatura ambiente pode ser explicado pelo consumo das reservas (POPINIGS, 1985). Assim, o fato de o G2 ter apresentado maiores índices de IVG poderia estar vinculado ao menor peso de suas sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), pois apresentou PMS de 4,420 g contra 5,451 g do G1. Por outro lado, a variabilidade genética para essas características se constitui em um dos fatores que influenciam as medidas de desempenho germinativo entre plantas da mesma espécie (FIOR et al., 2010).

O PG diminuiu drasticamente com um ano de armazenamento em temperatura ambiente, enquanto que em armazenamento refrigerado não apresentou diferença significativa com o PG do ano zero (Tabela 32). Aos dois anos de armazenamento em temperatura ambiente, as sementes perderam completamente a viabilidade. Já no armazenamento refrigerado houve significativamente menor germinação em relação ao ano zero, mantendo, no entanto, PG acima de 80%, o que pode ser considerada uma boa taxa germinativa para espécies florestais nativas (WIELEWICHI et al., 2006).

Tabela 32 – índice de velocidade, percentagem e tempo médio de germinação de sementes de dois genótipos de feijoa armazenadas por dois anos em temperatura ambiente e em geladeira. Florianópolis, 2012.

Ano	Ambiente			Geladeira			Média
	G1	G2	Média	G1	G2	Média	
Índice de velocidade de germinação							
0	1,93	2,19	2,06aA	1,93	2,19	2,06aA	2,06A
1	0,20	0,36	0,28bB	1,75	2,01	1,88aB	1,08B
2	0,00	0,00	0,00bC	1,34	1,60	1,47aC	0,74C
Média	0,71	0,85	0,78b	1,67	1,93	1,80a	1,29
Média Genótipos	1,19b	1,39a	- CV% = 2,51-	-	-	-	-
Percentagem de germinação (%)							
Ano	G1	G2	Média	G1	G2	Média	Média
0	92,00	99,33	95,67aA	92,00	99,33	95,67aA	95,67A
1	14,00	29,50	21,75bB	93,50	96,00	94,75aA	58,25B
2	0,00	0,00	0,00bC	72,92	88,20	80,56aB	40,28C
Média	35,33	42,94	39,14b	86,14	94,51	90,33a	64,74
Média Genótipos	60,74b	68,73a	CV% = 4,52 --	-	-	-	-
Tempo Médio de Germinação (dias)							
Ano	G1	G2	Média	G1	G2	Média	Média
1	38,11	43,02	40,57aA	27,69	24,92	26,31bB	33,44A
2	0,00	0,00	0,00bB	27,47	27,48	27,48aA	13,64B
Média	19,06	21,51	20,29b	27,58	26,20	26,89a	23,59
Média Genótipos	23,32 ^{ns}	23,86	CV% = 2,48	-	-	-	-

Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Desta forma, com um ano de armazenamento, quando em ambiente, as sementes mantiveram 22% da germinação inicial enquanto que em armazenamento refrigerado essa germinação foi de 99% (Figura 31). No segundo ano, em armazenamento refrigerado, as sementes mantiveram ainda 82% da germinação inicial (Figura 31). Os genótipos também responderam de forma diferenciada ao armazenamento, revelando as sementes do genótipo G2 manutenção de maior taxa de germinação em relação ao ano zero quando armazenado em temperatura ambiente. Esta diferença entre genótipos não se manteve no armazenamento refrigerado (Tabela 33).

Tabela 33 - Percentagem de germinação em relação ao ano zero (taxa inicial de germinação) de sementes de dois genótipos de feijoa armazenadas por um e dois anos em temperatura ambiente e em geladeira. Florianópolis, 2012

Ano	Ambiente			Geladeira			Média
	G1	G2	Média	G1	G2	Média	
1	15,22	29,70	22,46bA	101,63	96,64	99,14aA	60,80A
2	0,00	0,00	0,00bB	78,80	87,08	82,94aB	41,47B
Média	7,61	14,85	11,23b	90,22	91,86	91,04a	51,14
Média*	48,92b	53,36a	CV% = 6,61	-	-	-	-

Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); * Média geral dos genótipos.

Além de diminuir o PG, o armazenamento em temperatura ambiente elevou o número médio de dias para germinação no primeiro ano comparada ao armazenamento refrigerado (Tabela 32). Para o segundo ano, analisando apenas o armazenamento refrigerado, já que em temperatura ambiente não houve germinação, o TM foi significativamente maior (Tabela 32), o que implica indicar que embora tenham um bom poder germinativo, as sementes tendem a perder vigor com o tempo de armazenamento (POPINIGS, 1985).

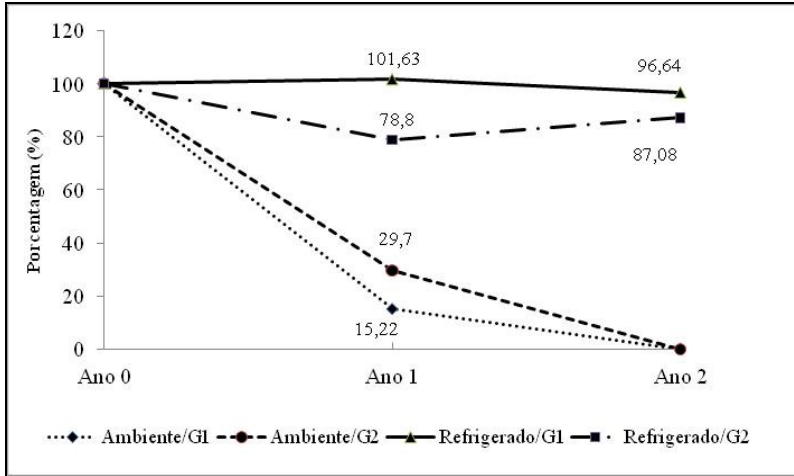


Figura 31 – Percentagem de germinação em relação ao ano zero de sementes de dois genótipos de feijão armazenadas por dois anos em temperatura ambiente e refrigerada (em geladeira 4 a 8°C). Florianópolis, 2012. CV% = 6,61.

Embora não tenha sido realizada a medida da umidade das sementes, podemos sustentar a hipótese que a espécie não se encaixa nas características de espécies recalcitrantes, nem de ortodoxas (ROBERTS, 1973), em razão de que após um ano de armazenamento, mesmo em temperatura ambiente, as sementes ainda mantiveram certa taxa de germinação, perdendo completamente a capacidade aos dois anos (Tabela 32 e Figura 31). Desta forma, pode-se levantar a hipótese de que as sementes de feijão têm comportamento intermediário (PAMMENTER; BERJAK, 1999). É prudente, por conseguinte, que novos estudos envolvendo dessecação das sementes (vinculado ao tipo de armazenamento) e seu efeito na germinação sejam realizados para efetivamente definir a tolerância ao armazenamento e dessecação e as melhores estratégias de conservação *ex situ* de sementes *Acca sellowiana*.

6.2.3.2.1. *Conclusões da caracterização de sementes*

Tanto o genótipo quanto a fase de colheita, em função do escalonamento natural de maturação dos frutos na planta, influenciaram o desempenho germinativo das sementes e crescimento das plântulas de feijoa.

É possível manter 80% de poder germinativo de sementes de feijoa por até dois anos com armazenamento refrigerado em geladeira (4 a 8 °C). No entanto, com armazenamento em temperatura ambiente, o poder germinativo cai drasticamente após um ano e é perdido completamente aos dois anos.

A espécie apresentou comportamento intermediário quanto à recalcitrância ou ortodoxia, contudo estudos complementares são necessários para confirmar esta hipótese.

6.2.4. Caracterização genética

Três arranjos foram analisados levando em consideração as amostras individuais ou agrupadas. O primeiro arranjo inclui a totalidade das plantas em cada uma das cinco amostras de plantas como descrito nas Tabela 34, Tabela 35 e Tabela 36. Para o segundo arranjo foi suprimida a amostra “Chilenas”, pois é material reconhecidamente exótico ao ecossistema, e as plantas selecionadas pelos agricultores e da “SelCAV” formaram uma nova amostra. As plantas da “SelCAV” têm origem nas plantas mantidas pelos agricultores e em conjunto, representam o que está sendo cultivado ou manejado como material de origem brasileira (Tabela 37, Tabela 38 e Tabela 39). Esse arranjo foi analisado no intuito de contrastar os índices de diversidade genética entre as plantas em cultivo ou sob manejo com a população natural. O terceiro arranjo leva em consideração as plantas selecionadas e não selecionadas em uma das propriedades analisadas (Tabela 43).

Tabela 34 - Frequências alélicas a partir de nove marcadores microssatélites para feijoa oriundas de cinco amostras de plantas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; CH:Chilenas; PN: população natural). Florianópolis, 2012.

Iniciador SSR	Alelo	AG	QV	SC	CH	PN	Total Viesado	Total Não Viesado
	N	85	59	50	54	102		
	225	0,006	0	0	0	0,01	0,004	0,003
	227	0,006	0	0	0	0,005	0,003	0,002
	229	0	0	0	0	0,005	0,001	0,001
	231	0,024	0	0,03	0	0,02	0,016	0,015
	233	0,106	0,042	0,06	0,083	0,172	0,104	0,093
	235	0,071	0,034	0,03	0,185	0,064	0,074	0,077
	237	0,047	0,042	0	0,019	0,015	0,026	0,025
	239	0,012	0,051	0,02	0,019	0	0,017	0,02
	241	0,041	0,127	0,08	0,046	0,015	0,054	0,062
	243	0,018	0,017	0,09	0,009	0,005	0,023	0,028
	245	0,012	0,034	0,06	0,056	0,005	0,027	0,033
	247	0,047	0,119	0,02	0,009	0,005	0,037	0,04
	249	0,112	0,169	0,02	0,065	0,088	0,094	0,091
	251	0,018	0,034	0,06	0,009	0,088	0,046	0,042
SE08	253	0,047	0,059	0,06	0	0,118	0,064	0,057
	255	0,012	0	0,01	0	0	0,004	0,004
	257	0,112	0,102	0,09	0,009	0,088	0,084	0,08
	259	0,071	0,017	0,03	0,019	0,005	0,029	0,028
	261	0,047	0,034	0,04	0,093	0,074	0,059	0,057
	263	0,012	0,008	0,01	0,102	0,025	0,029	0,031
	265	0,029	0,059	0	0,019	0	0,02	0,021
	267	0,047	0,008	0,06	0,093	0,02	0,041	0,046
	269	0	0,025	0,06	0,028	0,142	0,059	0,051
	271	0,029	0,008	0	0	0,015	0,013	0,011
	273	0,006	0	0	0	0	0,001	0,001
	275	0,012	0,008	0,05	0,019	0,01	0,017	0,02
	277	0,018	0	0,03	0	0,01	0,011	0,011
	279	0,035	0	0,08	0,12	0	0,039	0,047
	283	0	0	0,01	0	0	0,001	0,002
	285	0,006	0	0	0	0	0,001	0,001
ASE21	N	85	59	50	54	101		
	115	0	0	0,03	0	0	0,004	0,006

139	0	0,017	0,03	0	0	0,007	0,009	
145	0	0,008	0,01	0,037	0,01	0,011	0,013	
147	0,041	0,076	0,01	0,009	0,03	0,034	0,033	
153	0,171	0,339	0,2	0,333	0,144	0,221	0,237	
155	0,029	0,025	0,01	0,028	0,01	0,02	0,021	
157	0,182	0,11	0,2	0,157	0,178	0,168	0,166	
159	0,312	0,119	0,36	0,157	0,371	0,279	0,264	
161	0,094	0,11	0,05	0,093	0,104	0,093	0,09	
163	0,065	0,042	0,03	0,019	0,124	0,066	0,056	
165	0,082	0,042	0,03	0,13	0	0,052	0,057	
167	0	0,008	0	0	0	0,001	0,002	
169	0,012	0,025	0,01	0	0,005	0,01	0,01	
171	0	0,008	0	0,009	0,015	0,007	0,007	
173	0,012	0,017	0	0	0,01	0,009	0,008	
177	0	0,008	0,02	0,009	0	0,006	0,008	
181	0	0,017	0	0	0	0,003	0,003	
183	0	0,008	0,01	0	0	0,003	0,004	
185	0	0,017	0	0	0	0,003	0,003	
187	0	0	0	0,019	0	0,003	0,004	
N		85	59	50	54	102		
159	0	0	0	0	0,005	0,001	0,001	
165	0	0	0,01	0	0	0,001	0,002	
171	0	0	0	0	0,01	0,003	0,002	
173	0,112	0,034	0,15	0,083	0,113	0,1	0,098	
177	0,006	0,025	0,02	0,019	0	0,011	0,014	
181	0,012	0,042	0,04	0,13	0,005	0,037	0,046	
183	0,259	0,144	0,3	0,093	0,152	0,189	0,189	
185	0,1	0,169	0,22	0,083	0,186	0,151	0,152	
187	0,024	0,059	0,03	0,12	0,078	0,061	0,062	
189	0,112	0,144	0,08	0,056	0,152	0,116	0,109	
191	0,212	0,11	0,07	0,287	0,24	0,194	0,184	
193	0,059	0,042	0,01	0,019	0	0,026	0,026	
195	0,024	0,085	0,02	0,009	0,01	0,027	0,029	
197	0,012	0,042	0,02	0,009	0,025	0,021	0,022	
199	0,047	0,068	0,02	0,009	0,01	0,03	0,031	
201	0,018	0,025	0	0,009	0	0,01	0,01	
203	0	0,008	0	0,009	0,01	0,006	0,006	
205	0	0	0	0,065	0,005	0,011	0,014	
209	0,006	0	0,01	0	0	0,003	0,003	
N		85	59	50	54	102		
ASE25	151	0	0	0,01	0	0	0,001	0,002
	153	0,071	0,068	0,04	0,111	0,034	0,061	0,065

155	0,006	0,017	0,01	0	0	0,006	0,007	
159	0,006	0,008	0	0	0,005	0,004	0,004	
161	0,082	0,093	0,06	0,046	0,044	0,064	0,065	
163	0,476	0,568	0,59	0,454	0,52	0,517	0,522	
165	0,065	0,025	0,07	0,148	0,054	0,069	0,072	
167	0,071	0,068	0,02	0,009	0,034	0,043	0,04	
169	0,159	0,136	0,11	0,083	0,191	0,146	0,136	
171	0,047	0,017	0,09	0,148	0,044	0,063	0,069	
173	0,018	0	0	0	0	0,004	0,004	
175	0	0	0	0	0,069	0,02	0,014	
297	0	0	0	0	0,005	0,001	0,001	
N	85	58	50	53	102			
237	0	0	0	0	0,005	0,001	0,001	
281	0	0	0,03	0	0	0,004	0,006	
283	0,006	0	0,05	0,019	0	0,011	0,015	
285	0	0	0,01	0	0	0,001	0,002	
291	0	0,112	0,02	0,019	0	0,024	0,03	
293	0,012	0,034	0,01	0	0,005	0,011	0,012	
295	0,071	0,034	0,07	0	0,054	0,049	0,046	
297	0,088	0,043	0,01	0,066	0,01	0,043	0,043	
299	0,129	0,112	0,13	0,349	0,191	0,178	0,182	
301	0,076	0,129	0,16	0,274	0,054	0,121	0,139	
ASE31	303	0,171	0,078	0,14	0,057	0,137	0,124	0,116
305	0,224	0,121	0,27	0,075	0,299	0,213	0,198	
307	0,053	0,095	0,01	0	0,103	0,06	0,052	
309	0,006	0,026	0,01	0,066	0	0,017	0,022	
311	0,071	0,043	0,04	0,019	0,059	0,05	0,046	
313	0,012	0,034	0	0,019	0,02	0,017	0,017	
315	0,059	0,06	0	0,019	0,059	0,045	0,039	
317	0,006	0	0	0	0	0,001	0,001	
319	0,012	0,009	0,01	0,019	0	0,009	0,01	
321	0	0,043	0,02	0	0	0,01	0,013	
323	0,006	0,017	0,01	0	0,005	0,007	0,008	
329	0	0,009	0	0	0	0,001	0,002	
N	85	59	50	53	98			
181	0	0	0	0	0,005	0,001	0,001	
213	0,006	0	0	0	0	0,001	0,001	
217	0,006	0	0	0,009	0	0,003	0,003	
219	0	0,008	0	0	0	0,001	0,002	
225	0,012	0	0	0,028	0,015	0,012	0,011	
227	0,135	0,025	0,12	0,047	0,148	0,104	0,095	
229	0,088	0,178	0,02	0	0,061	0,072	0,069	
ASE34								

231	0,012	0,025	0	0	0,02	0,013	0,012
233	0,006	0,008	0	0	0	0,003	0,003
235	0,141	0,051	0,17	0,292	0,026	0,12	0,136
237	0,018	0,085	0,07	0,113	0,036	0,057	0,064
238	0,006	0	0	0	0	0,001	0,001
239	0,029	0,034	0,02	0	0,02	0,022	0,021
241	0,018	0,042	0,02	0,104	0,005	0,032	0,038
243	0,065	0,059	0,09	0,019	0	0,042	0,047
245	0,047	0,042	0,02	0	0,01	0,025	0,024
247	0,035	0,042	0,06	0,009	0,138	0,065	0,057
249	0,035	0,076	0,09	0,085	0,066	0,067	0,071
251	0,006	0	0	0,019	0,031	0,013	0,011
253	0,012	0,008	0,02	0	0,015	0,012	0,011
255	0,047	0	0,03	0,019	0,031	0,028	0,025
257	0,029	0,008	0,09	0,057	0,041	0,042	0,045
259	0,012	0	0,04	0,16	0,087	0,058	0,06
261	0,018	0,017	0,03	0	0,087	0,036	0,03
263	0	0,068	0	0	0,005	0,013	0,015
265	0,012	0,093	0,01	0	0,005	0,022	0,024
267	0,024	0,025	0,04	0,009	0,005	0,019	0,021
269	0,012	0,017	0,01	0	0,02	0,013	0,012
271	0,024	0,008	0,01	0	0	0,009	0,008
273	0,006	0,017	0	0	0	0,004	0,005
275	0,018	0,042	0	0	0,02	0,017	0,016
277	0,029	0,017	0	0,028	0,005	0,016	0,016
283	0,024	0	0	0	0,01	0,009	0,007
285	0,024	0	0,01	0	0,02	0,013	0,011
287	0,024	0	0,02	0	0,031	0,017	0,015
289	0,006	0	0,01	0	0,02	0,009	0,007
291	0	0	0	0	0,015	0,004	0,003
295	0,018	0	0	0	0	0,004	0,004
<hr/>							
	N	85	58	50	54	102	
<hr/>							
	171	0	0	0	0	0,005	0,001
	177	0	0	0	0	0,015	0,004
	179	0,147	0,155	0,13	0,019	0,127	0,12
	181	0,294	0,31	0,25	0,25	0,186	0,252
ASE40	183	0,182	0,336	0,19	0,306	0,294	0,261
	185	0,224	0,121	0,27	0,296	0,225	0,225
	187	0,141	0,069	0,16	0,13	0,142	0,13
	189	0,012	0	0	0	0	0,003
	191	0	0,009	0	0	0	0,001
	195	0	0	0	0	0,005	0,001
<hr/>							
ASE42	N	84	59	50	53	100	

179	0	0	0,01	0	0	0,001	0,002
181	0	0	0,01	0	0,005	0,003	0,003
183	0,012	0	0	0	0	0,003	0,002
193	0,012	0,025	0	0,019	0	0,01	0,011
195	0,387	0,398	0,37	0,387	0,33	0,37	0,374
197	0,387	0,347	0,42	0,292	0,485	0,399	0,386
199	0,167	0,169	0,14	0,292	0,155	0,179	0,185
201	0,036	0,051	0,05	0,009	0,025	0,033	0,034
205	0	0,008	0	0	0	0,001	0,002
N	85	59	50	54	101		
167	0,024	0	0,06	0	0	0,014	0,017
169	0	0	0	0,009	0,02	0,007	0,006
171	0	0	0,17	0,019	0,069	0,047	0,052
173	0	0	0	0	0,01	0,003	0,002
175	0,006	0	0,01	0	0	0,003	0,003
177	0,047	0,025	0,03	0,009	0,064	0,04	0,035
179	0,118	0,119	0,1	0,056	0,129	0,109	0,104
181	0,335	0,373	0,35	0,333	0,277	0,327	0,334
183	0,282	0,305	0,17	0,509	0,351	0,325	0,324
185	0,071	0,008	0,07	0,019	0,03	0,04	0,039
187	0,029	0,025	0	0,037	0,01	0,02	0,02
189	0,082	0,093	0,04	0,009	0,03	0,052	0,051
191	0,006	0,051	0	0	0,01	0,013	0,013

Todos os locos em todas as amostras de plantas foram polimórficos (Tabela 35). Em média foram encontrados 14 alelos por loco variando de 11 nas plantas “Chilenas” a 16 na população natural. Individualmente, os locos ASE34 e ASE08 foram os que apresentaram maior número de alelos, 38 e 30, respectivamente, e os locos ASE42 e ASE40, apresentaram os menores números de alelos, 9 e 10, respectivamente. Do total de alelos encontrados (174), as plantas dos “Agricultores” apresentaram o maior número (133) e as plantas “Chilenas” o menor (99). Contudo, o maior número de alelos exclusivos foi encontrado na população natural. Por outro lado, chama a atenção o grande número de alelos raros (frequência <0,05) nas cinco amostras. Esses dados demonstram a importância dos conjuntos de plantas estudadas do ponto de vista de conservação da espécie, visto os valores elevados para indicadores de diversidade e contribuem com outros estudos (NODARI et al., 1997; SANTOS, 2009, SANTOS et

al., 2011; WELTER et al., 1999) para o entendimento de como a espécie está estruturada geneticamente.

A heterozigiosidade esperada foi maior que a observada para todas as amostras de plantas (Tabela 35). Porém, apenas a população natural apresentou índice de fixação não diferente de zero. Embora a endogamia seja propriedade de população, há evidências de certa quantidade de endogamia nos demais conjuntos de plantas que variou de 0,114 na “SelCAV” até 0,226 nas “Chilenas”. De certa forma, estes resultados não causam surpresas, uma vez que a diversidade genética tem sido estimada em maior valor entre plantas do tipo Brasil comparativamente ao tipo Uruguai (NODARI et al., 1997), de onde provêm os ancestrais das plantas “Chilenas”. Igualmente, certo grau de homozigose poderia ser esperado nas plantas selecionadas como foi o caso da “SelCAV” e até mesmo dos “Agricultores”.

Tabela 35 - Índices de diversidade para cinco amostras de plantas de *Acca sellowiana* no Rio Grande do Sul obtidos a partir de nove locos microssatélites. Florianópolis, 2012.

Origem da amostra	n	n° Alelos	P _(99%)	A _p	H _e	H _o	f	Exclusivos	Raros
Agricultores	85	133	100	15,0	0,824	0,704	0,147*	9	84
Quintais	59	122	100	14,7	0,822	0,724	0,121*	7	70
SelCAV	50	118	100	13,1	0,807	0,716	0,114*	7	65
Chilenas	54	99	100	11,3	0,781	0,606	0,226*	1	51
Pop natural	101	124	100	16,4	0,805	0,779	0,032 ^{ns}	12	74
Média	69	119	100	14,1	0,808	0,706	0,127	7,2	68,8
Total		174						36	

* Significativamente diferente de zero (Bootstrapping 99%, 1000 repetições); ns: não significativo. n: número médio de indivíduos analisados; A_p: número médio de alelos por loco; H_e: heterozigiosidade esperada; H_o: heterozigiosidade observada; f: índice de fixação; Exclusivos: número de alelos exclusivos; Raros: número de alelos raros considerando frequência <0,05.

A Análise de Variância Molecular (AMOVA) demonstrou que a maior parte da variação (96%) encontra-se dentro das populações (Tabela 36), tal qual já foi verificado para feijoa no Estado de Santa Catarina (SANTOS, 2009). Este fato, juntamente

com o elevado número de alelos observados nestas populações, demonstrou que existe um alto nível de diversidade genética nas amostras estudadas. Este aspecto se revela importante para a continuidade dos programas de melhoramento genético desta espécie no Brasil, principalmente considerando que as amostras compostas por plantas selecionadas (“SelCAV”, por exemplo) seguem este mesmo padrão e apresentam relativamente alta similaridade com as populações naturais, sugerindo que as populações selecionadas apresentam uma estrutura genética similar a das populações naturais.

Tabela 36 – Análise da variância molecular (AMOVA) obtida para plantas de *Acca sellowiana* procedentes de cinco amostras (Agricultores, Quintais Urbanos, SelCAV, Chilenas e população natural) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Fonte de Variação	GL	Soma de quadrados	Porcentagem de variação	P
Entre amostras	4	119,390	4	0,001
Dentro de amostras	345	2817,139	96	
Total	349	2936,529	100	

P baseado em 999 permutações.

Tabela 37 - Frequências alélicas a partir de nove marcadores microssatélites para feijoa oriundas de três amostras de plantas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; PN: população natural). Florianópolis, 2012.

Iniciador SSR	Alelo	AG + SC	QV	PN	Total Viesado	Total Não Viesado
	N	135	59	102		
ASE08	225	0,004	0	0,01	0,005	0,005
	227	0,004	0	0,005	0,003	0,003
	229	0	0	0,005	0,002	0,002
	231	0,026	0	0,02	0,019	0,015
	233	0,089	0,042	0,172	0,108	0,101
	235	0,056	0,034	0,064	0,054	0,051
	237	0,03	0,042	0,015	0,027	0,029
	239	0,015	0,051	0	0,017	0,022
	241	0,056	0,127	0,015	0,056	0,066
	243	0,044	0,017	0,005	0,025	0,022

245	0,03	0,034	0,005	0,022	0,023
247	0,037	0,119	0,005	0,042	0,054
249	0,078	0,169	0,088	0,1	0,112
251	0,033	0,034	0,088	0,052	0,052
253	0,052	0,059	0,118	0,076	0,076
255	0,011	0	0	0,005	0,004
257	0,104	0,102	0,088	0,098	0,098
259	0,056	0,017	0,005	0,03	0,026
261	0,044	0,034	0,074	0,052	0,051
263	0,011	0,008	0,025	0,015	0,015
265	0,019	0,059	0	0,02	0,026
267	0,052	0,008	0,02	0,032	0,027
269	0,022	0,025	0,142	0,064	0,063
271	0,019	0,008	0,015	0,015	0,014
273	0,004	0	0	0,002	0,001
275	0,026	0,008	0,01	0,017	0,015
277	0,022	0	0,01	0,014	0,011
279	0,052	0	0	0,024	0,017
283	0,004	0	0	0,002	0,001
285	0,004	0	0	0,002	0,001
N	135	59	101		
115	0,011	0	0	0,005	0,004
139	0,011	0,017	0	0,008	0,009
145	0,004	0,008	0,01	0,007	0,007
147	0,03	0,076	0,03	0,039	0,045
153	0,181	0,339	0,144	0,2	0,221
155	0,022	0,025	0,01	0,019	0,019
157	0,189	0,11	0,178	0,169	0,159
159	0,33	0,119	0,371	0,302	0,273
161	0,078	0,11	0,104	0,093	0,097
163	0,052	0,042	0,124	0,075	0,073
165	0,063	0,042	0	0,037	0,035
167	0	0,008	0	0,002	0,003
169	0,011	0,025	0,005	0,012	0,014
171	0	0,008	0,015	0,007	0,008
173	0,007	0,017	0,01	0,01	0,011
177	0,007	0,008	0	0,005	0,005
181	0	0,017	0	0,003	0,006
183	0,004	0,008	0	0,003	0,004
185	0	0,017	0	0,003	0,006
N	135	59	102		
159	0	0	0,005	0,002	0,002

165	0,004	0	0	0,002	0,001
171	0	0	0,01	0,003	0,003
173	0,126	0,034	0,113	0,103	0,091
177	0,011	0,025	0	0,01	0,012
181	0,022	0,042	0,005	0,02	0,023
183	0,274	0,144	0,152	0,206	0,19
185	0,144	0,169	0,186	0,164	0,167
187	0,026	0,059	0,078	0,051	0,055
189	0,1	0,144	0,152	0,127	0,132
191	0,159	0,11	0,24	0,177	0,17
193	0,041	0,042	0	0,027	0,028
195	0,022	0,085	0,01	0,03	0,039
197	0,015	0,042	0,025	0,024	0,027
199	0,037	0,068	0,01	0,034	0,038
201	0,011	0,025	0	0,01	0,012
203	0	0,008	0,01	0,005	0,006
205	0	0	0,005	0,002	0,002
209	0,007	0	0	0,003	0,002
N	135	59	102		
151	0,004	0	0	0,002	0,001
153	0,059	0,068	0,034	0,052	0,054
155	0,007	0,017	0	0,007	0,008
159	0,004	0,008	0,005	0,005	0,006
161	0,074	0,093	0,044	0,068	0,07
163	0,519	0,568	0,52	0,529	0,535
165	0,067	0,025	0,054	0,054	0,049
167	0,052	0,068	0,034	0,049	0,051
169	0,141	0,136	0,191	0,157	0,156
171	0,063	0,017	0,044	0,047	0,041
173	0,011	0	0	0,005	0,004
175	0	0	0,069	0,024	0,023
297	0	0	0,005	0,002	0,002
N	135	58	102		
237	0	0	0,005	0,002	0,002
281	0,011	0	0	0,005	0,004
283	0,022	0	0	0,01	0,007
285	0,004	0	0	0,002	0,001
291	0,007	0,112	0	0,025	0,04
293	0,011	0,034	0,005	0,014	0,017
295	0,07	0,034	0,054	0,058	0,053
297	0,059	0,043	0,01	0,039	0,037
299	0,13	0,112	0,191	0,147	0,144

301	0,107	0,129	0,054	0,093	0,097
303	0,159	0,078	0,137	0,136	0,125
305	0,241	0,121	0,299	0,237	0,22
307	0,037	0,095	0,103	0,071	0,078
309	0,007	0,026	0	0,008	0,011
311	0,059	0,043	0,059	0,056	0,054
313	0,007	0,034	0,02	0,017	0,02
315	0,037	0,06	0,059	0,049	0,052
317	0,004	0	0	0,002	0,001
319	0,011	0,009	0	0,007	0,007
321	0,007	0,043	0	0,012	0,017
323	0,007	0,017	0,005	0,008	0,01
329	0	0,009	0	0,002	0,003
N	135	59	98		
181	0	0	0,005	0,002	0,002
213	0,004	0	0	0,002	0,001
217	0,004	0	0	0,002	0,001
219	0	0,008	0	0,002	0,003
225	0,007	0	0,015	0,009	0,008
227	0,13	0,025	0,148	0,115	0,101
229	0,063	0,178	0,061	0,086	0,101
231	0,007	0,025	0,02	0,015	0,018
233	0,004	0,008	0	0,003	0,004
235	0,152	0,051	0,026	0,089	0,076
237	0,037	0,085	0,036	0,046	0,052
238	0,004	0	0	0,002	0,001
239	0,026	0,034	0,02	0,026	0,027
241	0,019	0,042	0,005	0,019	0,022
243	0,074	0,059	0	0,046	0,044
245	0,037	0,042	0,01	0,029	0,03
247	0,044	0,042	0,138	0,075	0,075
249	0,056	0,076	0,066	0,063	0,066
251	0,004	0	0,031	0,012	0,011
253	0,015	0,008	0,015	0,014	0,013
255	0,041	0	0,031	0,029	0,024
257	0,052	0,008	0,041	0,039	0,034
259	0,022	0	0,087	0,039	0,036
261	0,022	0,017	0,087	0,043	0,042
263	0	0,068	0,005	0,015	0,024
265	0,011	0,093	0,005	0,026	0,036
267	0,03	0,025	0,005	0,021	0,02
269	0,011	0,017	0,02	0,015	0,016
271	0,019	0,008	0	0,01	0,009

ASE34

273	0,004	0,017	0	0,005	0,007
275	0,011	0,042	0,02	0,021	0,025
277	0,019	0,017	0,005	0,014	0,014
283	0,015	0	0,01	0,01	0,008
285	0,019	0	0,02	0,015	0,013
287	0,022	0	0,031	0,021	0,018
289	0,007	0	0,02	0,01	0,009
291	0	0	0,015	0,005	0,005
295	0,011	0	0	0,005	0,004
N	135	58	102		
171	0	0	0,005	0,002	0,002
177	0	0	0,015	0,005	0,005
179	0,141	0,155	0,127	0,139	0,141
181	0,278	0,31	0,186	0,253	0,258
183	0,185	0,336	0,294	0,253	0,272
185	0,241	0,121	0,225	0,212	0,196
187	0,148	0,069	0,142	0,131	0,12
189	0,007	0	0	0,003	0,002
191	0	0,009	0	0,002	0,003
195	0	0	0,005	0,002	0,002
N	134	59	100		
179	0,004	0	0	0,002	0,001
181	0,004	0	0,005	0,003	0,003
183	0,007	0	0	0,003	0,002
193	0,007	0,025	0	0,009	0,011
195	0,381	0,398	0,33	0,367	0,37
197	0,399	0,347	0,485	0,418	0,411
199	0,157	0,169	0,155	0,159	0,16
201	0,041	0,051	0,025	0,038	0,039
205	0	0,008	0	0,002	0,003
N	135	59	101		
167	0,037	0	0	0,017	0,012
169	0	0	0,02	0,007	0,007
171	0,063	0	0,069	0,053	0,044
173	0	0	0,01	0,003	0,003
175	0,007	0	0	0,003	0,002
177	0,041	0,025	0,064	0,046	0,044
179	0,111	0,119	0,129	0,119	0,119
181	0,341	0,373	0,277	0,325	0,33
183	0,241	0,305	0,351	0,292	0,299
185	0,07	0,008	0,03	0,044	0,036
187	0,019	0,025	0,01	0,017	0,018
189	0,067	0,093	0,03	0,059	0,063
191	0,004	0,051	0,01	0,015	0,021

Ao recalcular os indicadores de diversidade genética agrupando-se as plantas dos “Agricultores” com as da “SelCAV” e retirando-se as plantas “Chilenas” (Tabela 38), o número médio de alelos por loco sobe para 15,9, com pequena variação entre as distintas amostras de plantas. Nesta nova análise, o agrupamento das plantas dos “Agricultores” com as da “SelCAV” apresentou 149 dos 173 alelos amostrados, aumentando consideravelmente o número de alelos exclusivos e mantendo elevado o dos raros. Os índices de fixação permaneceram praticamente os mesmos, não sendo significativamente diferente de zero para a população natural. As outras duas amostras de plantas mantiveram índices significativos de homozigose. A AMOVA deste arranjo manteve a maior parte da variância dentro de grupos (Tabela 39). Esse padrão de variação maior dentro de amostras que entre amostras é muito similar àqueles já encontrados em Santa Catarina (SANTOS, 2009).

Tabela 38- Índices de diversidade para três amostras de plantas de *Acca sellowiana* no Rio Grande do Sul obtidos a partir de nove locos microsatélites. Florianópolis, 2012.

Origem da amostra	n	n° Alelos	P _(99%)	A _p	H _e	H _o	f	Exclusivos	Raros
Agricultores + SelCAV	135	149	100	16,7	0,820	0,708	0,137*	25	95
Quintais	59	122	100	14,7	0,822	0,724	0,121*	8	69
População natural	101	124	100	16,4	0,805	0,779	0,032 ^{ns}	12	74
Média	98	132	100	15,9	0,816	0,737	0,097	15	79,3
Total		173						45	

* Significativamente diferente de zero (Bootstrapping 99%, 1000 repetições); ns = não significativo; n: número médio de indivíduos analisados; A_p: número médio de alelos por loco; H_e: heterozigiosidade esperada; H_o: heterozigiosidade observada; f: índice de fixação; Exclusivos: número de alelos exclusivos; Raros: número de alelos raros considerando frequência <0,05.

No entanto, os valores de endogamia encontrados neste estudo são maiores do que aqueles encontrados por Santos (2009) para os três grupos de plantas de Santa Catarina, cujo índice médio de fixação foi de 0,059, não passando de 0,066, quando

foram usados 12 iniciadores específicos. Entretanto, a população natural desse estudo em Santa Catarina também apresentou índice de fixação não diferente de zero. Convém ressaltar que no referido estudo houve correção nas frequências pela presença significativa de alelos nulos.

Tabela 39 - Análise da variância molecular obtida para plantas de *Acca sellowiana* procedentes de três amostras (Agricultores+SelCAV, Quintais Urbanos e população natural) no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Fonte de Variação	GL	Soma dos Quadrados	Porcentagem da variação	P
Entre amostras	2	44,506	2	0,001
Dentro de amostras	243	2004,628	98	
Total	245	2049,134	100	

P baseado em 999 permutações.

Em outro estudo avaliando a diversidade genética de feijoa de cinco populações naturais, porém utilizando 10 marcadores microssatélites transferidos do gênero *Eucalyptus*, Santos et al. (2011) encontraram valor médio de índice de fixação de 0,140 (e máximo de 0,310), porém diferente de zero em apenas uma das populações.

Com base nos resultados obtidos e os da literatura é possível inferir que as populações naturais de feijoa apresentam baixos índices de endogamia, possivelmente devido às estratégias de alogamia da espécie (FINATTO et al., 2011; POPENOE, 1912; STEWART; CRAIG, 1987). Desta forma, os índices de endogamia encontrados nas demais amostras que não a população natural, especificamente nas plantas “Chilenas”, reflete um estreitamento da base genética, possivelmente como efeito de seleção. E se tomada a comparação quando se juntam as plantas dos “Agricultores” e “SelCAV” (Tabela 38), pode-se postular que se essas plantas foram utilizadas para dar origem a novas progênes a endogamia aumentará.

A população natural se revelou importante do ponto de vista da conservação já que apresentou um número elevado de alelos exclusivos (

Tabela 40). Embora a origem das plantas dos “Quintais” seja bastante diversa e represente uma área geográfica considerável (Figura 11), o número de alelos exclusivos não foi superior aos das demais amostras de plantas, excetuando-se as “Chilenas”. Já essas plantas de origem Chilena apresentaram apenas um alelo exclusivo refletindo, em grande medida, o estreitamento da base genética, corroborando com a hipótese que este material tenha sido melhorado a partir de número reduzido de indivíduos (DETTORI; PALOMBI, 2000). O que chamou a atenção foi a presença de sete alelos exclusivos nas plantas “SelCAV” (Tabela 40) Isso indica que parte dos doadores de pólen para as matrizes que originaram estas plantas não foram amostradas nem na população natural, nem nas plantas selecionadas pelos Agricultores.

Tabela 40 – Alelos exclusivos e frequência observada na caracterização genética de plantas de feijoa procedentes de cinco amostras no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Origem da amostra	Loco	Alelo (pb)	Frequência Observada
Agricultores	ASE08	273	0,006
Agricultores	ASE08	285	0,006
Agricultores	ASE28	173	0,018
Agricultores	ASE31	317	0,006
Agricultores	ASE34	213	0,006
Agricultores	ASE34	238	0,006
Agricultores	ASE34	295	0,018
Agricultores	ASE40	189	0,012
Agricultores	ASE42	183	0,012
Quintais	ASE21	167	0,008
Quintais	ASE21	181	0,017
Quintais	ASE21	185	0,017
Quintais	ASE31	329	0,009
Quintais	ASE34	219	0,008
Quintais	ASE40	191	0,009
Quintais	ASE42	205	0,008
SelCAV	ASE08	283	0,010
SelCAV	ASE21	115	0,030
SelCAV	ASE25	165	0,010
SelCAV	ASE28	151	0,010

SelCAV	ASE31	281	0,030
SelCAV	ASE31	285	0,010
SelCAV	ASE42	179	0,010
Chilenas	ASE21	187	0,019
População natural	ASE08	229	0,005
População natural	ASE25	159	0,005
População natural	ASE25	171	0,010
População natural	ASE28	175	0,069
População natural	ASE28	297	0,005
População natural	ASE31	237	0,005
População natural	ASE34	181	0,005
População natural	ASE34	291	0,015
População natural	ASE40	171	0,005
População natural	ASE40	177	0,015
População natural	ASE40	195	0,005
População natural	ASE59	173	0,010

Os indicadores de variabilidade (diversidade) genética levantados, do ponto de vista molecular, corroboram com os da variabilidade fenotípica encontrada nos genótipos avaliados. Assim, esses resultados em conjunto contribuem para confirmar que, em seu centro de origem, a *Acca sellowiana* apresenta altos níveis de diversidade (DUCROQUET; HICKEL; NODARI, 2000; NODARI et al., 1997; SANTOS, 2009; SANTOS et al., 2011; WELTER et al., 1999), podendo ser considerado também um centro de diversidade (VAVILOV, 1951).

As distâncias genéticas de Nei (1978) variaram de 0,030 (“Agricultores” X “SelCAV”) a 0,178 (população natural X “Chilenas”) (Tabela 41). O conjunto de plantas “Chilenas” mostrou distância genética alta em relação a todas as demais amostras de plantas, corroborando com a hipótese de ser germoplasma exótico à região. Chama a atenção que as plantas dos “Quintais” apresentaram distância relativamente alta em relação à população natural e esta divergiu mais da “SelCAV” (0,063) do que com as plantas dos “Agricultores” (0,044) (Tabela 41). Em razão de que não se verificou nenhum alelo exclusivo com frequência elevada (todas abaixo de 0,07) nas amostras de plantas (Tabela 40), a distância (e a identidade) existente se deve ao arranjo do conjunto de alelos presentes em cada grupo de plantas. Esses resultados, em certa medida, mostraram que

conforme aumenta a pressão de seleção, aumenta a distância em relação a população natural. Esse padrão é o mesmo quando se considera a análise de F_{st} par-a-par para cada amostra realizada (Tabela 42).

Tabela 41 - Distância genética de Nei (1978), abaixo da diagonal e identidade genética de Nei (1972), acima da diagonal a partir de nove marcadores microsatélites, considerando seis amostras de plantas de *Acca sellowiana* oriundas do Rio Grande do Sul (AG: agricultores; QV: quintais urbanos Vacaria; SC: SelCAV; CH:Chilenas; PN: população natural). Florianópolis, 2012.

	AG	QV	SC	CH	PN	AG. + SC
AG	-	0,905	0,938	0,847	0,934	-
QV	0,067	-	0,862	0,828	0,864	0,902
SC	0,030	0,109	-	0,816	0,910	-
CH	0,136	0,153	0,167	-	0,815	-
PN	0,044	0,117	0,063	0,178	-	0,939
AG. + SC	-	0,076	-	-	0,045	-

Tabela 42 – F_{st} “par a par” a partir de nove marcadores microsatélites de seis amostras e um agrupamento de amostras de plantas de *Acca sellowiana* oriundas do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

	AG	QV	SC	CH	PN
AG	0				
QV	0,0128	0			
SC	0,0058	0,0222	0		
CH	0,0298	0,0334	0,0369	0	
PN	0,0098	0,0254	0,0144	0,0405	0
AG. + SC	-	0,0149	-	-	0,0099

A análise do agrupamento explicitada no dendrograma mostrou a formação de um grupo formado por plantas das amostras “Quintais”/“Agricultores”/“SelCAV” e população natural, com um suporte de *bootstrap* igual a 87%, separando as

plantas “Chilenas” (Figura 32). Estes resultados corroboram com os resultados da AMOVA. Contudo, é necessário considerar que esta diferenciação, apesar de significativa ($P < 0,001$), é baixa para todos os pares de amostras, com $d_{Nei} < 0,069$. Assim, aproximadamente 7% foi a diferença entre as plantas “Chilenas” e as da população natural, considerando as frequências alélicas (dados não mostrados), valor similar ao da distância genética estimado pelo F_{st} par-a-par (Tabela 41 e Tabela 42).

Esta maior diferenciação das plantas “Chilenas” com relação às demais, juntamente com a separação indicada no dendrograma, confirma a hipótese de que estas têm procedências em outra população com pool gênico diverso à região em estudo, possivelmente originárias do programa de melhoramento genético de *Acca sellowiana* desenvolvido na Nova Zelândia. Da mesma forma, o alto índice de endogamia desta amostra ($f = 0,226$) está relacionado provavelmente aos cruzamentos entre plantas selecionadas e aparentadas, dado que nas populações naturais, onde os cruzamentos ocorrem preferencialmente de forma aleatória, este valor foi $f = 0,032$. De qualquer forma, este fato deve ser levado em consideração durante o planejamento de cruzamentos direcionados entre plantas selecionadas, visando o melhoramento genético da espécie.

Da análise do dendrograma (Figura 32) ainda é possível destacar a coerência do agrupamento formado, visto que as plantas da “SelCAV” têm origem nas plantas da amostra “Agricultores”, que geograficamente estão mais próximas da população natural do que das plantas dos “Quintais”, das quais boa parte tem origem em uma área relativamente grande na região.

Quando analisados os dados de diversidade genética considerando apenas plantas selecionadas e não selecionadas em uma das propriedades estudadas, se observa que a diversidade genética continua alta na amostra de plantas selecionadas (Tabela 43), representada pelo número de alelos e heterozigotidade observada. Embora para parte das plantas selecionadas a origem seja em locais distantes da propriedade, mesmo com número reduzido de plantas (30) foi amostrado a maioria dos alelos presente nas plantas de ocorrência espontânea. Por outro lado já

se verifica a tendência de redução do número de alelos por loco e especialmente o aumento do índice de fixação que foi significativo, mas menor que as plantas “Chilenas”, consideradas o controle, indicando início da mudança nos arranjos alélicos.

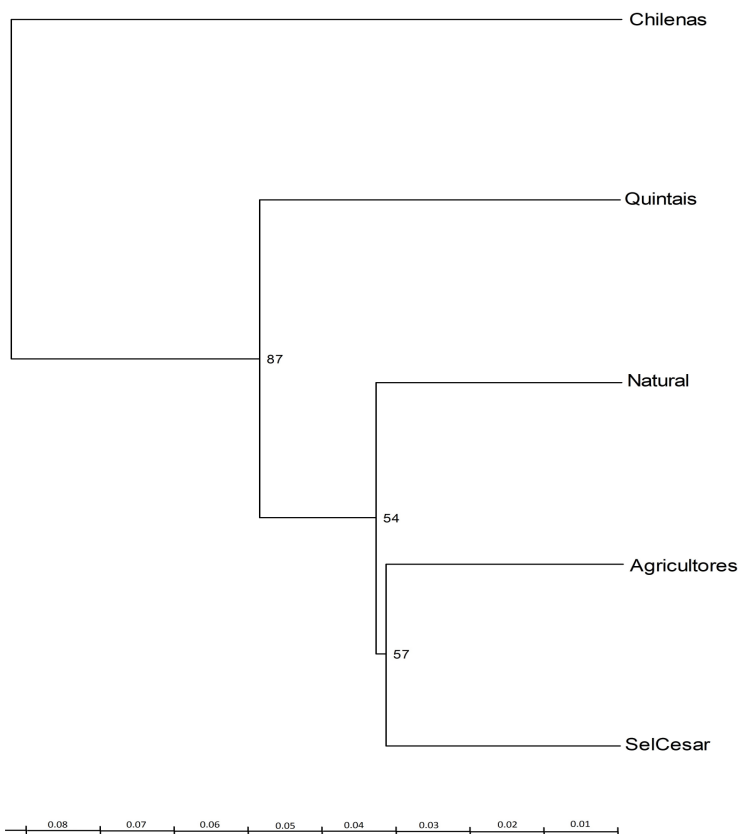


Figura 32- Dendrograma a partir da distância genética de Nei (1978) pelo método UPGMA para cinco amostras de plantas de feijão (Agricultores; Quintais Vacaria; população natural; Chilenas; SelCAV) no Rio Grande do Sul com base em 9 locos microssatélites. Florianópolis, 2012.

Assim, pode-se indicar que as mudanças em termos genéticos no processo de domesticação são visíveis, mas ainda em

pequena magnitude, especialmente pela alta heterozigozidade da espécie e pelo fato de as plantas selecionadas serem originadas por reprodução sexuada e não por meios assexuais, mantendo assim, a diversidade.

Tabela 43 - Diversidade genética entre populações selecionadas e não selecionadas de feijoa (*Acca sellowiana*) na propriedade de um agricultor. Florianópolis, 2012.

População	<i>n</i>	n° Alelos	A_p	H_c	H_o	<i>f</i>	Exclusivos	Raros
Selecionadas Menegat	30	102	11,3	0,802	0,689	0,143*	9	44
Chilenas	54	99	11,3	0,781	0,606	0,226*	12	51
Não selecionadas Menegat	79	107	13,4	0,796	0,786	0,012ns	15	59
Média	-	103	12	0,793	0,694	0,126	15	51
Total		139						

6.3. PROGRAMA DE MELHORAMENTO PARTICIPATIVO DA FEIJOA COM A PROMOÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

“As árvores são que nem a gente, umas puxam mais a mãe, outras o pai. Até o vô ou vó, e até a bisavó.”

(Fabrício Kuse, 80 anos, entrevistado)

6.3.1. Programa de melhoramento genético participativo em Ipê (PMGP) - RS

Na primeira reunião que visou definir os anseios dos agricultores quanto o cultivo da feijoa e apresentar a proposta de trabalho estiveram presentes 22 pessoas. Nessa oportunidade foi realizado o levantamento dos principais problemas enfrentados a partir da pergunta orientadora: *“O que falta para investirmos na goiabeira-serrana?”*

Foram levantadas pelos presentes os seguintes aspectos:

- “Propaganda (necessidade de);
- Possibilidade de comércio (garantir comercialização);
- Aproveitamentos (necessidade de agroindustrializar a fruta);
- Propriedades nutricionais e medicinais (conhecer e divulgar);
- Adubação (conhecer o manejo nutricional);
- Variedades produtivas e resistentes;
- Nível de sombreamento (para os SAF, já que há muitas dúvidas);
- Organização do grupo;
- Uso como alimento animal (vários usam em SAF com criação de animais);
- Produção de mudas”.

Parte das necessidades dos agricultores está além da questão técnica de produção e envolve o que comumente chama-

se de “fora da porteira”. Nas dificuldades levantadas, quatro das 10 citações se reportaram à tecnologia de produção, com destaque para a necessidade de variedades produtivas e resistentes, um dos objetivos deste trabalho. Chamaram a atenção as indicações de comercialização, especialmente para divulgação/marketing, mas também de processamento. Já é conhecido o potencial de comercialização da feijoa (BARNI et al. 2004) e o mercado brasileiro paradoxalmente é importador da fruta (feijoa) da Colômbia (FISCHER et al., 2003). Assim, a percepção dos agricultores reflete fielmente uma condição de mercado em que são necessárias ações mais contundentes, pois embora por um lado se vislumbra a existência de mercado e por outro o potencial de produção, a cadeia de comercialização da espécie é ainda pouco desenvolvida.

Como resultado desta atividade houve ajustes na proposta inicialmente elaborada e a mobilização dos agricultores com o seguinte encaminhamento:

- (a) formação do grupo (informal) de interessados no cultivo da feijoa;
- (b) elaborar produtos processados com a fruta (dependeria da produção da nova safra);
- (c) discutir alternativas para conduzir os pomares existentes, já que são muitos.

Em razão da grande variabilidade encontrada nos pomares estabelecidos por mudas oriundas de semente, o plano preliminar para o futuro consistiu em preparar duas oficinas: (i) uma visando à capacitação dos agricultores para aplicação de nova técnica de enxertia, a enxertia-verde, que vem sendo usada com bom índice de pegamento (SOUZA, 2009); e (ii) outra para capacitação dos agricultores na realização de cruzamentos entre as plantas. A multiplicação vegetativa das plantas foi um dos problemas identificados durante essa primeira atividade e poderia ser utilizada para fixar e multiplicar mais facilmente o genótipo das melhores plantas, resolvendo assim, um dos problemas por eles enfrentados de falta de uniformidade de frutos devido à segregação pela multiplicação sexuada. A partir

daí, seria possível elaborar estratégias para condução dos pomares já implantados, que passaria pela avaliação das plantas e dependeria dos critérios de seleção que seriam construídos durante o trabalho. As oficinas de capacitação foram realizadas no segundo encontro em novembro/2009. Nesta mesma ocasião foram definidos os critérios de seleção que seriam utilizados para a avaliação das plantas em cultivo, a partir da sistematização do resultado do trabalho em grupos respondendo, mediante técnicas de visualização móvel, a pergunta orientadora “*Como seria a goiaba ideal?*”³⁵ (Figura 33).

As respostas dos quatro grupos à pergunta orientadora foram sistematizadas em painel e discutidas com a plenária, cujo resultado pode ser visto na Figura 34. Adicionalmente, as respostas foram organizadas em categorias, que envolveram características dos frutos propriamente ditas e da planta. Ao todo foram nove categorias, que são descritas e discutidas a seguir:

- Tamanho do fruto - todos os grupos reportaram a necessidade de ter frutos de bom tamanho ou aumentar o tamanho daqueles que comumente são encontrados em suas propriedades, embora na avaliação de alguns presentes algumas plantas já tenham o tamanho necessário. Dois dos grupos se reportaram a “mais qualidade do fruto” e “fruto bonito”, aspectos estes que, durante a discussão ficou claro a preocupação sobre o aumento de tamanho e também com a aparência. Desta forma, os aspectos mencionados foram classificados nas duas categorias, tamanho de fruto e aparência externa;

- Aparência externa – para esta categoria todos os grupos fizeram inferências, especialmente para que os frutos tenham casca mais lisa e formato mais alongado, com a coloração da epiderme em tom mais claro;

³⁵ Embora tenhamos optado em usar neste documento o termo feijoa para se reportar ao nome comum da *Acca sellowiana*, os agricultores locais a chamam com maior frequência de “goiaba”, e desta forma foi o termo utilizado nas atividades participativas.



Figura 33 - Fotos da segunda atividade coletiva com os agricultores em 8/10/2009: oficina sobre enxertia verde, sendo instrutor o Pesquisador da Epagri de Lages, Sadi Nazareno de Souza (foto) (a); agricultor realizando cruzamento após oficina sobre cruzamento (b); trabalho em grupo dos agricultores discutindo critérios de seleção (c); sistematização do trabalho em grupo sobre critérios de seleção (d). Fotos da equipe de coordenação. Florianópolis, 2012.

- Sabor – Embora haja plantas que apresentem frutos com teores de açúcar elevado, a elevada acidez interfere negativamente no sabor da polpa, provavelmente por este motivo três dos quatro grupos se reportaram ao sabor, entendido como o aumento do teor de açúcar e redução do teor de acidez;

- Características internas dos frutos – todos os grupos fizeram menção para estas características, envolvendo tanto a

polpa para um melhor rendimento e/ou sabor, quanto a casca mais macia e comestível e com espessura maior para evitar ataque de moscas-das-frutas. Na discussão essas características foram abordadas visando não só o mercado *in natura*, mas também o processamento dos frutos, estratégia considerada importante pelos agricultores para viabilizar a comercialização da produção. Cabe destacar que a agroindústria de uma série de produtos é uma realidade presente para os agricultores familiares e desta forma a feijoa também deve ser inserida neste processo. Assim, o rendimento em polpa, ou a possibilidade de aproveitamento da casca são fatores importantes para a tomada de decisão;

- Fatores pós-colheita – dois grupos se reportaram para a necessidade dos frutos manterem a qualidade após a colheita e seja possível atender à cadeia de comercialização. Além disso, como comentado acima, também existe a necessidade de processamento desses frutos. Neste particular, uma agricultora, que já fez o processamento da fruta, mencionou que há tipos de frutos passíveis de serem despulpados em despulpadeira industrial e há outros que não. É um fator que precisa ser melhor trabalhado e levado em consideração na obtenção de genótipos no futuro;

- Sanidade – esta foi a categoria com maior frequência de citações. Possivelmente influenciado pela condição de agricultores ecologistas, que necessitam sempre ter cultivos com a menor necessidade de intervenção para controle de agentes bióticos de interferência. Foram sete indicações, dando ênfase para a proteção à mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*), considerado o maior problema para o cultivo ecológico da feijoa na região. Duas das indicações merecem destaque. Uma se refere à busca de genótipos de casca mais grossa (espessa) para dificultar a chegada das larvas à polpa. A segunda faz menção em buscar plantas que madurem fora do período de ataque desta praga, considerando que plantas com maturação bem precoce ou bem tardia têm menor ataque da mosca-das-frutas. A flutuação populacional destes insetos realmente ocorre nos picos de

maturação da feijoa e as plantas com maturação mais tardia, a partir de final de abril e maio têm menor ataque desta praga em virtude da redução populacional, como pode ser verificado no estudo de Donazzolo; Santos e Nodari, 2011.

- Época de maturação – três dos quatro grupos se reportaram à necessidade de haver plantas que apresentem diferentes períodos de colheita, dando ênfase para àqueles mais precoces e mais tardias, fugindo portanto, do período de pico da maturação dos frutos, o que se constitui em uma estratégia de melhor comercializar os frutos. Isso reflete em grande medida a forma de comercialização que os agricultores utilizam, o mercado das feiras;

- Produtividade – dois grupos indicaram a necessidade de plantas com produtividade adequada e regular. Esses agricultores, via de regra, já estão habituados à fruticultura e por esta especialização já têm exigências quanto à produtividade dos pomares que cultivam;

- Arquitetura da planta – um dos grupos, também influenciado pela presença de fruticultores, indicou a necessidade de se buscar plantas de porte médio, visto a dificuldade de manejo quando o cultivo é de plantas com porte mais elevado, frequentemente observado em condições de ocorrência espontânea.

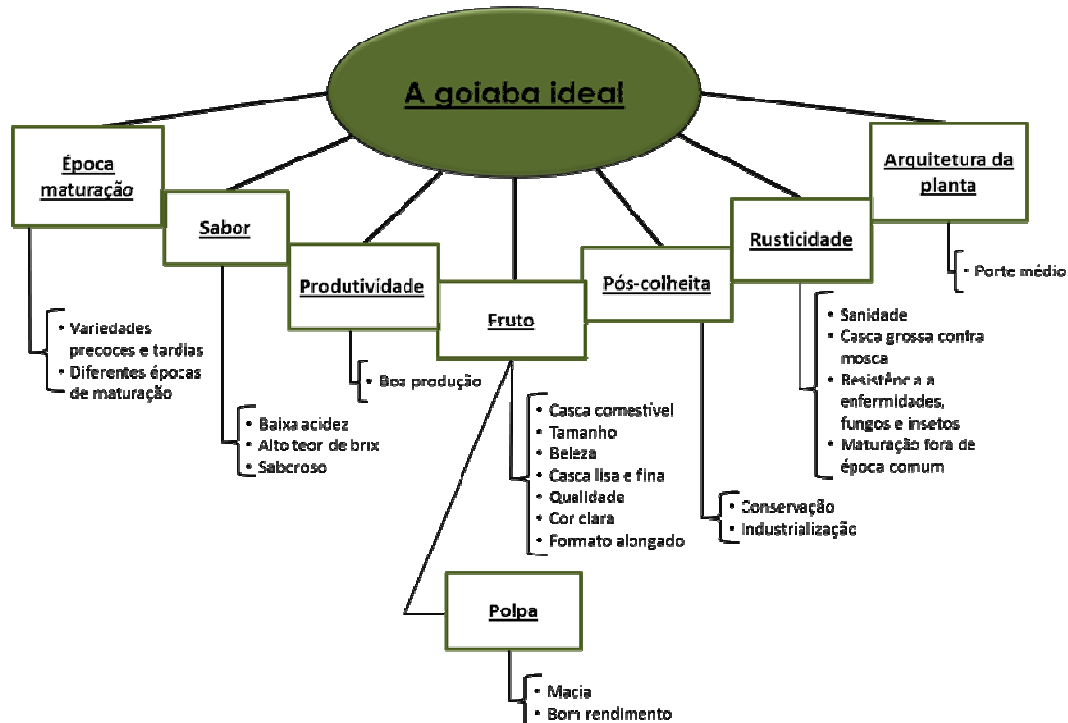


Figura 34 - Critérios de seleção sistematizados a partir da indicação dos agricultores em trabalho de grupo respondendo a pergunta orientadora “Como seria a goiaba ideal?”. Florianópolis, 2012.

Para o programa de melhoramento genético da feijoa desenvolvido pela EPAGRI e UFSC em Santa Catarina, os critérios de seleção são (comunicação pessoal³⁶):

- regularidade de produção;
- peso >70 g;
- rendimento em polpa > que 30% ou casca comestível;
- formato de fruto arredondado;
- sabor agradável;
- tolerância a antracnose;
- período de maturação variável;
- plantas de porte baixo a médio.

Fazendo um paralelo entre os critérios de seleção para a feijoa levantados pelos agricultores e aqueles utilizados pela Epagri é possível identificar fortes semelhanças. Com isso, pode-se observar a capacidade dos agricultores em refletir sobre sua ação e seus objetivos para promoção da cultura de interesse.

De posse dos critérios de seleção elaborado pelos agricultores, foi estabelecido um plano de ação estratégico perante os pomares já implantados. A avaliação das plantas (frutos) ocorreu apenas durante o mapeamento das matrizes, segundo a indicação feita pelos agricultores durante as entrevistas, de qual seriam as melhores plantas com base nos critérios de seleção levantados.

A avaliação das plantas matrizes e dos frutos foi realizada na safra 2009/2010, conforme descrito na metodologia e detalhada no tópico específico. Mais de 80 plantas foram identificadas das quais 42 (52,5%) tiveram seus frutos avaliados. Algumas plantas que haviam sido identificadas acabaram não produzindo frutos nesta safra ou a época de colheita foi perdida. Isso implica dizer, que este trabalho deve ter continuidade para avaliação dos frutos dessas plantas e acompanhar a regularidade

³⁶ Palestra proferida por Karine Louise dos Santos em 28/10/2009, pesquisadora da Epagri/São Joaquim-SC.

de produção. A alternância ou a não frutificação em um ano, como acontece com muitas espécies frutíferas, já foi relatado em SC, e é de conhecimento que a feijoa sofre forte influência dos anos (DEGENHARDT et al., 2003; 2002).

As plantas matrizes deveriam ser posteriormente utilizadas para propagação vegetativa ou como parentais de cruzamentos visando gerar populações segregantes para a seleção de recombinantes. Parte dessas plantas também está sendo utilizada para a constituição de coleções de trabalho com finalidade de conservação de germoplasma e para estudos diversos. Além disso, uma amostra representativa de sementes destas plantas foi enviada para Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia para compor uma coleção *ex situ* de conservação.

Para classificação e escolha das matrizes, foram estabelecidos valores mínimos para os critérios de seleção elencados, visando indicar o que seria um fruto com bom tamanho, ou com bom rendimento de polpa ou saboroso, visto que na indicação dos critérios a discussão se ateu a atributos qualitativos. Foram arbitrados como critérios para esta etapa:

- peso >60 g (tomado por base o peso de um fruto de pêssego considerado padrão);
- teor de açúcar > 12 °Brix;
- rendimento de polpa >35%.

O resultado da comparação do ordenamento dos valores das avaliações em laboratório de peso de fruto, rendimento de polpa, SST com o posicionamento que os agricultores realizaram dos frutos de suas plantas nos dois gráficos bidimensionais de acordo com a variação da espessura da “casca X tamanho” e “sabor X tamanho” pode ser vista na Figura 35. Esta análise revelou que há uma percepção bastante clara dos agricultores sobre os frutos de suas plantas. A ordem para alguns quesitos foi exatamente igual entre o que eles qualitativamente haviam ordenado e os resultados de laboratório.



Figura 35- Fotos da terceira atividade coletiva com os agricultores em 08/07/2010: (a)resgate das atividades das etapas anteriores; (b) agricultores classificando seus frutos em dois gráficos bidimensionais senso espessura de casca X sabor e tamanho X sabor; (c) resultado da classificação dos frutos efetuada pelos agricultores; (d) comparação entre a avaliação dos agricultores e as análises de laboratório. Fotos da equipe de coordenação. Florianópolis, 2012.

Ao se comparar os dados encontrados para os frutos dos agricultores com as características das variedades comerciais lançadas em SC (Tabela 44) se tornou evidente a magnitude da diversidade manejada de feijoa na região de Ipê. Esta comparação resultou em várias plantas avaliadas com potencial de utilização em seleção ou melhoramento, já que individualmente para algumas características apresentaram desempenho igual ou superior àquelas apresentadas pelas características das variedades já lançadas. Considerando apenas os critérios estabelecidos (peso de frutos >60 g; SST >12 °B; rendimento de polpa >35%), pode-se verificar que 35 das 42 plantas avaliadas, ou seja, quase 85%, atenderam pelo menos a um dos critérios

estipulados e várias plantas mais do que um (Tabela 45), reafirmando o potencial do material avaliado.

Essa avaliação resultou na escolha de um grupo de genótipos que deve ser priorizado na multiplicação vegetativa, comporem a coleção de trabalho e também de genitores dos cruzamentos. Como outra decisão dos agricultores nesta etapa, também foi discutida a disponibilidade para implantar pomares com o intuito de avaliar as melhores plantas (a ser multiplicadas vegetativamente) e das progênes dos cruzamentos.

Tabela 44 - Peso de fruto, rendimento de polpa, sólidos solúveis totais (SST) e data de colheita das quatro primeiras cultivares de feijoa lançadas em Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

Código da planta	Peso Total(g)	Rendim. Polpa (%)	SST Brix	Data Colheita
Alcântara	50-120	-	11-13	Mar
Helena	± 150	25-32	9-14	Abril
Nonante	± 90	27-33	10-13	Abr/Maio
Mattos	100-150	27-33	10-13	Mar/Abr

Fonte: Ducroquet et. al., (2007); Ducroquet et. al., (2008).

Tabela 45 – Caracterização de frutos das plantas avaliadas que atenderam pelo menos um critério de seleção estabelecido (peso de fruto >60 g; SST >12 oB; rendimento de polpa >35% - células em destaque). Florianópolis, 2012.

Código da planta	Peso (g)	Rendimento em polpa (%)	SST (°B)	Data de colheita	Icamo*	Icantrac**	Critérios atendidos***
1002	85,0	27,8	11,0	08/abr	0,0	1,7	1
1003	108,9	22,4	7,7	25/jun	0,0	0,6	2
1004	23,3	43,6	12,5	12/abr	0,7	0	2
1005	45,3	33,5	12,6	26/mar	0,8	0,5	1
1006	71,9	36,0	11,2	08/abr	0,1	0,1	2
1007	51,5	38,7	12,2	04/mar	0,0	0,2	2
1013	55,3	45,9	9,7	20/fev	-	-	2
1017	173,0	41,2	10,0	10/mai	0,0	0	3

1020	43,9	30,9	12,3	08/abr	0,0	0,7	1
1021	26,1	30,4	13,6	07/abr	0,4	0,4	1
1023	33,6	38,6	12,7	26/mar	0,3	0,5	2
1027	35,1	38,7	10,2	26/mar	1,5	1,1	1
1030	28,9	37,9	10,3	27/fev	0,3	1,3	2
1033	60,8	37,6	9,6	08/abr	0,0	0,1	2
1034	64,0	36,6	12,6	26/mar	0,5	0,2	3
1035	75,3	44,1	11,8	12/mai	0,5	0	3
1037	31,7	35,2	11,2	04/mar	0,8	0,5	1
1038	61,2	38,8	9,7	13/abr	0,2	1,4	2
1040	123,8	26,8	11,2	08/abr	0,5	0,9	1
1041	112,2	29,5	11,1	26/mar	0,3	1,2	1
1043	60,5	41,8	11,5	26/mar	1,3	0,2	2
1044	93,4	15,6	8,9	07/mai	0,0	0	2
1045	51,2	32,0	12,8		0,6	0,3	1
1048	32,0	26,7	13,3	07/abr	0,2	0,3	1
1051	124,4	31,1	10,6	07/mai	0,1	0,1	2
1059	43,2	35,7	12,1	26/mar	0,5	0,4	2
1066	31,1	37,2	11,9	08/abr	0,7	0,5	1
1067	32,4	38,0	12,9	26/mar	0,8	1,1	2
1068	78,7	25,3	11,0	08/abr	0,9	0,6	1
1071	40,8	31,5	12,2	08/abr	0,3	0,6	1
1073	48,8	38,4	12,2	12/abr	0,5	0,1	2
1075	56,3	29,4	12,5	12/abr	0,5	1,3	1
1076	46,8	35,4	13,5	07/mai	0,0	0	3
1079	94,3	31,6	10,6	01/jun	0,6	0,9	2
1080	102,5	28,6	11,9	05/mai	0,6	0,3	2

* Índice de incidência de mosca das frutas nos frutos (0 a 3); ** Índice de incidência de antracnose em frutos (0 a 3); *** número de critérios atendidos considerando as primeiras quatro colunas. Foi considerado apenas a data de colheita dos frutos que atenderam um dos outros critérios.

6.3.1.1. Cruzamentos efetuados

Para os cruzamentos foram utilizados ao todo 10 genótipos, sendo sete como progenitores maternos e cinco doadores de pólen (Tabela 46). Do total de 88 flores polinizadas, houve muitas perdas, resultando em apenas 35% de frutificação efetiva e menos de 30% de frutos colhidos. O fato mais relevante para explicar este resultado foi a grande ocorrência de vendavais na região naquele verão, que acarretaram na queda das flores ou frutos jovens ou mesmo perda da identificação. Mesmo assim, à exceção do cruzamento ASE 1035 X Helena em que a planta morreu, o menor número de sementes obtidas foi de 133 no cruzamento ASE 1013 X ASE 1003 (Tabela 46). Desta forma, foi obtido material suficiente para as etapas seguintes de implantação dos experimento de avaliação.

Das sementes, pelo menos 200 de cada cruzamento foram germinadas e obtidas as mudas. A taxa de germinação e vigor foram avaliados mas não serão aqui abordados. Já há uma lista de oito famílias que irão implantar pomares de 40 a 80 plantas, totalizando 500 mudas, que só não foram a campo ainda pela estiagem que passa a região. Como forma de manter um rigor na coleta das informações que possibilitem a avaliação estatística dos dados, cada agricultor receberá pelo menos 10 progênies de cada cruzamento de pelo menos três cruzamentos. Embora o foco principal seja os agricultores envolvidos no PMGP, parte dessas mudas já foi utilizadas em outros experimentos de avaliação da interação genótipo X ambiente. Convém destacar que idealmente seria necessário um número maior de plantas para que houvesse maior probabilidade de se encontrar combinações alélicas desejadas. Contudo, há um limitante de agricultores dispostos a plantar.

A última etapa do PMGP considerado como recorte para este projeto de tese foi um retorno sumarizado dos resultados alcançados, a avaliação e o planejamento de ações futuras. Na reunião de avaliação do PMGP participaram 18 pessoas, das quais dois pesquisadores da UFSC, dois técnicos do CE e 14 agricultores, inclusive o presidente da cooperativa Econativa, que

organiza comercialização de produtos orgânicos na região. Como resultado da avaliação por categoria de análise:

(a) método – 100% bom, no alvo;

(b) metas alcançadas - 100% bom, no alvo;

(c) motivação/interesse em continuar com o projeto e sobre os avanços no empoderamento dos agricultores – 36,4 % bom no alvo e 63,6 % médio (desses grupos, alguns justificaram dizendo que tem carência de mão-de-obra para seguir com os plantios).

Tabela 46– Relação dos cruzamentos efetuados, frutificação efetiva, número e peso de sementes obtidas no âmbito do programa de melhoramento genético participativo da feijoa na safra 2010/2011. Florianópolis, 2012.

Cruzamento (♀ X ♂)	Local*	Flores Polinizadas	Frutificação efetiva	Frutos colhidos	N° sementes obtidas	PMS** (g)
ASE 1013 X POMAR (1036)	1	6	1	1	193	5,2
ASE 1013 X ASE 1003	1	7	1	1	133	4,73
ASE 1013 X ASE 1051	1	14	5	3	477	4,78
ASE 1001 X HELENA	5	12	3	3	176	4,56
ASE 1006 X POMAR (1036)	2	7	4	4	778	2,93
ASE 1004 X ASE 1035	2	8	4	2	422	5,5
ASE 1006 X HELENA	2	6	4	4	950	3,08
ASE 1067 X ASE 1003	2	8	4	4	839	3,54
ASE 1051 X ASE 1035	3	10	6	4	352	7,38
ASE 1035 X HELENA	4	10	0	0	-	-
Total	5	88	32	26	4320	-

* 1 - Juarez Riguez; 2 - Vilmar Menegat; 3 -Caetano/Clairens Giubel; 4 - Lídia Slaviero; 5 - Cassiano Carlesso. ** Peso de mil sementes.

Na avaliação verbal vários agricultores se manifestaram e alguns merecem destaque. Um dos relatos (V.M.) foi no sentido de demonstrar como o conjunto de ações do PMPG “despertou” o interesse dos agricultores que também passaram a “observar” mais a planta, de uma forma que antes não o fazia. Continuou dizendo que foi muito importante a maneira como os trabalhos foram desenvolvidos pois foi possível somar o conhecimento dos agricultores com o conhecimento da pesquisa-academia. Outro agricultor se reportou para ao fato de que agora passou a conservar mais as plantas da feijoa pois vislumbrou a importância que ela tem e que antes não percebia. E um terceiro

ainda disse que a possibilidade de usar uma fruta nativa para comercialização “melhorou” muito o que pensa sobre ela.

Como parte integrante deste trabalho, e uma das atividades de retorno previstas, uma cartilha destinada aos agricultores (VOLPATO; DONAZZOLO; NODARI, 2011) foi elaborada e distribuída, na qual é abordado o processo de melhoramento participativo, usando a experiência com o resultado até o momento.

6.3.1.2. Considerações finais para o PMGP

Todas as etapas do PMGP previstas no projeto de tese foram executadas. Pode-se agrupar as etapas realizadas como primeira fase ou Fase I de um programa de melhoramento genético participativo. Assim, muitas atividades ainda deverão ser desenvolvidas, pois um processo de melhoramento participativo é contínuo, sendo necessário sempre avaliar e replanejar ações. Contudo, este programa atingiu as metas e objetivos de, mediante trabalho participativo e capacitação, realizar a seleção varietal participativa e, posteriormente, iniciar os procedimentos para efetuar cruzamentos e avaliação de progênies, ou seja, o MGP, passando pelas seguintes etapas: 1) definição dos critérios de seleção da espécie; 2) avaliação da população de trabalho; 3) eleição ou seleção das plantas promissoras para seguir nas etapas futuras do trabalho; 4) multiplicação de matrizes promissoras de interesse; 5) realização dos cruzamentos e planejamento para avaliação das progênies.

A avaliação e seleção futura entre e dentro de famílias dos cruzamentos realizados e das plantas matrizes multiplicadas e a multiplicar, são ações que constituirão a Fase II do PMGP da feijoa. Essa próxima fase continuará em co-responsabilidade entre a instituição local e demais parceiros, juntamente com os agricultores. Projetos de pesquisa complementares já foram aprovados e garantirão algumas ações para os próximos anos. Finalmente, uma Fase III deverá contemplar a multiplicação e disseminação das plantas selecionadas.

Por fim, é possível afirmar que o PMGP da feijoa na Serra Gaúcha permitiu:

a) retomar e ampliar o interesse pelo uso e conservação da espécie, mediante as oficinas de sensibilização e capacitação de agricultores para cruzamento, seleção e manejo de plantas desejáveis;

b) definir características a serem utilizadas como critérios para seleção e melhoramento de forma conjunta entre agricultores, assessoria e pesquisadores;

c) comprovar que os agricultores podem auxiliar na avaliação da população de trabalho, visando selecionar as plantas promissoras e que o PMPG pode ser executado com efetividade;

d) auxiliar efetivamente na promoção do uso e da conservação *on farm* da feijoa;

e) identificar plantas para fazer parte de bancos de germoplasma;

f) coletar amostras de plantas e populações para enriquecer a conservação *ex situ*.

Por outro lado, também é possível afirmar que os procedimentos de MGP podem de fato abreviar a obtenção de genótipos superiores mais adaptados aos interesses dos agricultores, já que são selecionados no local de uso, e por manterem ou manejarem uma grande variabilidade genética de plantas. Isso também evidencia a função primordial dos agricultores/camponeses na conservação e melhoramento de plantas nativas úteis para o sustento da humanidade e de que eles detêm uma vasta sabedoria sobre as plantas e seu manejo, que deve fazer parte das estratégias de intervenção no rural.

O desafio, dentro de uma proposta mais ampla, é executar atividades semelhantes para uma gama maior de espécies e tentar reverter ou frear o processo de perda de agrobiodiversidade que ocorre nos dias atuais. Para isso, é primordial que o Estado tenha uma atuação mais forte, estimulando mediante editais de pesquisa e/ou desenvolvimento específicos, ações desta natureza, o que certamente contribuirá para uma agricultura mais sustentável e para a soberania alimentar.

6.3.2. Avaliação de populações segregantes de feijoa implantadas em SAF na região Nordeste e Serra Gaúcha do RS

A taxa final de mortalidade não foi influenciada pelo cruzamento, apresentando o C1 50% e o C2 42%, e uma média geral para o experimento de 46% (Tabela 47). No entanto, houve associação entre mortalidade das mudas e ambientes de cultivo, definido aqui como as condições edafo-climáticas de cada local, a estrutura do SAF e o manejo adotado pelo agricultor. Nos ambientes Antônio Prado e Paraí, nenhuma planta morreu, ao passo que em Nova Bassano, não houve sobrevivência e em Sananduva e São Domingos do Sul a mortalidade atingiu metade ou mais das mudas plantadas (Tabela 47). O plantio no mês de novembro e a forte estiagem ocorrida naquele ano (2008/2009) possivelmente foram os fatores que mais interferiram na mortalidade, já que a partir dos nove meses do transplante não houve evolução da taxa de mortalidade.

Os resultados evidenciaram que houve diferenças entre os valores das médias, variâncias e amplitudes entre as progênies dos cruzamentos avaliadas em quatro ambientes de cultivo no Rio Grande do Sul (Tabela 48). Pode-se verificar que as médias das progênies do cruzamento C1 foram maiores para todos os caracteres avaliados em relação às médias das progênies do cruzamento C2, considerando os genótipos *per se*. Com relação à amplitude dos dados e a variância, pode ser verificada que ambos os valores foram maiores nas progênies do C1 para os caracteres diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA) e produtividade (PRO). Entretanto, para os demais caracteres foram inferiores aos do C2. No C2 os valores de variância foram baixos para os caracteres NRA, já que não apresentou ramificações, e PRO, visto que apenas um ambiente as plantas do C2 apresentaram frutificação (Tabela 48).

Tabela 47 - Percentagem de mortalidade de plantas de progênie de dois cruzamentos de feijoa avaliados em cinco locais distintos no Rio Grande do Sul sob SAF de 3 a 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.

Cruzamento	Local	Idade de avaliação (em meses)					
		n	3	9	17	28	39
C1		50	32	NA	50	50	50 ^{ns}
C2		50	16	NA	42	42	42
C1 + C2 (n=100)	Paraí	17	0	0	0	0	0*
	Antônio Prado	16	0	0	0	0	0
	Nova Bassano	17	35	100	100	100	100
	Sananduva	26	42	NA	65	65	65
	São Domingos	24	29	50	50	50	50
C1	Paraí	09	0	0	0	0	0
	Antônio Prado	08	0	0	0	0	0
	Nova Bassano	08	38	100	100	100	100
	Sananduva	13	46	NA	62	62	62
	São Domingos	12	58	75	75	75	75
C2	Paraí	08	0	0	0	0	0
	Antônio Prado	08	0	0	0	0	0
	Nova Bassano	09	33	100	100	100	100
	Sananduva	13	39	NA	69	69	69
	São Domingos	12	0	25	25	25	25
Total Geral		100	24	-	46	46	46

* = $P < 0,05$ teste de associação χ^2 na coluna; ns= não significativo. NA=Não avaliado.

Tabela 48 - Médias, desvios, valores máximo e mínimo, variâncias e amplitudes dos caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos (C1 e C2) de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.

Genótipos	Parâmetros	Características				
		ALT (cm)	DIA (cm)	NRA (un)	ABA (cm ²)	PRO (índice)
C1	Média	188	164	2,1	14,9	3,4
	Desvio	31	51	1,5	7,3	2,0
	Mínimo	140	65	1,0	4,5	1,0
	Máximo	230	290	6,0	29,1	6,0
	Variância	971	2615	2,4	52,8	3,8
	Amplitude	90,00	225	5,0	24,6	5,0
C2	Média	179	129	1,0	10,2	1,2
	Desvio	51	50	0,0	7,4	0,4
	Mínimo	70	20	1,0	0,6	1,0
	Máximo	280	200	1,0	32,2	2,0
	Variância	2641	2482	0,0	54,4	0,2
	Amplitude	210	180	0,0	31,5	1,0
Geral	Média	183	145	1,5	12,4	2,2
	Desvio	43	53	1,2	7,6	1,8
	Mínimo	70	20	1,0	0,6	1,0
	Máximo	280	290	6,0	32,2	6,0
	Variância	1855	2797	1,4	58,3	3,1
	Amplitude	210	270	5,0	31,5	5,0

Tais resultados evidenciaram a presença de variabilidade entre os cruzamentos. Ainda, a seleção dentro das progênes do C1 pode ser mais efetiva, pois, de modo geral, há maior variação entre os indivíduos oriundos deste cruzamento do que entre plantas do C2. Entretanto, para o caráter altura de planta (ALT), os ganhos com a seleção podem ser maiores quando a seleção for praticada dentro das progênes do C2. Isso vai depender do tipo

de planta que está sendo objetivado e da avaliação mais amíuade das características de frutos e produtividade. Além dos valores maiores das variâncias, a amplitude dos dados nas gerações segregantes de ambos os cruzamentos revelou que a seleção de indivíduos promissores nas famílias segregantes é possível, uma vez que existem diferenças entre os indivíduos dentro das famílias. Analisando os valores de amplitude para o caráter altura de planta, como exemplo, foi possível observar indivíduos entre 140 cm e 230 cm (C1) e entre 70 cm e 280 cm (C2), o que pode propiciar ao melhorista uma oportunidade de seleção para maior ou menor estatura. É oportuno salientar que as diferenças tanto entre quanto dentro das progênies, podem ter duas origens, genética e de ambiente e que as plantas consideradas melhores podem ser propagadas vegetativamente, o que permite fixar o caráter desejado.

No sentido de verificar as diferenças entre as médias dos cruzamentos e ambientes de cultivo, foram estimados contrastes (Tabela 49 e Tabela 50). As progênies do C1 diferenciaram-se significativamente para todos os caracteres, com exceção do caráter altura de planta ($Pr > F 0,4540$) (Tabela 49). Tal resultado pode estar evidenciando a superioridade das progênies oriundas desse cruzamento, considerando as variáveis avaliadas. Em relação aos quatro ambientes de cultivo, foram observadas diferenças significativas para praticamente todos os caracteres. Pode ser destacado ainda que, os ambientes Antônio Prado e Sananduva foram os que menos se diferenciaram entre si, e Paraí e São Domingos do Sul foram os que apresentaram maior discrepância. É importante destacar ainda que as plantas do ambiente Paraí obtiveram as maiores médias para todos os caracteres avaliados, apresentando contrastes significativos em relação aos demais ambientes, a exceção de altura (ALT) com o ambiente Sananduva. Esse resultado indicou que o ambiente é fundamental para a superioridade ou não de um determinado genótipo, e que é necessário avaliar as progênies em distintos ambientes antes de qualquer recomendação. Já que o efeito de anos é proeminente na espécie (DEGENHARDT, et al., 2003; 2002) também é prudente acompanhar ao longo do tempo.

Tabela 49– Contrastes par a par entre dois cruzamentos e quatro ambientes para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.

Cruzamentos x Locais	Médias				
	ALT	DIA	NRA	ABA	PRO
Cruz. 1	188	164	2,1	14,9	3,4
Cruz. 2	179	129	1,0	10,2	1,2
Antônio Prado	162	136	1,4	10,3	1,7
Paráí	221	199	2,2	19,6	3,7
São Domingos	138	79	1,0	3,9	1,0
Sananduva	210	148	1,1	13,6	2,1
Contrastes	Pr>F*				
C1: Cruz. 1 x Cruz.2	ns	0,0154	0,0003	0,0226	<0,001
C2: A.Prado x Paráí	<0,001	<0,001	0,0282	<0,001	0,0004
C3: A.Prado x S.Domingos	0,0204	<0,001	ns	0,0016	ns
C4: A,Prado x Sananduva	<0,001	ns	ns	ns	ns
C5: Paráí x S.Domingos	<0,001	<0,001	0,0042	<0,001	<0,001
C6: Paráí x Sananduva	ns	0,0001	0,0159	0,0047	0,0145
C7: S.Domingos x Sananduva	<0,001	<0,001	ns	<0,001	ns

*significativo ao nível de significância de 5% pelo teste t.

Adicionalmente as progênies de cada cruzamento foram contrastadas par a par dentro de um mesmo local, no sentido de propiciar um entendimento do efeito do ambiente sobre seu comportamento médio (Tabela 50). Pode ser verificado que os cruzamentos C1 e C2, de modo geral, não foram discrepantes nos ambientes Antônio Prado, São Domingos e Sananduva, onde as plantas foram significativamente diferentes somente para um caráter (produtividade de frutos). Por sua vez, o ambiente Paráí possibilitou o maior número de diferenças significativas entre os cruzamentos, pois os valores médios das progênies dos cruzamentos foram distintos neste ambiente para diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA) e produtividade (PRO) (Tabela 50). Assim, podemos afirmar que o C1 foi o mais

precoce para todos os ambientes, excetuando-se São Domingos, onde as plantas não entraram na fase reprodutiva para ambos os cruzamentos. Para as características de crescimento vegetativo as planas do C2 não apresentam ramificações. O contrário ocorreu com o C1, nos três ambientes, o que acarretou também em plantas com maior diâmetro no C1 em Paraí. Deste modo, o conjunto dos resultados indica que a seleção de indivíduos deve ser priorizada no ambiente Paraí, pois a seleção seria mais pronunciada, já que foi o ambiente que melhor discriminou as variáveis dos genótipos avaliados. Em razão da similaridade dos resultados, não há necessidade na seleção simultânea nos ambientes Antônio Prado e São Domingos, podendo um ser eliminado.

Tabela 50– Contrastes par a par entre dois cruzamentos em quatro ambientes para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa aos 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.

Cruzamentos x Locais	Médias				
	ALT (cm)	DIA (cm)	NRA (un)	ABA (cm ²)	PRO (índice)
Cruz.1 Antônio Prado	164	138	1,2	11,2	2,3
Cruz.2 Antônio Prado	160	135	1,0	9,3	1,1
Cruz.1 Paraí	210	218	3,3	20,8	5,6
Cruz.2 Paraí	233	179	1,0	18,4	1,5
Cruz.1 São Domingos	148	88	1,0	4,8	1,0
Cruz.2 São Domingos	134	76	1,0	3,6	1,0
Cruz.1 Sananduva	210	154	1,2	16,1	3,0
Cruz.2 Sananduva	210	140	1,0	10,3	1,0
Contrastes	Pr>F*				
C1: Cruz.1 x Cruz.2 A.Prado	ns	ns	ns	ns	0,0035
C2: Cruz.1 x Cruz.2 Paraí	ns	0,0066	<.0001	ns	<0,0001
C3: Cruz.1 x Cruz.2 S.Domingos	ns	ns	ns	ns	ns
C4: Cruz.1 x Cruz.2 Sananduva	ns	ns	ns	ns	0,0002

*significativo ao nível de significância de 5% pelo teste t.

Uma avaliação importante para o melhoramento de qualquer espécie é a correlação entre os caracteres. Pode ser verificada a existência de coeficientes de correlação positivos e significativos entre todos os caracteres, com exceção de ALT x NRA (Tabela 51). Tal fato evidencia que, o aumento da altura, vem acompanhado com um incremento no diâmetro da copa (DIA), no número de ramificações (NRA), na área basal (ABA) e na produtividade (PRO) (Tabela 51). Porém, os maiores valores de coeficientes de correlação foram observados entre os caracteres DIA x ABA (0,83), ALT x DIA (0,73) e ALT x ABA (0,72) e, conseqüentemente, os que têm uso prático. Contudo, isso vai depender da arquitetura de planta que se deseja. Como para a feijoa plantas de porte mais baixo são mais adequadas ao cultivo, essas correlações podem dificultar o progresso genético.

Tabela 51– Coeficientes de correlações fenotípicas de Pearson (acima da diagonal) e probabilidade (abaixo da diagonal) para os caracteres altura de planta (ALT), diâmetro da copa (DIA), número de ramificações (NRA), área basal (ABA) e produtividade (PRO) para dois cruzamentos de feijoa. Florianópolis, 2012.

	Características				
	ALT (cm)	DIA (cm)	NRA (un)	ABA (cm ²)	PRO (índice)
ALT	1,00	0,73	0,13	0,72	0,36
DIA	<0,0001	1,00	0,49	0,83	0,66
NRA	0,3203	0,0001	1,00	0,45	0,64
ABA	<0,0001	<0,0001	0,0005	1,00	0,58
PRO	0,0074	<0,0001	<0,0001	<0,0001	1,00

O início e intensidade (proporção de plantas) do florescimento e frutificação se mostraram dependente tanto do cruzamento como do local (Tabela 52). Já na safra 2010/2011, portanto dois anos após transplante, 40% das plantas do C1 floresceram, e 36% frutificaram, ao passo que apenas 3,4% das plantas do C2 frutificaram (Tabela 52). Na safra seguinte,

2011/2012, aos três anos do transplante, aproximadamente 90% das plantas do C1 floresceram e frutificaram. Esse desempenho evidencia um efeito genético e pode estar relacionado ao maior diâmetro médio de copa e maior área basal média de caule (Tabela 49), características de plantas que são relacionadas à capacidade produtiva. Isso indica que esta família de irmãos tem maior taxa inicial de crescimento e, ao mesmo tempo, mais precocidade. Por se tratar de progênie segregantes, permite seleção.

Tabela 52– Percentagem de plantas que floresceram e que frutificaram nas safras 2010/2011 e 2011/2012 oriundas de progênie de dois cruzamentos de feijoa implantados em 2008 sob SAF em cinco locais distintos no Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2012.

Cruzamentos/Locais	Florescimento	Frutificação	Florescimento	Frutificação
	2010/2011	2010/2011	2011/2012	2011/2012
C1	40,0**	36,0**	88,0*	84,0**
C2	3,4	3,4	58,6	37,9
Paraí	58,8**	58,8**	100,0**	94,1**
Antônio Prado	6,3	0,0	100,0	68,8
Sananduva	0,0	0,0	66,7	55,6
São Domingos	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/Paraí	100,0**	100,0**	100,0**	100,0**
C1/Antônio Prado	12,5	0,0	100,0	100,0
C1/Sananduva	0,0	0,0	100,0	80,0
C1/São Domingos	0,0	0,0	0,0	0,0
C2/Paraí	12,5 ^{ns}	12,5 ^{ns}	100,0**	87,5**
C2/Antônio Prado	0,0	0,0	100,0	37,5
C2/Sananduva	0,0	0,0	25,0	25,0
C2/São Domingos	0,0	0,0	0,0	0,0

* e ** = $P < 0,05$ e $P < 0,01$, respectivamente, do teste de aderência χ^2 na coluna; ^{ns}= não significativo.

Contudo, o efeito do ambiente foi proeminente para o início e intensidade de florescimento e frutificação (Tabela 52). Em Paraí, já na safra 2010/2011, todas as plantas do cruzamento C1 floresceram e frutificaram e 12,5% das do Cruzamento C2, o que totalizou, para esse ambiente quase 60% das plantas. Ao passo que, excetuando-se 6,3% das plantas de Antônio Prado (todas do C1), nenhuma outra planta floresceu ou frutificou nesta safra (Tabela 52). Para este ambiente, como mostrado acima, à

exceção da altura de planta em relação à Sananduva, todas as demais variáveis avaliadas de crescimento foram significativamente maiores, possivelmente pela condição de melhor fertilidade, especialmente de fósforo, apresentado pelo solo de Parai (Tabela 53). Já na safra seguinte, 2011/2012, em Parai e Antônio Prado todas as plantas floresceram e a maioria frutificou, e em Sananduva 100% da plantas do C1 e 25% do C2 (Tabela 52). Já em São Domingos do Sul, nenhuma planta floresceu até os 39 meses do transplante. Para este ambiente, todos os parâmetros avaliados de crescimento foram significativamente menores em comparação aos outros ambientes, especialmente diâmetro de copa e área basal de caule, o que pode ter influenciado o não início do estágio reprodutivo. Os menores teores de fósforo no solo, considerado muito baixo pela análise do solo, somado ao fato deste ambiente não ter recebido nenhum tipo de adubação, podem explicar em parte estes resultados. Além da fertilidade do solo, o maior nível de sombreamento em São Domingos do Sul (40%) pode ter contribuído com esse comportamento, visto que as plantas apresentaram menor crescimento (Figura 36) e não entraram em fase reprodutiva, ao passo que nos demais locais as plantas se desenvolveram praticamente a pleno sol. Ainda não está cientificamente esclarecida a adaptação desta planta ao sombreamento, embora estudos (dados não publicados) demonstrem que não ocorre em áreas com níveis muito elevados de sombreamento e se adaptam preferencialmente em áreas abertas ou na borda das florestas.

Assim, pode-se postular que a entrada no período reprodutivo tem a influência do genótipo, contudo as condições de desenvolvimento das plantas, ou seja, as características edafoclimáticas do local e a estrutura e manejo dos SAF, são fatores preponderantes neste processo.

Tabela 53 - Atributos químicos e classes de interpretação dos solos dos SAFs nos quatro municípios estudados. Florianópolis, 2012.

Parâmetro	Paraí	Antônio Prado	Sananduva	São Domingos do Sul
Textura (% argila)	25 (Classe 3)	35 (Classe 3)	67 (Classe 1)	19 (Classe 4)
pH	5,7 (Médio)	5,8 (Médio)	5,9 (Médio)	5,6 (Médio)
SMP	6,0	6,4	6,1	6,1
P (ppm)	>50 (Muito Alto)	13,4 (Alto)	23,2 (Muito Alto)	4,1 (Muito baixo)
K (ppm)	250	133	192	226
MO (%(m/v))	5 (Médio)	2,1 (Baixo)	3,5 (Médio)	3,7 (Médio)
Al (cmolc/l)	0	0	0	0
Ca (cmolc/l)	10 (Alto)	4,1 (Alto)	6,7 (Alto)	8,4 (Alto)
Mg (cmolc/l)	1,6 (Alto)	1,6 (Alto)	3,2 (Alto)	1,7 (Alto)
Na (ppm)	39	24	29	31
H + Al (cmolc/l)	4,36	2,75	3,89	3,89
Soma Base (cmolc/l)	12,42 (Alta)	6,15 (Alta)	10,52 (Alta)	10,82 (Alta)
CTC (cmolc/l)	16,78 9 (Alta)	8,9 (Média)	14,41 (Média)	14,71 (Média)
Saturação Bases (%)	74,02 (Média)	69,1 (Média)	73 (Média)	73,56 (Média)

Fonte: Laboratório Físico, Químico e Biológico da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.

As populações segregantes responderam de forma diferente aos ambientes de cultivo testados. As progênies do cruzamento C1 apresentaram maior variabilidade e melhor desempenho para as variáveis analisadas. O local, entendido como as condições edafo-climáticas, estrutura dos SAF e as práticas de manejo adotadas, influenciou a sobrevivência, o crescimento e a precocidade das plantas. Paraí foi o ambiente que melhor discriminou as populações segregantes. Desta forma, a seleção deve ser priorizada para o C1 em Paraí.

Considerando que o objetivo principal do uso da feijoa é a produção de frutos, é necessária a continuidade das avaliações para conhecer com robustez a fase reprodutiva desta planta perene, já que os SAF são experimentos de longa duração. Contudo poderá ser possível selecionar genótipos mais adaptados para esta condição de cultivo e contribuir ou abreviar etapas para avanços no programa de melhoramento genético participativo da feijoa na Serra Gaúcha.

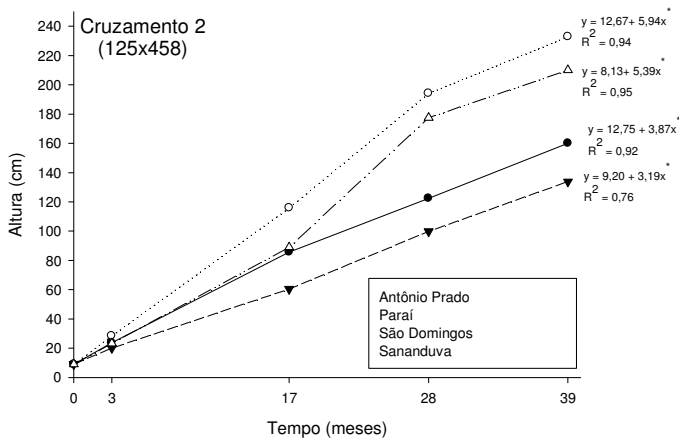
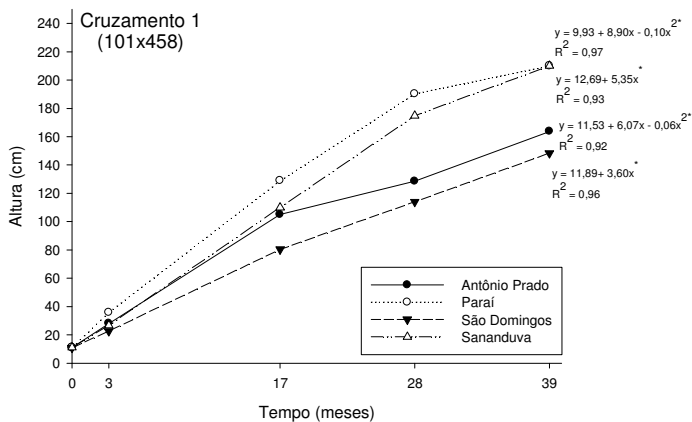


Figura 36 - Comportamento de altura média de planta (cm) de duas progênies de feijoa cultivadas sob SAF em quatro locais até 39 meses do transplante. Florianópolis, 2012.

7. AS VIAS DE DOMESTICAÇÃO DA FEIJOA NA SERRA GAÚCHA: O QUE ESTÁ EM MUDANÇA?

“Você é livre para fazer suas escolhas, mas é prisioneiro das consequências.”

(Pablo Neruda)

Nesta seção é abordada a relação dos resultados com o processo de domesticação, particularmente as principais evidências levantadas em nível de paisagem e as mudanças nas plantas, sejam elas morfológicas ou genéticas, embasadas em grande medida nas definições de Clement (1999) e Harlan (1992).

A feijoa é uma planta frutífera com ampla dispersão no planalto meridional do sul do Brasil; porém, ainda carece de estudos referentes à sua fitogeografia e demografia, bem como da elucidação de elementos históricos ligados à sua evolução e dispersão. A sua relação com as populações humanas igualmente foi pouco registrada e evidências arqueológicas e paleontológicas não são conhecidas especificamente para a espécie. Klanoviczi, Fert-Neto e Mafra (2008) afirmaram que na região sul do Brasil o povo Kaingáng e Guaraní tradicionalmente cultivavam variedades de milho e de feijoa, além de usarem, assim como o faziam os Xokleng, o pinhão (*Araucaria angustifolia*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e a guabiroba (*Campomenesia xanthocarpa*), contudo sem demonstrarem evidências materiais. Contudo, é bem possível que as populações indígenas na área de ocorrência da feijoa faziam uso da planta, pois os indígenas tinham inclusive denominação específica para a espécie no sul do Brasil, e a chamavam de *quirina* ou *kanê kriyne* (SANTOS et al., 2005) ou *guarobí*. Já os Guaranis ao sul do continente, a chamavam de *nyanduapihsá* (PARODI, 1935). Entretanto, é ainda impreciso afirmar algo sobre uma relação de co-evolução entre a feijoa e as populações humanas em sua área de ocorrência.

Também não se conhece um ancestral silvestre para a *Acca sellowiana* que pudesse ser comparado às plantas atualmente em cultivo. São conhecidas outras duas espécies do gênero *Acca* (*A. lanuginosa* e *A. macrostema*) com ocorrência nos Andes peruanos (LANDRUM, 1986), mas a sua relação com a *A. sellowiana*

também permanece desconhecida, permitindo levantar perguntas tais como: quais foram os motivos da especiação? Onde o ancestral comum às espécies se desenvolveu? Quais foram as rotas de migração? Houve alguma influência humana? E a existência dos dois tipos botânicos para a *A. sellowiana*, com separação geográfica, pode ter alguma relação com esse processo? Neste sentido, a sistemática da tribo a que pertence o gênero *Acca* dentro da família Myrtaceae foi pouco estudada. Tampouco foram feitas análises de filogenia incluindo as espécies andinas do gênero *Acca*. Com base em evidências moleculares ou caracteres morfológicos da família Myrtaceae, a espécie *A. sellowiana* resulta ser distinta das demais já estudadas, tendo mais proximidade das espécies dos gêneros *Psidium* e *Campomanesia* (LUCAS et al., 2005; 2007; WILSON et al., 2005).

7.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE MANEJO DA PAISAGEM E PROMOÇÃO DA FEIJOA: AS VIAS DE DOMESTICAÇÃO

O processo de domesticação, especialmente em espécies frutíferas perenes, envolve inicialmente pelo menos o manejo da paisagem. Um processo co-evolutivo onde o homem vai artificializando parcialmente o ecossistema, substituindo as variedades silvestres por indivíduos com características desejáveis ou mesmo apenas promovendo estes a partir da prática do manejo da paisagem (WIERSUM, 1997). A intensidade dessa alteração e, portanto, da promoção ou seleção das espécies de interesse, também pode variar (CASAS et al., 2007), o que interfere no grau de domesticação dessa paisagem, que pode ser classificada em quatro categorias principais de acordo com Clement (1999).

Originalmente quase a totalidade da região estudada era coberta por floresta de araucária, tendo à nordeste o limite com o ecossistema de campo, onde a feijoa aparecia apenas nas bordas da mata, nos pinhais com dossel mais aberto e nos campos (LEGRAND; KLEIN, 1977; MATTOS, 1986). Nossos estudos mediante estabelecimento de parcelas em remanescentes florestais conservados, em áreas de capoeira e campo aberto ou potreiro dão suporte para a não ocorrência da espécie no interior

de florestas primárias (dados não mostrados). Os informantes se referenciaram a esse fato, afirmando que “... *tinha um pé aqui, outro lá*” (V.M.) e que “*Dá mais na beirada do capão e dos matos, onde tem “guamirinzal”*” (F.K.). Os relatos etnobotânicos apontam neste sentido, sugerindo que hoje a população de feijoa é maior que do início do século quando da chegada dos imigrantes e de que é uma espécie que não vegeta bem no interior da floresta. Assim, a mata foi derrubada para a formação de roças, parte das quais eram posteriormente transformadas em poteiros para criação de bovinos. Com a redução do sistema de roça de coivara a partir da década de 1980, os poteiros ampliaram sua ocorrência na paisagem. Neste momento é que a feijoa foi favorecida, primeiro pela alteração da paisagem e depois por um processo de dispersão de suas sementes anteriormente discutido.

A análise conjunta da leitura de paisagem, das atividades do PMGP, da observação direta, de dados secundários da literatura da região e especialmente do conteúdo das entrevistas semi-estruturadas com os agricultores, revela que já é possível ao menos fundamentar hipóteses sobre o processo de domesticação e de dispersão em curso da feijoa na Serra Gaúcha. Os resultados mostram que há a ocorrência de densas populações de feijoa notadamente em poteiros, os quais são formas de ocupação que não existiam na paisagem do passado quando da colonização europeia da região.

Informações sobre os agentes polinizadores e dispersores de sementes de Myrtaceae no Brasil ainda são escassas, mas aves, macacos e outros mamíferos são citados como os principais (GRESSLER; PIZO; MORELLATO, 2006). Para a *A. sellowiana*, nenhuma citação sobre possíveis dispersores é mencionada e nenhum outro estudo específico foi encontrado. A possibilidade de várias espécies de mamíferos e algumas espécies de pássaros é factível. Nos relatos etnobotânicos há indicação de uma gama relativamente grande de espécies silvestres, mas chama a atenção as espécies domésticas de animais como responsáveis pela dispersão, entre eles, bovinos, equinos, suínos e ovinos, uma vez que seus frutos são muito apreciados pelos animais domésticos (especialmente bovinos e suínos), que por sua vez dispersam as sementes . “*Eles [o gado] fica cuidando, não deixam uma, comem tudo.*”

Chega secá a grama de tanto pisá" (J.Z.). Neste aspecto, mamíferos de grande porte são conhecidamente dispersores de sementes a longas distâncias (FRAGOSO; HUFFMAN, 2000).

A chegada da espécie em locais onde não existia ou era de frequência baixa pode ter ocorrido por várias razões. A região em estudo se caracterizava pela existência das invernadas, áreas para as quais os bovinos e outros animais das fazendas das redondezas eram deslocados nos meses que antecediam o inverno, localizadas nos vales montanhosos dos principais rios da região (local onde geralmente ocorriam os pinhais), para se refugiarem dos rigores climáticos desta estação do ano e se alimentar dos pinhões e outras plantas da floresta. Esse período coincidia com a maturação da feijoa, que era mais frequente à época nas áreas de campo onde estavam as fazendas, facilitando a predação de frutos e a dispersão das sementes.

Outro fator anterior à chegada dos imigrantes italianos era a existência de várias rotas de tropeiros que partiam de diversas partes da região em direção principalmente à Nova Prata - RS, ou vinham de outras partes do planalto e passavam por onde hoje é a sede da Vila Segredo em Ipê. Inclusive, o primeiro nome da comunidade, "Paiol", era referência ao paiol de uma tradicional invernada na região, a qual era um ponto de orientação e parada para os tropeiros (ORTH; LUCATELLI, 1986). Em análise mais macro da região, constata-se que havia inúmeras rotas de tropeiros, que tanto vinham da região central/campanha do RS, como iam para o norte, na direção de Sorocaba-SP e Minas Gerais, bem como no deslocamento até Porto Alegre - RS, Torres - RS e Laguna - SC. As tropas eram compostas inicialmente pelos equinos e muares que iam e voltavam e, mais tarde, os bovinos puxando as carretas ou mesmo sendo a mercadoria a ser transportada (BARBOSA, 1978; OLIVEIRA, 1959).

Somado a esse processo, com a chegada dos colonos italianos, o sistema de criação de suínos na região era de tropear os porcos que nasciam soltos ao redor das moradias e nos poteiros próximos, para as roças de milho nos confins das encostas dos morros onde eram cultivados, para findarem o processo de engorda diretamente na lavoura com o milho ainda em pé. Fato este bastante conhecido na região e também relatado

por diversos informantes nas entrevistas. Essa prática de engorda de porcos também ocorria nos meses de março e abril, em plena safra da feijoa.

Por fim, os próprios humanos atuavam como dispersores, ou trazendo mudas para o redor das moradias, onde o trânsito de animais domésticos era intenso, ou mesmo quando percorriam longas distâncias para coletar frutos para consumo. Ao descartar as cascas ou frutos estragados, ou então pelas próprias fezes (já que poucas moradias contavam com banheiros), disseminavam sementes em locais em que posteriormente passavam a se encontrar espécimes da planta, que até então não nasciam espontaneamente. Neste mesmo contexto, Nicolai I. Vavilov (1951) também afirma que na região do Cáucaso, onde é o centro de diversidade e origem de diversas frutíferas de clima temperado (como pêra, maçã e outras) a dispersão por fezes humanas auxiliou no processo de domesticação. Alguns relatos de informantes vão neste sentido, como o do Sr. F.K. *“Tem ao redor de casa. O pessoal pega no campo a fruta e nasce ao redor de casa...”*.

O transplante de mudas de frutíferas nativas para ao redor das moradias, realizado pelos colonos italianos, era fato corriqueiro na região em estudo visto não haver disponibilidade de mudas de espécies domesticadas. Diversos informantes se referenciaram a este fato. Além disso, os informantes também se reportaram à doação de mudas para vizinhos ou familiares quando das visitas, o que era considerado uma forma de regalo para estas situações, e envolvia questões de afetividade em fornecer para um ente querido uma muda da planta que produzia bons frutos.

A possibilidade de dispersão da feijoa via esterco bovino foi investigada e está sendo comprovada, após ser verificada em campo, sendo forte as evidências neste sentido. As observações complementares que foram desenvolvidas, percorridas no tópico conhecimento local, alimentam a hipótese de uma real contribuição deste tipo de dispersão na formação dos bosques que são observados hoje. A quantidade de mudas que se desenvolvem no esterco bovino cujo animal se alimentou dos frutos de feijoa pode ser grande (dezenas) e mesmo considerando

uma pequena taxa de recrutamento para a fase adulta, ao longo dos anos, pode ter efeito significativo. Estudos mais prolongados devem ser realizados para efetivamente comprovar esta possibilidade. Em suporte a esta hipótese, vários agricultores também relataram ter observado este fato, como na citação do W.P. *“Vinha muita muda. As vacas gostam de comer e do esterco nasce.”* ou do J.M. a *“Vaca comia e estercava. Nascia um monte. É um inço”*. Inclusive, os próprios agricultores se utilizam deste tipo de muda (que se formam em moitas) para fazer transplantes ao redor de suas casas ou para pomares, como nos relataram alguns agricultores (J.Z., V.P.). Por certo, então, é bem provável que uma dispersão de origem antrópica e por animais deve ter contribuído para o surgimento de populações de feijoa na região de estudo, visto o forte trânsito de pessoas e animais domésticos. Contudo, os fatores que influenciam este processo e a sua magnitude devem ser ainda melhor estudados e verificados em outras regiões mais ao sul do Rio Grande do Sul e norte do Uruguai.

Juntamente com essa dispersão, o manejo de limpeza (“roçada”) dos potreiros, realizada de forma manual pelos agricultores, coincidia com o período de maturação dos frutos. Ela servia, juntamente com outras plantas, de lanche para os trabalhadores, como nos afirma J.M.: *“no início se roçava o potreiro e deixava para comer, junto com araticum (ou quaresma)”*, quando supostamente faziam uma avaliação da produção e qualidade das plantas. Quando a densidade da planta nos potreiros aumentava ao limite de interferir além do que o agricultor desejasse na produção de forragem, o principal objetivo desta unidade de paisagem, as espécies arbóreas eram raleadas. Isso acontecia também com a feijoa, fato observado *in loco* e relatado por vários informantes. Assim, as plantas que permaneciam eram aquelas com melhores características, como relata o agricultor D.P.: *“se deixavam as plantas boas, se produziam fruto ruim, cortava”*.

Essas práticas de manejo (roçadas seletivas por parte dos agricultores), podem ter exercido pressão de seleção (inclusive consciente) sobre as plantas com melhores frutos, pois nem todas eram preservadas. Ou seja, aquelas que permaneciam, portanto, contribuíam proporcionalmente com maior número de sementes para futuras gerações, aumentando a frequência das plantas com

fenótipos de interesse (CASAS et al., 2007). E, além disso, era uma alteração da paisagem, de certa forma drástica, em favor ao desenvolvimento da feijoa e de algumas outras poucas espécies, caracterizando sua promoção (CASAS et al., 2007, CLEMENT, 1999; WIERSUM, 1997).

Essa é uma forte evidência de que a feijoa na região de estudo está se desenvolvendo pelo menos em uma paisagem manejada, e por vezes na categoria de paisagem cultivada (CLEMENT, 1999), uma vez que os potreiros são uma completa transformação do meio e o componente biológico do sistema permanece alterado por muito tempo, caso o manejo de roçadas seja abandonado.

Por outro lado, também há indícios de seleção, talvez não em termos de mudança de frequência alélica na população, já que o tempo decorrido deste processo é de pouco mais de 100 anos, mas provavelmente alterações fenotípicas já possam ser percebidas, visto que *“E as plantas novas de agora é mais gostosa”* (J.M.). Embora a feijoa na região estudada possa ter sofrido uma seleção inconsciente, e apresente algumas características típicas desse processo como propostas por Zohary (2004), de manter autoincompatibilidade, ter poucos ciclos de seleção e manter alta segregação quando multiplicada por semente, as evidências são no sentido de que uma seleção consciente também vem sendo operada.

7.2. MODIFICAÇÕES MORFOLÓGICAS E GENÉTICAS

Até a realização do presente trabalho, pouco se sabia sobre o grau de domesticação nas populações de ocorrência natural e escassas são as avaliações dos genótipos de feijoa supostamente selecionados ou promovidos pelos agricultores (SANTOS, 2009). Desta forma, ainda é difícil inferir sobre o grau de domesticação para as populações consideradas nativas, muito embora aquelas mantidas pelos agricultores tenham sofrido um incipiente processo de seleção (NODARI et al., 2008). Fora de sua área de ocorrência natural, a feijoa sofreu grandes modificações desde a sua chegada à Europa pelas mãos de André (1898) e dispersão para muitos locais do mundo. Nessas populações, de estreita base

genética e diversos ciclos de seleção e melhoramento (QUINTERO, 2003; THORP, 1988; THORP; BIELESKI, 2002), podemos considerar que há populações domesticadas, visto que muitos cultivares já foram desenvolvidos e recomendados há pelo menos uma centena de anos (POPENOE, 1912; WILKINSON, 1945, *apud* MATTOS, 1990).

Assim, embora os avanços obtidos com o presente trabalho, também é difícil estabelecer uma síndrome de domesticação para a feijoa, entendida como a mudança no tempo de características morfológicas de seus órgãos ou mesmo de hábitos a eles relacionados (HARLAN, 1992; PICKERSGILL, 2007; RINDOS, 1984), que venham a diferenciar as populações silvestres das populações em cultivo ou sob manejo (em domesticação) e estas passarem a depender em algum grau da companhia humana.

Para a feijoa é bem possível, tal qual outras frutíferas, que a síndrome de domesticação passe pela alteração do sabor e tamanho do fruto. Mattos (1986) descreveu a existência de uma variedade botânica (rugosa) que se diferenciava da típica por apresentar casca rugosa ou semi-rugosa, mais espessa, com frutos maiores e sabor muito ácido e encontrava-se somente nas matas virgens, matas ciliares e capoeiras. Relata ainda que no Uruguai também havia dois tipos, *guayabo grande*, com frutos de casca rugosa e polpa ácida, e *guayabo chico*, de frutos menores, casca lisa e polpa doce. O primeiro seria a variedade rugosa e a outra a típica. Este autor afirma ainda que as plantas que encontrou no departamento de Montevideu, na década de 1950, apresentavam um excelente grau de melhoramento e diferiam das plantas do norte do Uruguai, onde a planta é nativa. Se de fato esta diferença é resultado da seleção, certa incongruência se apresenta, pois, frutos de polpa menos ácida foram selecionados, porém de menor tamanho. Para outras frutíferas o tamanho e o sabor sempre estiveram associados positivamente. Deixa de ser incongruência, no entanto, caso uma associação alélica tenha sido multiplicada indefinidamente. Até hoje, a comercialização de frutos no Uruguai é baseada em frutos de tamanho pequeno ou médio (<60 g).

Santos (2009) em seu trabalho de doutorado fez uma caracterização morfométrica e genética de populações

consideradas naturais, mantidas por agricultores e aquelas mantidas no BAG de São Joaquim. Mostrou que não há diferenciação clara entre os grupos, apresentando alta variabilidade para a maioria das características, confirmando o resultados de outros estudos (POPENOE, 1912; DEGNHARDT et al., 2005). Porém, as populações consideradas naturais por Santos (2009) e também no atual trabalho têm que ser analisadas com cuidado, pois na verdade sofreram algum grau de interferência humana recente, e não há por certo informações da influência das populações indígenas que habitavam a região de alta diversidade natural da espécie.

Também há de se considerar que uma espécie não domesticada pode ser manejada ou cultivada (CASAS et al., 2007; HARLAN, 1992). Desta forma, para estas espécies será difícil estabelecer uma síndrome de domesticação, pois as diferenças fenotípicas eventualmente encontradas decorrem das melhores condições ambientais em que a planta dispõe ou do manejo que ela sofre. Para exemplificar este fato, podemos usar o caso de inúmeras frutíferas, embora consideradas domesticadas, que não produzem frutos com qualidade para chegar ao mercado se não sofrerem podas de frutificação e raleio, práticas indispensáveis para seu cultivo. A macieira e as frutas de caroço são casos típicos.

Embora, feitas estas considerações, a ação de seleção ou de promoção (CASAS et al., 2007; CLEMENT, 1999) realizada pelos agricultores na Serra Gaúcha vem diferenciando, mesmo que sutilmente, as plantas ou populações com manejo mais intenso daquelas com manejo menos intenso. Essa diferenciação é visível em termos de tamanho de fruto e variabilidade fenotípica, mas não é clara em termos de mudança das frequências alélicas. Contudo, o efeito ambiental nessa diferenciação, especialmente para tamanho de fruto, pode ser significativo e não foi mensurado além da caracterização do local de ocorrência da planta. Ao longo do tempo, os agricultores acabam selecionando, mesmo que inconscientemente (ZOHARY, 2004), as plantas mais adaptadas a esta condição, o que caracteriza um processo co-evolutivo de mudança do ambiente e também da planta, ou seja,

aliando seleção artificial e a promoção na paisagem (CASAS et al., 2007).

Do ponto de vista dos indícios de domesticação podemos afirmar que a espécie ainda necessita de uma série de “adaptações” para o cultivo, visando superar dificuldades da propagação vegetativa, requisitos especiais de polinização (auto-incompatibilidade), a queda dos frutos com a maturação (SHARPE et al., 1993) e a manutenção da cor verde quando madura, considerada pouco atrativa (GIACOMETTI; LLERAS, 1994). São indícios de que há mudanças ainda sendo buscadas, visto a espécie ter sofrido apenas 100 anos de ações de melhoramento (SHARPE et al., 1993) desenvolvidas em regiões fora do seu centro de origem a partir de poucas populações coletadas em algumas áreas de ocorrência natural. Neste sentido, no sul do Brasil, que é um centro de diversidade e possivelmente o centro de origem da espécie, o programa de melhoramento da feijoa mantido pela EPAGRI e UFSC tem buscado novas combinações alélicas visando maior uniformidade de frutos, maior rendimento de polpa, maior resistência às doenças (NODARI et al., 2008), regularidade de produção, peso médio acima de 70 g, sólidos solúveis totais acima de 10 °Brix, rendimento de polpa maior que 30% com casca comestível, formato arredondado, sabor agradável e planta de baixo porte (Ducroquet, comunicação pessoal apud SANTOS, 2009).

7.2.1. O que pode estar em mudança? Algumas evidências...uma possível síndrome?

A dificuldade de se caracterizar uma verdadeira síndrome de domesticação deve-se a vários fatores. Há a necessidade de identificar qual das três espécies de *Acca* é a espécie silvestre. A hipótese de trabalho é que seja a própria *Acca sellowiana*. No entanto, estudos adicionais com as outras duas espécies de *Acca* nativas e endêmicas do Perú devem ser realizados.

Apesar de apresentar flores hermafroditas, a feijoa apresenta frequentemente auto-incompatibilidade, que auxiliada por dicogamia pelo fato de o estigma estar receptivo antes do pólen estar maduro, induz a uma polinização cruzada para a

espécie (THORP, 2006), o que se reflete nos altos índices de heterose e baixos índices de endogamia encontrados em estudos de caracterização genética (NODARI. et al., 1997; SANTOS, 2009; Tabela 35). Santos et al. (2007) sugeriram a ocorrência de auto-esterilidade ou auto-incompatibilidade tardia ou pós-zigótica na feijoa, visto que o abortamento dos frutos é uniforme e ocorre num prazo curto, por volta de 20 a 30 dias após a fertilização das flores. Mais tarde, Finatto et al. (2011) de fato comprovaram a natureza da autoincompatibilidade tardia na espécie.

Possivelmente essa característica de manter barreiras de polinização seja uma estratégia evolutiva da espécie para manter variabilidade genética e não perder capacidade adaptativa aos gradientes ambientais. Isso acarreta em estratégias de cultivo onde seja necessário mais de um genótipo para boa produção (THORP, 2006). Melhores e maior número de frutos, quando as plantas são submetidas à polinização cruzada (mesmo se auto-compatíveis), já foi verificado, bem como o menor crescimento de *seedlings* oriundos de plantas auto-compatíveis (SHARPE et al. 1993).

Assim, um dos esforços de seleção dos programas de melhoramento tem sido a escolha de materiais auto-compatíveis, como é o caso de três das quatro variedades lançadas em Santa Catarina (Alcântara, Helena e Nonante). Somente uma, que é oriunda de planta silvestre, é auto-incompatível. Sharpe et al. (1993) também têm buscado em meio a milhares de *seedlings* aqueles auto-compatíveis. Porém, das principais variedades cultivadas na Nova Zelândia, somente a Unique é auto-fértil e pode ser cultivada isoladamente (THORP, 2006).

Por ser uma planta em que o fruto ainda possui uma proporção grande de casca, a qual não é comestível na quase totalidade dos genótipos no tipo Brasil, os agricultores têm relatado que buscam frutos de casca mais fina, o que interfere no rendimento de polpa. Neste sentido, já foi relatado que o formato mais arredondado tem maior rendimento em polpa (SANTOS, 2005), e desta forma seriam características que poderiam ser selecionadas conjuntamente, embora isso não tenha sido verificado no presente estudo.

Por outro lado, neste estudo, as plantas selecionadas (Agricultores, Quintais e SelCAV) apresentaram maior peso (tamanho) e frutos mais compridos comparativamente aos da população natural, dois dos caracteres morfológicos que estão sendo selecionados e que diferenciam as amostras estudadas em 2010 e também 2011, além do resultado das análises multivariadas. Já que rendimento de polpa e SST não apresentaram o mesmo comportamento, evidenciam que o tamanho dos frutos, de fácil seleção visual, é o caráter que influencia esse processo de seleção.

A maior diversidade para caracteres discretos e maior variância para os contínuos encontrada para algumas características nas plantas com algum grau de seleção também indicam um grau de domesticação, já que é conhecido o aumento de diversidade nos caracteres sob seleção (DARWIN, 1872; PARKER, et al., 2010). Especialmente as plantas dos "Agricultores" e "Quintais" apresentaram todos os formatos de frutos na amostra enquanto que na população natural dois formatos não foram amostrados. O mesmo ocorreu com a rugosidade de frutos. Porém, as "Chilenas" tiveram comportamento diverso, pois embora consideradas selecionadas, apresentaram menor diversidade, o que revela uma maior pressão de seleção de caracteres de fruto do programa de melhoramento ao qual têm origem. Além disso, são plantas que diferem em arquitetura, com crescimento mais aberto e PMS menor. Essa origem em indivíduos selecionados pode ser comprovado com os altos índices de endogamia e menor diversidade genética apresentadas pela amostra "Chilenas".

As análises de agrupamento, tanto a partir de características fenotípicas, quanto genéticas, indicam a separação das plantas "Chilenas" e colocam os "Quintais" de forma mais distante em relação às demais amostras, agrupando "Agricultores" e "SelCAV". Da análise de distância genética de Nei (1978) é possível verificar que as plantas da "SelCAV" apresentaram maior distância em relação à população natural que em relação aos "Agricultores", indicando que se houver novo ciclo de seleção nestas plantas é possível que as distâncias tenderão a aumentar. Este fato é mais um indício, embora

pequeno em magnitude, mas complementar, de que está havendo certa diferenciação genética, já que grandes divergências não seriam esperadas (HARLAN, 1992; ZOHARY; HOPF, 2000) considerando ser uma espécie perene de longo ciclo de vida. Os índices de fixação significativos, ou seja, uma seleção em favor dos homozigotos, possivelmente por cruzamento entre indivíduos aparentados, foi verificada para todas as amostras, com exceção da população natural, embora na qual ainda se mantenham altos níveis de heteroziguidade.

7.3. A CONSERVAÇÃO PELO USO E SUAS IMPLICAÇÕES

Os resultados encontrados neste trabalho são claros em inferir sobre na direção da conservação pelo uso dos recursos vegetais. Ao tomar consciência da feijoa como um recurso sistêmico de múltiplos usos, os agricultores passam a ter um manejo diferenciado e suas ações são pautadas, na maioria das vezes racionalmente, vislumbrando um acesso e benefício futuros. O uso para diversas finalidades, seja para o auto-consumo da família, seja integrada dentro do sistema de produção para alimentação animal, seja por um vínculo cultural/afetivo, medicinal ou seja para obtenção de renda mediante comercialização demonstra isso: *“Pra mim a goiaba é fruta! Pra cortar nunca! Quando roço [os poteiros], sempre deixo”!* (C.G.).

As relações de afetividade também cumprem um papel importante neste processo de conservação pelo uso. N.D. (64 anos), por exemplo, está deixando as plantas ao redor de casa que nasceram espontaneamente, pois o neto de quatro anos aprecia comer as pétalas e isso o remete às boas recordações de quando era criança e quando faziam longas caminhadas para se alimentar das pétalas e frutos de feijoa.

Destaca-se que o processo de comercialização de uma espécie nativa como a feijoa cumpre um papel de fundamental importância na sua conservação na região em estudo. Diversos e claros foram os relatos neste sentido. Quando se vislumbra a possibilidade desse uso, os agricultores planejam sua ação para que isso seja levado em consideração. Em particular, o processo

de comercialização direta (em feiras de produtos ecológicos), onde há maior proximidade e trocas de conhecimentos com os consumidores, os quais igualmente têm ou tiveram relação com a planta, encorajam e estimulam os agricultores a conservar esse recurso.

Esse processo de conservação pelo (ou vislumbrando o) uso foi fortemente influenciado pelo Centro Ecológico (CE), uma organização não governamental que atua na valorização não só do conhecimento dos agricultores mas também da gestão eficaz da base de recursos naturais como um todo. Os relatos dos informantes e a leitura de todo o processo demonstram claramente isso. A ação do CE no sentido de “ecologizar” as práticas agrícolas com base em uma nova visão de agricultura, pautada numa relação mais harmônica com os recursos, estimulou e promoveu a ação dos agricultores para primeiro valorizarem e reconhecerem a feijoa como recurso e por consequência, passaram a manter essas plantas nas propriedades. Além disso, iniciaram também os cultivos com mudas adquiridas, mas também e especialmente, mediante o uso e seleção de matrizes da região, evidenciando a amplitude de variabilidade da espécie, o que mantém os processos evolutivos no ambiente, tal qual preconizado nas estratégias de conservação *on farm* (BRUSH, 2000; JARVIS et al., 2000). O maior valor de diversidade de informante (VDI) tanto para uso como para manejo na categoria dos agricultores que são assessorados pelo CE, e os relatos dos agricultores afirmando que nunca pensavam em cultivar e comercializar uma fruta nativa e só o fizeram pela ação do CE, demonstram essa situação. Desta forma, resulta em uma forte ação de conservação pelo uso promovida por uma organização da sociedade civil.

Neste sentido, a diversidade fenotípica e genética encontrada por este estudo, nas plantas manejadas pelos agricultores, revela que essa ação de conservação está sendo efetiva. Em seu conjunto, os agricultores vêm mantendo, manejando e cultivando um conjunto de plantas que conservam um número diverso e elevado de alelos, com diferentes arranjos, que garantem de certa forma a diversidade necessária para contribuir com a conservação da espécie e manter os processos

evolutivos mesmo com alterações drásticas no ambiente em seu entorno. O engajamento dos agricultores ao programa de melhoramento genético participativo (PMGP), que tem por base esta diversidade, é mais uma evidência que a conservação dos recursos pode ser fortemente estimulada pela possibilidade de seu uso. Os agricultores passam primeiro a observar com mais acuidade as plantas em suas propriedades e em seguida proporcionar cuidados diferenciados para aquelas de interesse, alimentando esse processo co-evolutivo da conservação *on farm*.

Cumpra destacar o papel das políticas públicas neste aspecto. É notório que ações governamentais são fundamentais para desencadear estes processos, sejam no fomento e financiamento de instituições como o CE e a UFSC, seja no estímulo às pesquisas nesta área mediante o lançamento de editais específicos, seja no campo da formação de recursos humanos capacitados para tratar dessa situação. Só para exemplificar, mais de uma dezena de agricultores implantaram pomares na região de São Joaquim, em decorrência dos avanços das pesquisas e, principalmente, do lançamento de novas cultivares ou mesmo de progênies. Igualmente relevante, novos pomares foram implantados em Campo Belo do Sul e Caçador em SC e Monte Alegre dos Campos e Vacaria - ambos no RS, além de outros no Paraná. Além disso, as novas progênies dos cruzamentos decorrentes do PMGP desta pesquisa demandaram aproximadamente 500 mudas somente na região de Ipê e Antonio Prado. Com novas demandas de plantio sendo feitas, espera-se um maior uso, e com isso, fomento para a conservação *on farm* e ao processo de domesticação na área de ocorrência natural.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS: O QUE SEDIMENTOU E O QUE SERÁ NECESSÁRIO PARA AÇÕES FUTURAS?

“E preciso diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, até que em um dado momento, tua fala seja tua prática”

(Paulo Freire)

As questões centrais na definição do que é um processo de domesticação e de seus estágios não são facilmente delimitadas, e dependem de preferência pessoal (ZEDER, 2006).

Para a feijoa podemos considerar que são dois os processos de domesticação. Um, com a domesticação de amostras de populações levadas do Uruguai, inicialmente para a França (ANDRÉ, 1898) e de lá pra dezenas de países. O intenso melhoramento genético feito na Nova Zelândia (THORP; BIELESKI, 2002; THORP, 1988) com acessos também do Brasil, possibilitou o desenvolvimento de variedades, cultivadas também em outros países, com destaque para a Colômbia (QUINTERO, 2003) e em outros países da Europa e Estados Unidos.

Outro processo está em curso onde a espécie tem ocorrência natural como no Uruguai (RIVAS et al., 2007) e no Brasil, onde há uma relação entre as populações humanas com a espécie e também a existência de programas de melhoramento em andamento. A considerar pela grande diversidade sendo encontrada ou gerada mediante cruzamentos e avanços nas técnicas de multiplicação vegetativa, tanto por enxertia, como via cultura de tecidos, a disponibilidade de variedades para cultivo pode aumentar consideravelmente.

Neste sentido, as evidências encontradas nesta pesquisa suportam a hipótese de uma paisagem fortemente antropizada, cujo manejo promoveu a feijoa, que ao mesmo tempo sofreu seleção para alguns caracteres de forma inconsciente em grande medida, mas também com fortes indícios de seleção consciente a considerar o trabalho do CE de mapeamento de matrizes e sua multiplicação. Estudos complementares são evidentemente

necessários, pois a área de ocorrência da espécie é grande e o processo em outros locais pode ser diverso aos encontrados aqui, os quais não podem ser extrapolados além da região estudada.

Levando em consideração os conceitos de Clement (1999), já discutidos anteriormente e de Meyer et al. (2012)³⁷, para a região da Serra Gaúcha, a *Acca sellowiana* (Berg) Burret pode ser considerada semi-domesticada em paisagens manejadas e cultivadas, considerando a característica dos poteiros e da quantidade de cultivos já implantados. Além de ter sido manejada, por vezes foi selecionada ao longo de pelo menos uma centena de anos e está sendo cultivada. Porém, apresenta ainda variação fenotípica que não a diferencia consideravelmente das populações consideradas silvestres.

O que parece claro é que a feijoa é uma espécie que tem acompanhado o homem. Assim, conforme aumenta a intensidade de manejo na paisagem, aumenta a densidade de plantas com características desejáveis (CASAS et al., 2007), o que é fruto da intencionalidade humana e do quanto de investimento estes estão dispostos a empregar dentro de sua realidade sócio econômica e ambiental (ZEDER, 2006). No presente estudo os resultados obtidos com a feijoa se enquadram perfeitamente nestas constatações acima referidas. Não tendo indícios fortes em estágios avançados de domesticação até o momento na região estudada, se cessarem os processos e estratégias de manejo da paisagem, a feijoa perde espaço para outras espécies.

Há ainda que se avançar no conhecimento do processo de domesticação e fazer a sintonia fina dos estudos morfométricos e genéticos comparativos entre populações manejadas sob várias intensidades e populações silvestres. Neste sentido, as populações que são consideradas silvestres podem ter sofrido, em tempo mais remoto, seleção pelas populações indígenas que aqui viviam e que se têm poucos registros. Certamente, estudos etnobotânicos, de história ecológica, aliados à arqueologia, à

³⁷ Meyer et al. (2012) consideram que se uma planta está sob cultivo e sofreu pressão de seleção artificial consciente, mesmo que não haja uma distinção morfológica ou genética clara com a contraparte silvestre, é considerada semi-domesticada.

genética molecular (particularmente filogenia e filogenética) poderiam desvendar o fio desta trama. Por exemplo, estabelecendo com mais clareza as rotas de migração e o mapa de dispersão; a relação com as outras espécies da família Myrtaceae (especialmente aquelas duas do mesmo gênero que ocorrem nos Andes) buscando conhecer um eventual ancestral comum; e se as rotas de migração dos povos indígenas, como o Peabiru no passado e mais recentemente dos Tropeiros, tiveram influência sobre o que conhecemos hoje da feijoa. Além disso, estudos sobre a diversidade genética e fenotípica dos tipos cultivados atualmente em alguns países como na Colômbia ainda não foram realizados.

Com a feijoa, também, é preciso considerar um processo histórico de relações humanas com as plantas. Onde houve maior concentração de atividades e inovações, a domesticação resultou no desenvolvimento de variedades de diferentes espécies adaptadas às distintas condições ambientais. Estes locais são denominados de Centros de Diversidade (VAVILOV, 1951) que são resultado de fatores de natureza histórica, ecológica, genética e cultural. Estudos mais aprofundados da relação atual e passada entre o homem e a feijoa são evidentemente necessário para reconhecer, sistematizar e registrar o conhecimento ecológico tradicional. Neste contexto, a região da Serra Gaúcha pode ser considerada um centro de diversidade de feijoa, já que as avaliações indicaram uma grande variabilidade genética para várias características como cor da flor, teor de sólidos solúveis, peso de fruto e formato. A diversidade encontrada nesta região do RS pode ser comparável àquela já identificada em várias regiões de SC pelos registros que se dispõe atualmente.

Por outro lado, as ações em andamento com as etapas futuras do PMGP, assim como outras no âmbito do Projeto Rede de Plantas Para o Futuro – Região Sul e demais projetos em andamento em diversas instituições de pesquisa, podem proporcionar avanços significativos no futuro próximo. Assim, as ações do PMGP devem ser mantidas na região de estudo e ampliadas para outras regiões da área de ocorrência da espécie, tanto no que diz respeito à própria formação dos agricultores, assim como no avanço da avaliação da diversidade da espécie, o

que aumenta a chance de serem encontrados novos tipos mais adequados aos anseios desejados. Neste particular, como chamou a atenção Harlan (1992), por ser planta com alta hibridação natural, apresenta variabilidade nas populações espontâneas e é onde necessariamente deve se envidar algum esforço para encontrar esses tipos desejados e multiplicá-los vegetativamente ou usá-los em cruzamentos.

Dentro da estratégia de conservação pelo uso, muito importante também são as ações de estruturação da cadeia de comercialização da feijoa. Parece claro que em se desenvolvendo o mercado, os agricultores estão dispostos a investir no cultivo. É necessário, por conseguinte, buscar mercados alternativos além das feiras (onde há certo limite em termos de volume) e desenvolver produtos processados. A industrialização da produção trará o “aproveitamento” do que não é comercializado hoje, bem como a estabilidade de renda para os agricultores e ampliação das possibilidades de consumidores que vão fazer uso da planta.

Com base nas atividades em andamento, há expectativa de que muitos avanços no melhoramento genético, seja ele convencional ou participativo, serão obtidos em relativamente pouco espaço de tempo, justamente porque a espécie possui variabilidade considerada grande. Além disso, há possibilidade de utilizar as boas características que já estão presentes nas atuais variedades o que pode abreviar o processo (SHARPE et al., 1993).

Neste sentido, as mudanças morfológicas e fisiológicas que aparentemente guiarão esse processo são:

- Evitar a abscisão peduncular do fruto no amadurecimento, bem como proporcionar mudança de coloração ou outra marca para indicar esta fase, tornando o cultivo mais atrativo;

- Reduzir espessura da casca e/ou torná-la comestível *in natura* ou própria para o processamento, aumentando o rendimento de polpa. Estudos desta característica nas populações naturais são fundamentais, pois é muito provável que haja variabilidade;

- Desenvolver técnicas de multiplicação vegetativa mais efetivas e simples, ou encontrar genótipos mais adaptados a esta situação;
- Obter tipos com maturação mais tardia, aliados a boas características de frutos, visando escapar da ocorrência da mosca-das-frutas, principal entrave na produção ecológica;
- Obter frutos mais doces, porém, com balanço agradável entre açúcar e acidez e, certamente, frutos de maior tamanho e mais homogêneos, uma vez que se verificou que a variabilidade na mesma planta é ainda alta.

Embora em alguns programas de melhoramento esteja sendo buscado genótipos auto-compatíveis necessário para os cultivos monovarietais, a auto-incompatibilidade não se constitui em um problema a ser superado, visto que a partir de desenhos de cultivos com mais de um cultivar já se mostraram eficientes à exemplo do que ocorre com a maçã. Além disso, do ponto de vista agroecológico, seria desejável manter dois ou mais clones em consórcio pois auxiliaria na manutenção da diversidade genética e também no controle de agentes bióticos de interferência.

Por outro lado, embora possam ser obtidos os tipos desejados via melhoramento genético (ou buscando-se na variabilidade natural da espécie), certamente há que se avançar no desenvolvimento de técnicas de cultivos. O uso de podas (formação e frutificação) e de raleio pode melhorar consideravelmente a qualidade ou pelo menos o tamanho dos frutos, mesmo com os genótipos atualmente manejados. Da mesma forma, há carência de estudos para nutrição da espécie que definam suas necessidades. São técnicas para as quais é necessário estabelecer critérios. Considerando que os agricultores estão habituados com a fruticultura, seriam técnicas de relativa facilidade de adoção.

Do ponto de vista fitossanitário, e levando em consideração o cultivo ecológico, o controle da mosca-das-frutas é o que merece mais atenção. Além de se usar variedades mais tardias, como já mencionado, outros métodos e técnicas precisam ser desenvolvidos. A viabilidade do ensacamento de frutos

(DONAZZOLO; NODARI, 2010) e outras técnicas como o uso da homeopatia (LUCKMAN; BOFF, 2011; RUPP et al., 2012) ou do controle biológico precisam ser melhor avaliados e amplamente disseminados, além de se pensar em outras possibilidades como desenvolvimento de novos produtos permitidos na agricultura orgânica para controle desse inseto.

Por fim, é necessário ampliar o espectro de trabalho participativo envolvendo os agricultores e sua assessoria dentro da área de ocorrência natural da espécie. Os agricultores em grande medida sabem de seus critérios e há geralmente uma racionalidade em sua ação. Este fato se dá, em verdade, pelo histórico dos agricultores como agentes transformadores e inovadores por excelência. Quando o homem se tornou sedentário, os humanos foram capazes de escolher e aprimorar plantas e animais os quais poderiam cultivar e criar. Foram eles que criaram o ciclo selecionar-colher-plantar. Com isso, foram desenvolvendo plantas mais adaptadas e mais produtivas aos ambientes de cultivo. Comparando-se com os tipos silvestres, as características das variedades domesticadas são muito diferentes das originais, indicando que os agricultores demonstraram habilidade de inovar, independente de conhecer genética ou outro ramo da ciência. Por exemplo, podemos destacar a manutenção pelos agricultores de plantas de feijoa com flor branca na Serra Gaúcha, que ainda eram desconhecidas da ciência. Portanto, nada mais produtivo que aliar os conhecimentos da ciência com esse conhecimento tradicional, dentro de preceitos da agroecologia. Só assim galgaremos êxito rumo a uma relação mais equilibrada entre o ser humano e o meio em que vive.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução à etnobotânica**. Recife: Bagaço, 2002.

ALCORN, J.B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES, R. E.; von REIS, S (Ed). **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Portland: Dioscorides Press, 1995. p. 23-39.

ALEXIADES, M.N. Protocol for conducting ethnobotanical research in the tropics. **Advances in economic Botanic**, v.10, p.5-18, 1996.

ALMEKINDERS, C.J.M.; ELINGS, A. Collaboration of farmers and breeders: Participatory crop improvement in perspective. **Euphytica**, v.122, p.425-438, 2001.

ALTIERI, M.; NICOLLS, C.I. Agricultura tradicional y conservación de la biodiversidad. In.: ALTIERI, M.; NICOLLS, C.I. **Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable**. Mexico: PNUMA, 2000. Capítulo 9, p.181-192.

ALVES, A.G.C.; ALBUQUERQUE, U.P.A. Exorcizando termos em etnobiologia e etnoecologia. In: ALVES, A.C.G.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P.A. **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Vol. 2. Recife: SBEE, 2005.

ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro – *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.34- 40, 1994.

ANDRÉ, E. Um nouvel arbre frutier: *Feijoa sellowiana*. **Revue Horticole, Journal D'Horticulture Pratique**, v.70, p.264-265, 1898.

ATTA-KRAH, K.; KINDT, R.; SKILTON, J.N.; AMARAL W. Managing biological and genetic diversity in tropical agroforestry. **Agroforestry Systems**, v.61, p.183-194, 2004.

BALÉE, W. People of the fallow: a historical ecology of foraging in lowland south America. In: REDFORD, K.H.; PADOCH, C. Conservation of neotropical forest. New York: Columbia Press, 1992. p.35-57.

BARBOSA, F.D. **Vacaria dos Pinhais**. Porto Alegre: Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes, 1978.

BARNI, E.J.; DUCROQUET, J.P.; SILVA, M.C.; NETO, R.B.; PRESSER, R.F. **Potencial de mercado para goiabeira-serrana catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. 48p. (Documento, 212)

BASILE, A.; VUOTTO, M. L.; VIOLANTE, U.; SORBO. S.; MARTONE. G.; CASTALDO-COBIANCHI. R. Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v.8, n.3, p.199-203, 1997

BASSO, N.; LIMAA. J.P.; HENNING, C.C. **Diagnóstico e estratégias de desenvolvimento da agricultura de Antônio Prado - RS**. Ijuí: UNIJUÍ, 2005. 58p. (Relatório de estágio)

BERKES, F.; FOLKE, C.; GADGIL, M. Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. In: PERRINGS, C.A. **Biodiversity conservation. Problems and policies**. Dordrecht: Kluwer Academic press, 1995. p. 281-300.

BERNARD, H.R. **Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches**. 2. th., New York: Altamira Press, 1994.

BONTEMPO, P.; MITA, L.; MICELI, M.; DOTO, A., et al. *Feijoa sellowiana* derived natural Flavone exerts anti-cancer action displaying HDAC inhibitory activities. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v.39, p.1902–1914, 2007

BRASIL. **Medida Provisória n. 2.186-16**, de 23 de agosto de 2001. 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. Diário Oficial da União, de 24/08/2001.

BRAUN, A.; PETRY, C. Biometria e plasticidade ornamental de Goiabeira Serrana em paisagismo ecológico. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl. 1, p.552-554, 2007.

BRUSH, S.B. The issues of *in situ* conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S.B. **Genes in the field**. Roma: Lewis Publishers/International Development Research Centre. International Plant Genetics Resources Institute, 2000. p.3-26.

BYG, A.; BALSLEV, H. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, n.10, p.951-970, 2001.

CANCI, A. **Sementes Crioulas: Construindo Soberania. A Semente na mão do Agricultor**. São Miguel do Oeste: MCLEE, 2002.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASAS, A.; OTERO-ANAIZ, A.; PEREZ-NEGRON, E.; VALLENTE-BANUET, A. *In situ* Management and domestication of plants in Mesoamerica. **Annals of Botany**, v.100, p.1101- 1115, 2007.

CBD, **Convention on Biological diversity text and annexes**. Geneva: Interin Secretariat for the convention on Biological Diversity, 1994.

CECCARELLI, S.; GUIMARÃES, E.P.; WELTZIEN, E. **Plant breeding and farmer participation**. Roma: FAO, 2009.

CLEMENT, C.R. 1492 and the loss of amazonian crop genetic

resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v.53, n.2, p. 188-202, 1999.

CLEMENT, C.R. A center of crop genetic diversity in western Amazonia. **BioScience**, v.39, n.9, p.624-631, 1989.

CLEVELAND, D.A.; SOLERI, D. Farmers, Scientists and Plant Breeding: Knowledge, Practice and the Possibilities for Collaboration. In: CLEVELAND, D.A.; SOLERI, D. **Farmers, scientists and plant breeding: integrating knowledge and practice**. New York: CABI Publishing, 2002. p.1-18.

COOPERATIVE PROJECT "DEVELOPING AGROBIODIVERSITY". **Developing Agrobiodiversity! Strategies for action and impulses for sustainable animal and plant breeding**, Position Paper for Sustainable Plant and Animal Breeding, 2004. 14p. Disponível on line em <http://www.agrobiodiversitaet.net/>, acessado em 15 de agosto de 2010.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A; (eds). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de valor econômico atual ou potencial - Plantas para o Futuro**: Região Sul. Brasília, DF: MMA, 2011. 934p.

DAL VESCO, L.L.; GUERRA, M. P. Organogênese e micropropagação de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 1, p. 60-64, 1999.

DARWIN, C. **The origin of species by means of natural selection**. London: John Murray and Albermarle Street, 1872. 458p.

DE BOEF, W.S., THIJSSEN M.H. **Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes**. Um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo de agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de sementes. Wageningen: Wageningen Internacional, 2007.

DEGENHARDT, J. **Variação Fenotípica de Características de plantas e de frutos de Goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*).**

2001. Dissertação (mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC, 2001. 71p.

DEGENHARDT, J.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; DUCROQUET, J.P.; NODARI, R.O. Morfologia floral da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*) e suas implicações na polinização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3, p.718-721, 2001.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Efeito de anos e determinação do coeficiente de repetibilidade de características de frutos de goiabeira-serrana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.9, p.1285-1293, 2002.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Variação fenotípica de características de frutos em duas famílias de meios-irmãos de Goiabeira Serrana (*Acca sellowiana* Berg.) de um pomar comercial em São Joaquim, SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3, p.475-479, 2003.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Variação fenotípica em plantas de duas famílias de meios-irmãos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) em um pomar comercial em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 462-466, 2005.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. **Goiabeira Serrana: estimativa de variabilidade para características de frutos com base no coeficiente de repetibilidade.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 51)

DETTORI, M.T; PALOMBI, M.A. Identification of *Feijoa sellowiana* Berg accessions by RAPD markers. **Scientia Horticulturae**,v.86, p.279-790, 2000.

DIEGUES, A. C. S. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: Diegues, A. C. S. (org.) **Etnoconservação**. São Paulo: Hucitec/Nupaub, 2000. p.1-46.

DONAZZOLO, J.; NODARI, R.O. Efeito do ensacamento sobre a qualidade de frutos de goiabeira serrana. In: Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária – Ciências agrárias, ambientais e florestais, 2010, Dois Vizinhos/PR. **Anais ... Dois Vizinhos: UTFPR, 2010. Disponível on line em:**
<<https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/SSPA/article/viewFile/310/183>> Acesso em: 02 jan 2011.

DONAZZOLO, J.; SANTOS, H.A.A.; NODARI, R.O. Flutuação populacional e nível de ocorrência de mosca-das-frutas em goiabeira-serrana na região da Serra Gaúcha. Congresso Brasileiro de Agroecologia, VII, Fortaleza/CE, 2011. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – v. 6, n.2, Dez., 2011.

DUBOIS, J.C.L. Classificação e Breve Caracterização de SAFs e Práticas Agroflorestais. In.: DEITENBACH, A.; FLORIANI, G. S.; DUBOIS, J.C.L.; VIVAN, J. L. (Orgs) **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. Cap. I, p.15-64.

DUCROQUET, J.P.H.J. A pesquisa em Goiabeira-Serrana (*Feijoa sellowiana*, Berg) em Santa Catarina, Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas, Cruz das Almas, BA, 1993. **Anais...** Cruz das Almas:EMBRAPA - CNPMF, 1993. p.131.

DUCROQUET, J.P.H.J., HICKEL, E.R., NODARI, R.O. **Goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*)**. Jaboticabal:Funep, 2000. Série Frutas nativas, 5.

DUCROQUET, J.P.H.J.; NUNES, E.C.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Novas cultivares brasileiras de goiabeira serrana: SCS 414-Mattos e SCS 415-Nonante. **Agropecuária Catarinense**,v.21, p.79-82, 2008.

DUCROQUET, J.P.H.J.; RIBEIRO, P. A Goiabeira-serrana: velha conhecida, nova alternativa; **Agropecuária Catarinense**, v.4, n.3, p.27-29, 1991.

DUCROQUET, J.P.H.J.; SANTOS, K.L.; ANDRADE, E.R.; BONETI, J.I.; BONIN, V.; NODARI, R.O. As primeiras cultivares brasileiras de goiabeira serrana: SCS 411 Alcântara e SCS 412 Helena. **Agropecuária Catarinense**, v.20, p.77-80, 2007.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E. R. Birds as pollinators of Feijoa (*Acca sellowiana* Berg). **Acta Horticulturae**, n.452, p.37-40, 1997.

DYER, G.A.; TAYLOR, J.E. A crop population perspective on maize seed systems in Mexico. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.105, n.2, 2008.

EMPERAIRE, L.; PERONI, N. Traditional Management of agrobiodiversity in Brazil: A Case Study of Manioc. **Human Ecology**, v.35, n.6, p.761-768, 2007.

EXCOFFIER, L.; SMOUSE, P.E.; QUATTRO, J. M. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. **Genetics**, v.131, p.479-491, 1992.

FINATTO, T.; SANTOS, K.L.; STEINER, N.; BIZZOCCHI, L.; HOLDERBAUM, D.F.; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Late-acting self-incompatibility in *Acca sellowiana* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v.59, p. 53-60, 2011.

FIOR, C. S.; RODRIGUES, L. R.; CALIL, A. C.; LEONHARDT, C.; SOUZA, L. S.; SILVA, V. S. Qualidade fisiológica de sementes de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand – Myrtaceae) em armazenamento. **Revista Árvore**, v.34, n.3, p.435-442, 2010.

FISCHER, G., D.; MIRANDA, D.; CAYÓN, G.; MAZORRA, M. (Ed.). **Cultivo, poscosecha y exportación de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg)**. Bogotá: Produmedios, 2003.

FLORENTINO, A.T.N.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v.21, n.1, p. 37-47, 2007.

FRAGOSO, J.M.V.; HUFFMAN, J.M. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. **Journal of Tropical Ecology**, v.16, p.369-385, 2000.

FRANZON, R.C.; CORRÊA, E.R.; RASEIRA, M.C.B. Potencialidades de produção de mirtáceas frutíferas nativas do sul do Brasil. In.: ANTUNES, L.E.C.; et al. **Resumos do II Simpósio Nacional do Morango; I Encontro de Pequenos Frutos e Frutas Nativas do Mercosul**. Pelotas Embrapa Clima Temperado, 2004. 434p. (Embrapa Clima Temperado. Documento, 123). p.321-327.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FRIIS-HANSEN, E.; STHAPIT, B. **Participatory approaches to the conservation and use of plant genetic resources**. Roma: IPGRI, 2000.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**, v.22, n.2-3, p.151-156, 1993.

GEILFUS, F. **80 Herramientas para el desarrollo participativo**. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. San Salvador: IICA, 1997.

GEPTS, P. Crop Domestication as a long-term selection experiment. **Plant Breeding Reviews**, v.24, p.1-44, 2004.

GIACOMETTI, D.; LLERAS, E. Subtropical Myrtaceae. In.: BERMEJO, H.; LEÓN, J. (Eds.) **Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective**. Rome: FAO, 1994. Plant Production and Protection Series n. 26. p.229-237. Disponível em <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/1492/myrtaceae.html>> Acessado 24/08/2009.

RIGHEZ, J.C.; GIASSON, Z.J. **Segredo: 50 anos de história**. Caxias do Sul: UCS/EST, 1978.

GONÇALVES, A.L.R. **Agricultura e floresta: antagonismo ou integração?** 2002. Documento preparado para o I Seminário Estadual e IV Seminário Regional de Reflorestamento e Recuperação Ambiental, 27 e 28 de abril, de 2002 Ijuí – RS. Disponível em <www.centroecologico.org.br/artigo_download.php?id_artigo=6&tipo=pdf>. Acessado em 20/11/2007.

GOUDET, J. Fstat. (Version 2.9.3.2.): a computer program to calculate F-statistics. **J. Heredity**, v.86, p.485-486, 2002.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.4, p.509-530, 2006.

GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; REIS, M.S.; ORTH, A.I. A diversidade dos recursos genéticos vegetais e a nova pesquisa agrícola. **Ciência Rural**, v.28, n.3, p.521-528, 1998.

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.S.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. (Org.) **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: SENAC, 2002. p.85-102.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p.9, 2001.

HARDY, G.H. Mendelian proportions in a mixed population. **Science**, Vol. XXVIII, p. 49–50, 1908. (letter to the editor)

HARLAN, J.R. **Crops and man**. 2. ed. EUA, Madison, WI: American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, 1992. 284p.

HEDRICK, P. A Standardized genetic differentiation measure. **Evolution**, v.59, p.1633-1638, 2005.

HOFFMANN, A.; NATCHTIGAL, J.C.; KLUGE, R.A.; BILHALVA, A.B. Influência da temperatura e do polietileno no armazenamento de frutos de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). **Scientia Agricola**, v.51, n.3, p.563-568, 1994.

HUANG, W.; LUUKKANEN, O.; JOHANSON, S.; KAARAKKA, V.; RÄISÄNEN, S.; VIHEMÄKI, H. Agroforestry for biodiversity conservation of nature reserves: functional group identification and analysis. **Agroforestry Systems**, v.55, p.65–72, 2002.

ICRAF - International Centre for Research in Agroforestry. **Agroforestry – the basics**. 1999. Disponível em <<http://www.cgiar.org/icraf/>> Acessado em 10/05/2000.

IELPO, M. T.; BASILE, A.; MIRANDA, R.; MOSCATIELLO, V.; NAPPO, C.; SORBO, S. et al. Immunopharmacological properties of flavonoids. **Fitoterapia**, v.71, n.1, p.101-109, 2000.

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**. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute, 2000. Version 1

KELLER, H.A.; TRESSENS, S.G. Presencia en argentina de dos especies de uso múltiple: *Acca sellowiana* (Myrtaceae) y *Casearia lasiophylla* (Flacourtiaceae). **Darwiniana**, v.45, n.2, p.204-212, 2007.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 562 p. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KLANOVICZI, J.; FERT-NETO, J.; MAFRA, A.L. Southern Brazilian indigenous populations and the forest: towards an environmental history. **Ekonomiska I Ekohistorija**, v.4, n.4, p.94-103, 2008.

KLEIN, J.D.; THORP, T.G. Feijoas: post-harvest handling and storage of fruit. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, v.15, p.217-221, 1987.

LANDRUM, L.R. Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma (Myrtaceae). **Flora Neotropica Monograph**, v.45, p.1-178, 1986.

LECLERC, C.; d'EECKENBRUGGE, G.C. Social organization of crop genetic diversity. The G × E × S interaction model. **Diversity**, v.4, p.1-32, 2012.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Numerical ecology. 2nd. Amsterdam: Elsevier, 1998. 853p.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. Mirtáceas. In: REITZ, P.R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: CNPq/IBDF/HBR, 1977. 158p.

LEGRAND, D. Lasmirtáceas del Uruguay. **Anales Del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v.4. n.11, p.65, 1936.

LEWIS, P.O.; ZAYKIN, D. **Genetic Data Analysis (GDA)**: Computer program for the analysis of allelic data, 2001. Versão 1.0.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S.B. Fenologia de espécies vegetais da Floresta Ombrófila Mista do Paraná, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v.32, n.2, p.375-391, 2009.

LIMA, A.J.P. **Análise-diagnóstico da agricultura de Ipê - RS**. Ijuí: UNIJUÍ, 2002, 38p. (Relatório de estágio)

LIMA, J.F.; et al. Café com floresta: Criando suficiência alimentar e biodiversidade ecológica. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2007. p.77-107.

LORENZINI, A. R. **Fitossociologia e aspectos dendrológicos da goiabeira-serrana na Bacia Superior do Rio Uruguai**. Lages, 2006. 51 p. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC, 2006.

LORENZINI, A.R.; BOFF, M.I.C.; RECH, T.D.; BOFF, P. Fitogeografia da goiabeira serrana no Planalto Serrano Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.20, n.2, p.86-89, 2007.

LOUETTE, D. Traditional management of seed and genetic diversity: what is a landrace? In: BRUSH, S.B. **Genes in the field**. On-farm conservation of crop diversity. Rome: Lewis Publishers/International Development Research Centre. International Plant Genetics Resources Institute, 2000. p.109-142.

LUCAS, E.J, HARRIS, S.A.; MAZINE, F.F.; BELSHAM, S.R.; NIC. LUGHADHA, E.M.; TELFORD, A., GASSON, P.E.; MARK W. CHASE, M.W. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). **Taxon**,v.56, n.4, p.1105–1128, 2007.

LUCAS, E.J.; BELSHAM, S.R.; NicLUGHADHA, E.M.; ORLOVICH, D.A; SAKURAGUI, C.M; CHASE, M.W.; WILSON, P.G. Phylogenetic patterns in the fleshy-fruited Myrtaceae – preliminary molecular evidence. **Plant Syst. Evol.**, v. 251, p. 35–51, 2005.

LUCKMANN, A.; SA, M.A.C.; BOFF, P. Preparados homeopáticos e diversidade genética no manejo de doenças da goiabeira serrana. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, p.87-89, 2011.

MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p.209-220, 2005.

MATTOS, J.R. **A Goiabeira-serrana**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, 1986. (publicação IPRNR, 19)

MATTOS, J.R. **Estudo pomológico dos frutos indígenas do rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Oficinas Gráficas da imprensa Oficial, 1954.

MATTOS, J.R. **Goiabeira-serrana- Fruteiras nativas do Brasil**. 2 ed. Porto Alegre: Ceue, 1990.

MENTEN, J.O, **Safra 2008 – 2009: tendências e desafios – defensivos agrícolas**, São Paulo, 2008. Palestra proferida na ABMR / SP dia 01/10/2008.

MENTON, M.C. Effects of logging on non-timber forest product extraction in the Brazilian Amazon: community perceptions of change. **International Forestry Review**, v.5, n.2, p.97-105, 2003.

MEYER, R.S.; DuVAL, A.E.; JENSEN, H.R. Patterns and processes in crop domestication: na historical review and quantitative analysis of 203 global food crops. **New Phytologist**, v.196, n.1, p.29-48, 2012.

MIELKE, J.C.; FACHINELLO, J.C.; RASEIRA, A. Fruteiras nativas – Características de 5 mirtáceas com potencial para exploração comercial. **Hortisul**, Pelotas, v.1, n.2, p.32-36. 1990.

MILANESI, L.S. **Dinâmica de uso da paisagem e sua influência nas características populacionais de *Euterpe edulis* Martius**. 2012. Dissertação (mestrado em Recursos Genéticos Vegetais).

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC, 2012. 156p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA. **Ecosystems and human well-being: general synthesis report**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx>> Acessado em 15/04/2009.

MILLER, A.J.; GROSS, B.L. From Forest to Field: perennial fruit crop domestication. **American Journal of Botany**, v.98, n.9, p.1389-1414, 2011.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 8. ed. São Paulo: HUCITEC, 2004.

MINAYO, M.C.S.; SOUZA, E.R.; CONSTANTINO, P.; SANTOS, N.C. Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. (Orgs) **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

MINNIS, P.E. Introduction. In: MINNIS, P.E (ed). **Ethnobotany: a reader**. Norman: University of Oklahoma Press, 2000.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **SNUC –Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza** – Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 2000.

MORTON, J. Feijoa. In: MORTON, J.P. **Fruits of warm climates**. Miami, 1987. p. 367–370. Disponível *on line* em <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/feijoa.html> , acessado em 24/08/2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. The Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

NAKAGAWA, J. **Teste de vigor baseado na avaliação de plântulas**. In: Curso sobre teste de vigor em sementes, 14-17/09/1992. FCAV/ UNESP. Jaboticabal: FUNEP, p.76-95, 1992.

NEI, M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. **Genetics**, v.89, p.583-590, 1978.

NODARI, R.O.; SANTOS, K.L.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P. Goiabeira-serrana: domesticação. In: BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. (Org.) **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.415-435.

NODARI, R.O.; DUCROQUET, J.P.; MELER, K.; GUERRA M.P. Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germplasm. **Acta Horticulturae**, v.452, p.41-46, 1997.

NORGAARD, R.B. A base epistemológica da agroecologia. In.: ALTIERI, M.A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. Capítulo 2, p.42-48.

OLIVEIRA, J.F. **Rainha do Planalto**. Caxias do Sul: São Miguel, 1959.

OLIVEIRA, D. **Mercados e reprodução social um estudo comparativo entre agricultores ecologistas e não ecologistas de Ipê – RS**. 2007, 210p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS, Porto Alegre, 2007.

OLIVEIRA, V.L. **A impossível simetria: distinção, interdependência e poder na relação entre agricultores ecologistas e mediadores sociais**. 2004, 222p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

ORTH, M.A.; LUCATELLI, P. **Vila Ipê 50 anos de história**. Porto Alegre: EST, 1986. (Coleção Imigração Italiana n. 78)

PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, v.9, p.13-37, 1999.

PARKER, I.M.; LÓPEZ, I.; PETERSEN, J.J.; ANAYA, N.; CUBILLA-RIOS, L.; POTTER, D. Domestication syndrome in caimito (*Chrysophyllum cainito* L.): fruit and seed characteristics. **Economic Botany**, v.64, n.2, p.161-175, 2010.

PARODI, L. Relaciones de la agricultura prehispánica con la agricultura argentina actual. **Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires**, v.1, p.115-147, 1935.

PARODI, L. El proceso biológico de la domesticación de las plantas. **Revista Argentina de Agronomía**, v.5, n.1, p.01-24, março, 1938.

PEAKALL, R.; SMOUSE, P.E. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. **Molecular Ecology**, Notes 6, p.288-295, 2006.

PERONI, N.; MARTINS, P.S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovarietades cultivadas vegetativamente. **Interciência**, v.25, n.1, p.22-29, 2000.

PICKERSGILL, B. Domestication of plants in the Americas: insights from Mendelian and molecular genetics. **Annals of Botany**, v.100, p.925-940, 2007.

PIPERNO, D.R. The origins of plant cultivation and domestication in the New World Tropics patterns, process, and new developments. **Current Anthropology**, v.52, n.54, October, 2011. Disponível *on line* em http://anthropology.si.edu/archaeobio/images/piperno_ca_2011.pdf acessado em 10/01/2012.

POPENOE, F.W. Feijoa *sellowiana* I, its history. Culture and varieties. **Pomona College Journal of Economic Botany and Subtropical Horticulture**, v.2, n.1, p.217-242, 1912.

POPENOE, W. Manual of tropical and subtropical fruits. EUA:USDA, 1920. Disponível *on line* em <http://chestofbooks.com/gardening-horticulture/fruit/Tropical-And-Subtropical-Fruits/index.html> , Acessado em 01/09/2009.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Semeditora, 1985.

PRETTY, J.N. Participatory learning for sustainable agriculture. **World Development**, v.23, n.8, p.1247-1263, 1995.

PUTS, F.E.; BLATE, G.M.; REDFORD, K.H.; FIMBEL, R.; ROBINSON, J. Tropical forest management and conservation of biodiversity: an overview. **Conservation Biology**, v.15, n.1, p.7-10, 2001.

QUINTERO, O. Selección de cultivares, manejo del cultivo y regulación de las cosechas de feijoa. In.: FISCHER, G.; MIRANDA, D.; CAYÓN, G; MAZORRA, M. (Eds) **Cultivo, poscosecha y exportación de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg)**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Produmedios, 2003.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2009. URL <http://www.R-project.org>.

REIS, A.; TRES, D.R. Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2007. p.29-55.

REITZ, R.; KLEIN R.M.; REIS, A. **Projeto: Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Artes Gráficas, 1988. p.293-296.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, n.28, 1978.

REITZ, R., KLEIN R.M., REIS, A. **Projeto: Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Artes Gráficas, 1988.

RINDOS, D. **The origins of agriculture**: An evolutionary perspective. San Diego: Academic Press, 1984.

RIO GRANDE DO SUL. Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1994. 307p.

RITTER, M. R.; SOBIERAJSKI, G. R.; SCHENKEL, E. P.; MENTZ, L. A. Plantas medicinais utilizadas no município de Ipê, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, n. 2, p.51-62, 2002.

RIVAS, M.; VIGNALE, B.; CAMUSSI, G.; PUPPO, M.; PRITSCH, C. Los recursos genéticos de *Acca sellowiana* (Berg.) Burret em Uruguay. In.: CLAUSEN, A.; CONDÓN, F.; BERETTA, A. (Eds) **Avances de investigación en recursos genéticos en el Cono Sur II**, Montevideo, Uruguay: PROCISUR II, IICA, 2007. p.103-112.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v.1, p.499-514, 1973.

ROCHA, A.E.; FANTINI, A.C.; MUNIZ, F.H. A conservação da mata ciliar como estratégia de segurança alimentar na comunidade ribeirinha de Morros-MA. **Eisforia**, v.3, p.48-66, 2005.

RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H.E; GALVIS, J.A. Maduración del fruto de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) em los clones 41 (Quimba) y 8-4 a temperatura ambiente en condiciones de La Sabana de Bogotá. **Agronomía Colombiana**, v.24, n.1, p.68-76, 2006(a).

RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H.E.; CAMPOS, H.A.

Caracterización fisicoquímica del crecimiento y desarrollo de los frutos de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) em los clones 41 (Quimba) y 8-4. **Agronomía Colombiana**, v.24, n.1, p.54-61, 2006(b).

RUPP, L.C.Diel.; BOFF, M.I.C.; BOFF, P.; GONÇALVES, P.A.S.; BOTTON, M. High dilution of Staphysagria and fruit fly biotherapic preparations to manage South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* in organic peach orchards. **Biological Agriculture and Horticulture**, v.28, p.41-48, 2012.

SANTOS, C.M.R.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A.

Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.14, n.2, p.13-20, 2004.

SANTOS, K.L.; DUCROQUET, J.P.H.J.; NODARI, R.O.

Caracterização genética de populações naturais de goiabeira serrana (*Acca sellowiana*) com marcadores microssatélites heterólogos. **Biotemas**, v.24, n.4, p.75-83, 2011.

SANTOS, K.L. **Diversidade cultural, genética e fenotípica da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*): implicações para a domesticação da espécie**. Florianópolis, 2009. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SANTOS, K.L.; GURIES, R.P.; NODARI, R.O.; PERONI, N.

Traditional knowledge and management of feijoa (*Acca sellowiana*) in southern Brazil. **Economic Botany**, v.63, p.204-214, 2009.

SANTOS, K.L.; SANTOS, M.O.; LABORDA, P.R.; SOUZA, A.P.;

PERONI, N.; NODARI, R.O. Isolation and characterization of microsatellite markers in *Acca sellowiana* (Berg) Burret. **Molecular Ecology Resources**, v.8, p.1417-1419, 2008.

SANTOS, K.L.; LENZI, M.; CAPRESTANO, C. A.; DANTAS, A. C. M.; DUCROQUET, J.P.H.; ORTH, A.; GUERRA, M. P.; Evidência da atuação do sistema de auto-incompatibilidade tardia em *Acca sellowiana* (Berg) Burret. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.120-123, 2007.

SANTOS, K.L. **Bases genéticas de características de importância agrônômica em goiabeira-serrana** (*Acca sellowiana*). 2005. 142 f. Dissertação (mestrado em Ciências área de concentração: Recursos Genéticos Vegetais). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC, 2005.

SANTOS, K. L.; STEIRNER, N.; DUCROQUET, J.P.H.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Domesticação da Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*) no Sul do Brasil. *Agrociencia*,v.9, p.29-33, 2005.

SAS Institute Inc. **SAS® 9.1.3 (TS1M3) for Windows Microsoft**. SAS Institute Inc: Cary, 2007. 212p.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Petiscos florais: pétalas de *Acca sellowiana* (Myrtaceae) como fonte alimentar para aves em área urbana no Sul do Brasil. **Biota Neotropica**,v.7, n.2, p.307-311, 2007.

SCHIMITT, C. J. **Tecendo as redes de uma nova agricultura: um estudo socioambiental da Região Serrana do Rio Grande do Sul**. 2001. 395p. Tese (Doutorado em Sociologia) – Curso de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SCHNEIDER, A.A. A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, v.15, n. 2, p. 257-268, 2007.

SHARPE, R.H.; SHERMAN, W.B.; MILLER, E.P. Feijoa history and improvement. **Selected Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.106, p.134-139, 1993.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. São Francisco: Freeman, 1973.

SOUZA, E.R.; MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S.F.; VEIGA, J.F. Construção dos instrumentos qualitativos e quantitativos. In: MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. (Orgs) **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

SOUZA, S.N. Técnica de enxertia para a propagação clonal da goiabeira serrana (*Acca sellowiana* Berg) In.:Worshop Sulamericano sobre *Acca sellowiana*, I, São Joaquim (SC), 2009. **Anais...**Florianópolis- SC, 2009. CD-ROM.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 481p.

STEWART, A.M.; CRAIG, J.L. Factors affecting pollinator effectiveness in *Feijoa sellowiana*. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v.17, p.145–154, 1987.

THORP, G. Feijoa. In.: JANICK, J., PAULL, R.E. (Eds) **The encyclopedia of fruit & nuts**. London: CABI Publisher, 2006. p.526-534.

THORP T.G. DSIR`s feijoa breeding progamme goes to South América. **The Orchardist of new Zeland**, v.61, n.7, p.213-215, 1988.

THORP, G.; BIELESKI, R. **Feijoas: Origins, Cultivation and Uses**. Auckland: David Bateman, 2002. 87p.

TONGCO, M.D.C. Purposive sampling as a tool for informant Selection. **Research & Applications**,v.5, p.147-158, 2007.

van OOSTERHOUT C.; HUTCHINSON W.F.; WILLS, D.P.M.; SHIPLEY, P. Micro-Checker: software for identifying and

correcting genotyping errors in microsatellite data. **Molecular Ecology Notes**, v.4, p.535–538, 2004.

VAVILOV, N.I. **Estudios sobre el origen de lãs plantas cultivadas**. Buenos Aires: Acme Agency, 1951. (Tradução do Bulletin of Applied Botany and Pant breeding v.16, n.2, Leningrado, 1926)

VIDAL, J.J. **Fruticultura: fundamentos**. 2. ed., La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 1972. 170 p.

VIGNALE, B.; CABRERA, D.; NEBEL, J.P.; LOMBARDO P. Avances em La caracterización y mejoramiento genético Del guayabo del país – *Acca sellowiana* (Berg) Burret em Uruguay. In.: Worshop Sulamericano sobre *Acca sellowiana*, I, São Joaquim (SC), 2009. **Anais...** Florianópolis (SC), 2009. CD-ROM

VIVAN, J.L. **Análise da tomada de decisão para o uso e conservação de recursos genéticos vegetais em florestas manejadas e sistemas agroflorestais**, Florianopolis, 2008. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

VIVAN, J.L. **Agricultura e Florestas: princípios de uma interação vital**. Guaíba: Agropecuária, 1998.

VOLPATO, C. A.; DONAZZOLO, J.; NODARI, R.O. **Melhoramento participativo da goiabeira-serrana: uma parceria que dá frutas**. Florianópolis: UFSC/CCA, 2011.

VUOTTO, M. L.; BASILE, A.; MOSCATIELLO, V.; SOLE, P.; CASTALDO-COBIANCHI, R.; LAGHI, E.; IELPO, M.T.L. Antimicrobial and antioxidant activities of *Feijoa sellowiana* fruit. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v.13, p.197–201, 2000.

- WELTER, L.J.; BELÓ, A.; DUCROQUET, J.P.H; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Genetic characterization of the Goiabeira-Serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) germoplasm. In: Congresso Brasileiro de Genética, 45°, 1999, Gramado – RS. **Anais...**, Ribeirão Preto, SP: SBG, 1999. *Revista Brasileira de Genética*, v.22, n.3, Supplement, p. 301.
- WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agron. Sustain. Dev.**, v.29, p.503–515, 2009.
- WIELEWICKI, A. P.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.191-197, 2006.
- WIERSUM, K.F. Forest gardens as an ‘intermediate’ land-use system in the nature–culture continuum: Characteristics and future potential. **Agroforestry Systems**, v.61, p.123-134, 2004.
- WIERSUM, K.F. From natural forest to tree crops, co-domestication of forests and tree species, an overview. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v.15, p.425-438, 1997.
- WILSON, P.G.; O'BRIEN, M.M.; HESLEWOOD, M. M.; QUINN, C. J. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny. **Plant Syst. Evol.**, v.251, p.3-19, 2005.
- WWF. **Living Planet Report 2012**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br> . Acessado em 15/03/2012.
- ZEDER, M. A. Central questions in the domestication of plants and animals. **Evolutionary Anthropology**, v.15, p.115-117, 2006.
- ZOHARY, D. Unconscious selection and the evolution of domesticated plants. **Economic Botany**, v.58, n.1, p.5-10, 2004.

ZOHARY, D.; HOPF, M. **Domestication of plants in the Old World**. 3 ed. Oxford: Oxford University Press, 2000. 316p.

ZOHARY, D.; SPIEGEL-ROY, P. Beginnings of Fruit Growing in the Old World. **Science**,v.187, p.319–327, 1975.

10. APÊNDICES

Apêndice I – Roteiro da entrevista semi-estruturada

UNIDADE DE PRODUÇÃO

Nome do(a) Agricultor(a):	
Data:	Telefone:
Idade:	
Comunidade:	
Município:	
Área:	Distância a sede do município:
Família dos agricultores	
Residência da família? [<input type="checkbox"/>] na unidade de produção	Em outro local: [<input type="checkbox"/>] Urbano [<input type="checkbox"/>] Rural
Condição do Agricultor (principal)	
[<input type="checkbox"/>] Proprietário	[<input type="checkbox"/>] Parceiro
[<input type="checkbox"/>] Arrendatário	[<input type="checkbox"/>] Posseiro (ocupante)
[<input type="checkbox"/>] Outros	
Atividade principal:	
Etnia:	
Número de pessoas na propriedade (gênero)	
Idade de permanência na área:	
Onde morava antes:	

CONCEPÇÃO DO AGRICULTOR

- Histórico da propriedade? Primeiros moradores, casas antigas, vias/picadas entre comunidades, atividades principais.
- Qual a importância da goiabeira-serrana para sua família?
- Onde existe maior ocorrência de plantas (potreiro, pasto, encosta...)? Existe um tipo de goiabeira que aparece em um lugar e não em outro?
- Distingue/reconhece plantas piores/melhores? Elas têm uma característica diferente das outras? Foram plantadas por vocês? De onde vieram? Por que escolheu a planta?
- Conhece plantas que são menos atacadas por insetos e doenças (moscas, gorgulho, antracnose)?
- Faz algum tipo de manejo? Qual?
- Banha ou coloca isca pra que as plantas escolhidas (ou outras), para que tenha menos mosca ou doença?
- Como coleta os frutos?
- Coleta ramos ou sementes das melhores plantas para plantar perto de casa? E como faz isso?
- Faz algum produto da fruta quando tem muito? Dá para fazer outro tipo de produto com a fruta?
- Coleta somente para consumo próprio? Onde vende e por quanto?
- Conhece alguma propriedade/família (ou têm parentes/conhecidos) nesta ou em outras localidades que possua/maneje a goiabeira-serrana?
- Já houve mais plantas ou sempre foi esta a densidade natural?
- Plantaria a espécie? Por qual motivo? O que limita o cultivo da espécie?
- Com quem aprendeu a manejar ou usar a goiaba-serrana?
- Teria disposição em participar de um programa de melhoramento participativo da espécie? Poderíamos visitar local com plantas mais antigas e lugares de maior ocorrência?

Apêndice II - Termo de consentimento (anuência prévia)

Sou Joel Donazzolo, estudante da Universidade Federal de Santa Catarina, e estou desenvolvendo um trabalho sobre a goiabeira-serrana e busco conhecer e registrar como os agricultores usam esta planta. Este trabalho é importante para que possamos ajudar na conservação e melhoramento da goiabeira-serrana.

O nome do trabalho é “Conhecimento local associado e melhoramento participativo da goiabeira-serrana visando à promoção do uso e conservação da biodiversidade em sistemas agroflorestais na Serra Gaúcha-RS”. Além de mim, o professor Rubens Onofre Nodari participa do trabalho.

O que queremos com este trabalho é conhecer o que vocês sabem sobre esta planta e como a vem utilizando. Algumas amostras de plantas serão coletadas e levadas para o laboratório, onde serão comparadas entre si para conhecermos as diferenças que existem entre plantas de diferentes locais. Mas para que este trabalho possa ser realizado e possamos conhecer as plantas, gostaria de pedir autorização para visitá-lo, conversar sobre a planta e para coletar algumas folhas e frutos das plantas em sua propriedade. Se possível também, tirar algumas fotos das plantas e de vocês. Em qualquer momentopode parar nossa conversa ou desistir de participar do trabalho, sem trazer nenhum prejuízo. É importante destacar que não temos nenhum objetivo financeiro e que os resultados da pesquisa serão passados a vocês e só serão usados para comunicar outros pesquisadores e revistas relacionadas à universidade. Manteremos sigilo da procedência da informação se assim desejar.

Caso tenha alguma dúvida basta me perguntar, ou nos telefonar. Nosso telefone e endereço são: Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal

Centro de Ciências Agrárias / Departamento de Fitotecnia
Rodovia Admar Gonzaga, nº 1346, bairro: Itacorubi, Caixa Postal: 476
CEP 88040-900 / Fones: 048-33315336 ou 048-33315332

Entrevistado: Depois de saber sobre o que é a pesquisa, de como será feita, do direito que tenho de não participar ou desistir dela sem prejuízo para mim e de como os resultados serão usados, eu concordo em participar desta pesquisa.

Entrevistador

Entrevistado

Nome completo

Município, Localidade e data

Apêndice III – Ficha de avaliação da planta

Nome do(a) agricultor(a):			
Comunidade:		Data:	
Contato (fone):		Município:	
Número da Planta:		Idade:	
Coordenadas:	S - W -	Altitude:	
Paisagem (solos, declividade, plantas associadas)			
Ecossistema de origem e forma de coleta (muda ou semente)			
Altura da planta		Diâmetro copa:	Tronco:
Hábito de crescimento	(1) ereto (2) semi-ereto (3) aberto (4) decumbente		
Número de ramos			
Produtividade	() menos de 10 () 11-40 () 41-80 () 81- 120 () 121-160 () + 160		
Oscilação de produção:			
Sanidade (atual)			
Histórico de sanidade:			
Critérios de seleção			
Peculiaridades da planta			

Apêndice IV – Ficha de avaliação de frutos

Código planta	Nome				Data				Temp.		
Fruto	Diâmetro (cm)		Comprim. (cm)	Peso (g)			Rendim. Polpa(%)	Espessura casca(cm)	SST Brix	Incidência*	
	Ø 1	Ø 2		Média	Total	Casca				Polpa	Mosca
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Média											
S²											

* 0 = ausente; 1= leve (<10%); 2= média (10-30%); 3 = alta (> 30%).

Sépalas () Horizontais () Semi-eretas () Eretas
 Rugosidade () Liso () Leve () Média () Forte
 Cor da casca () Verde amarela () Verde média () Verde escura
 Cor da polpa () Branca () Gelo () rósea
 Textura da casca () Mole () Semi-dura () Dura
 Acidez
 Peso mil sementes (g) Cloração semente () Creme () Marron
 Formato (1 a 8)

Observações: