

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

**DESCRIÇÃO FENOTÍPICA DE UM POMAR
PIONEIRO DE GOIABEIRA SERRANA**
(Feijoa sellowiana)

Trabalho apresentado ao Curso de
Graduação em Agronomia da
Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito parcial para obtenção do
Título de Engenheira Agrônoma

Acadêmica: Juliana Degenhardt

Florianópolis

1998

IDENTIFICAÇÃO

Acadêmica: Juliana Degenhardt

Orientador: Dr. Rubens Onofre Nodari

Supervisor: Ms. Valdir Bonin

Banca Examinadora: Dr. Jean-Pierre H. J. Ducroquet

Dr. Miguel Pedro Guerra

Local do Estágio: EPAGRI - São Joaquim

Propriedade particular do Sr. Shu Otani

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo o amor, carinho e apoio, sem os quais eu não teria alcançado este objetivo em minha vida.

Ao professor Rubens Onofre Nodari, pela oportunidade que me foi dada de realizar um estágio em uma área tão fascinante como é o melhoramento de plantas e por sua orientação valiosa durante a elaboração deste relatório.

Ao Sr. Valdir Bonin, pela força e o auxílio durante o período de estágio.

Ao Sr. Jean Pierre Ducroquet, por sua disposição e paciência em auxiliar durante todas as etapas de realização do estágio e do relatório.

Ao Sr. Shu Otani, por permitir a realização das avaliações em sua propriedade.

A todos os professores do Centro de Ciências Agrárias que de uma maneira ou de outra contribuíram para minha formação acadêmica.

A todos os colegas de curso, pela amizade, companheirismo e força, que permitiram uma experiência rica e proveitosa durante os anos que passamos juntos, que nunca serão esquecidos.

APRESENTAÇÃO

O presente relatório de estágio de conclusão de curso trata de requisito parcial para a obtenção do grau de engenheiro agrônomo pela Universidade Federal de Santa Catarina.

O estágio foi conduzido no período de 1 a 31 de março de 1998, na Estação Experimental de São Joaquim e no pomar de propriedade particular do Sr. Shu Otani, sob orientação do professor Dr. Rubens Onofre Nodari e supervisão do Ms. Valdir Bonin, pesquisador da EPAGRI.

O tema abordado foi o estudo aprofundado de características relacionadas à planta e ao fruto da goiabeira serrana, espécie nativa do sul do Brasil, cujos frutos apresentam ótimas qualidades organolépticas e grande diversidade fenotípica em seu centro de origem, mas a qual necessita ser melhorada geneticamente para que sejam obtidos cultivares capazes de reunir todas as características agronômicas desejáveis, viabilizando assim seu cultivo comercial.

Este estudo faz parte de um programa de melhoramento, cuja função principal foi a avaliação de características fenotípicas de plantas de um pomar que servirá para auxiliar na escolha de progenitores para cruzamentos, na escolha de plantas matrizes para propagação assexual e na formação de um banco de dados para possibilitar o acompanhamento de características de importância para a domesticação e o melhoramento da espécie.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	7
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
Histórico	9
Características da espécie	10
Colheita e comercialização	14
Melhoramento e conservação genética	14
TABELA 1-Comparação entre as características relacionadas ao Tipo Brasil e ao Tipo Uruguai	16
Pragas	17
Mosca-das-frutas	18
Doenças - Antracnose	19
Etiologia	20
Controle	20
A EPAGRI	22
Pesquisa-Estação Experimental de Videira (EEV)	22
Pontos de estrangulamento	23
Coleção de Germoplasma	24
TABELA 2- Comparação de alguns parâmetros climáticos entre São Joaquim e Videira - período 1971 - 1995 colheita (DUCROQUET, 1996).	24
Pesquisas com a Feijoa	25
A PROPRIEDADE ONDE FOI REALIZADO O ESTÁGIO	27
MATERIAL E MÉTODOS	29
Plantas	29
Frutos	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
Plantas	32
Frutos	34
Seleção de Materiais	37
Avaliação Econômica	40
CONCLUSÃO	46
BIBLIOGRAFIA	47
TABELA 3 - Peso médio, rendimento de polpa, Grau Brix e porcentagem de frutos atacados por mosca-das-frutas ou gorgulho, de frutos coletados de um total de 235 plantas do pomar.	49
TABELA 4 - Porcentagem de plantas, altura média e estimativa de produção de frutos por classe de produção do pomar.	50

TABELA 5- Porcentagem do total de plantas de um pomar comercial de goiabeira serrana de São Joaquim (SC), na safra 1998, distribuída dentro de classes de produção em função da altura das plantas.	50
TABELA 6- Avaliação de progênies 1-17 e 18-26, quanto às características altura de plantas, produção, peso de frutos, rendimento em quilogramas de frutos por planta, rendimento de polpa e Grau Brix.	51
Figura 1 - Croqui da Produção	52
Figura 2 - Croqui Ataque de Antracnose	53

INTRODUÇÃO

A contínua degradação de florestas nativas pelo homem e a falta de providências imediatas necessárias para reverter esta situação, estão levando a uma ameaça cada vez maior de uma perda irreparável da grande diversidade de espécies animais e vegetais existentes. A nossa região, extremamente depauperada, é um exemplo desta realidade. Muito já se perdeu, em termos de área e de variabilidade nas espécies nativas, em consequência de exploração desordenada.

Em um país que tem a flora e a fauna tão diversificadas, espécies de grande valor já foram extintas ou estão em fase de extinção. Muitas destas espécies nem mesmo chegaram a ser identificadas pelo homem. Apesar de terem tido um papel relevante na dieta de nossos índios, boa parte de nossas frutas continua estranha ao paladar nacional. Ou seja, são frutas, que acabam sendo exóticas no próprio país onde surgiram. Essa falta de interesse para com as nossas frutas não só impede que elas sejam conhecidas por um número maior de pessoas, como também ameaça seriamente sua existência futura, pois é difícil preservar adequadamente aquilo que não se conhece. Muitas delas, sobretudo as que ocorrem em áreas de desmatamento descontrolado e de queimadas freqüentes, correm o risco de desaparecer antes mesmo de terem sido estudadas.

Outras espécies ainda, são conhecidas apenas pela população de sua região de origem, não tendo sido ainda domesticadas pelo homem, de maneira a poderem ser cultivadas comercialmente. A *Feijoa sellowiana* é um exemplo de espécie, que apesar de nativa do Brasil e ser conhecida e apreciada em sua região de origem, ainda não sofreu aqui processo de domesticação.

Alguns exemplares desta espécie foram levados para a Europa e Estados Unidos no início deste século, e apesar de serem hoje em dia exploradas comercialmente em alguns países, as cultivares disponíveis não apresentam diferenças sensíveis em relação aos exemplares silvestres do ponto de vista comercial, o que caracteriza um processo de domesticação incompleto.

Para que se possa explorar comercialmente esta espécie, portanto, é preciso avançar no processo de domesticação, aqui em seu centro de origem, onde existe grande variabilidade genética de acesso fácil em termos de plantas e frutos. O levantamento desta variabilidade em

seu ecossistema, possibilita ainda o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação genética.

Dentre as várias áreas do conhecimento responsáveis pelo processo de domesticação, o melhoramento genético tem participação fundamental, já que através de seus métodos clássicos, é possível selecionar-se genótipos parentais, que possam ser usados na criação de populações segregantes para a seleção de novas combinações genéticas. Estes genótipos selecionados podem ser cruzados e reproduzidos, ou ainda propagados vegetativamente, dando origem a novas variedades, que reúnam características desejáveis, capazes de tornar o cultivo da espécie economicamente viável.

Com base nestas considerações, o estágio de conclusão de curso foi realizado no pomar do Sr. Shu Otani, por apresentar como característica principal um grande número de plantas provenientes de "seedlings", com grande diversidade fenotípica entre elas. A variabilidade nas características de plantas obtidas de sementes, especialmente quando alógamas, permite fazer um trabalho de seleção, além de fazer um estudo da distribuição das características. É uma oportunidade única para o melhoramento genético dispor de um pomar de "seedlings" em condição de ser avaliado por estar em idade de produção, já que normalmente os pomares comerciais são constituídos de plantas multiplicadas vegetativamente, sem nenhuma variabilidade.

Com este objetivo, foi realizada uma avaliação deste germoplasma disponível, e uma análise descritiva das várias características de frutos e plantas. Também foram feitas correlações, necessárias para que se conheça melhor as características da espécie em cultivo comercial.

O pequeno produtor agrícola do sul do Brasil está sempre a procura de novas alternativas, com as quais possa fazer frente à concorrência dos países do MERCOSUL. Na maioria dos casos, especialmente com as frutíferas de clima temperado, as condições edafoclimáticas lhe são desfavoráveis quando comparados com as destes países. A goiabeira serrana poderia então apresentar-se como importante alternativa, gerando melhores condições econômicas e sociais para estes agricultores.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Histórico

A *Feijoa sellowiana* é uma mirtácea, originária do planalto meridional, com dispersão secundária no Uruguai (DUCROQUET, *et al.*, 1991). É conhecida pelos nomes de goiabeira serrana, feijoa, goiabeira do mato, e goiabeira da serra.

Inicialmente as duas espécies bergianas do gênero *Feijoa* eram classificadas como *Orthostemon* Berg, gênero criado em 1856. Como este já existia, na família *Gentianaceae*, Berg criou o gênero *Feijoa* em 1859, para o qual transferiu as duas espécies existentes até então. Kiaerskou, no mesmo ano criou a terceira, *Feijoa shenckiana*, elevando o número de espécies para três. Posteriormente, todas as espécies foram classificadas como *Feijoa sellowiana* Berg (MATTOS, 1986). Apesar da *Feijoa sellowiana* (*Acca sellowiana*) ser originária do Brasil, não é conhecida pela maior parte da população, chegando a ser importada dos Estados Unidos por algumas cadeias de supermercados dos grandes centros, conhecida como goiaba da Califórnia. Uma planta tão nativa quanto nossos índios, que acabou sendo exótica no próprio país de origem (ROMANI, 1998).

Embora no Brasil não existam plantios comerciais, o fruto é conhecido e apreciado nas serras e planaltos da região sul, onde a espécie é de ocorrência espontânea.

Ocorre naturalmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul com grande variabilidade de formato e tamanho de frutos e hábitos de plantas (MELLER, *et al.*, 1998). Em Santa Catarina, ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 1.000m, raramente sendo encontrada em locais com altitudes inferiores a 800m (DUCROQUET, *et al.*, 1991).

No início deste século, alguns exemplares de ocorrência espontânea no Uruguai foram levados para a Europa, a partir de onde foram introduzidos nos Estados Unidos e na Nova Zelândia.

Atualmente, a Nova Zelândia já está com mais de 500 hectares de plantações comerciais onde são exploradas variedades obtidas naquele país, o qual exporta para os Estados Unidos, Canadá, Europa Ocidental e Japão, onde a fruta chega ao consumidor ao preço de um dólar por unidade. Um dos principais entraves desta cultura na Nova Zelândia é a distância para atingir estes mercados, já que o fruto perde rapidamente suas qualidades

organolépticas obrigando os exportadores a remete-los via aérea. Neste particular existem pesquisas com resultados promissores visando alongar este prazo de comercialização (DUCROQUET, *et al.*, 1991).

Nos Estados Unidos a cultura da goiabeira serrana está também em expansão, e já existem cerca de 500 hectares de pomares na Califórnia. Não há registros de plantios comerciais significativos em outros países, a não ser no Uruguai, onde alguns fruticultores abastecem o mercado interno com variedades locais (DUCROQUET, *et al.*, 1991). Ultimamente a Colômbia interessou-se também pela goiabeira serrana e já tem uma área expressiva desta fruteira para consumo *in natura* e fabricação de sucos (DUCROQUET, 1996). Porém, as cultivares disponíveis no exterior produzem frutos desuniformes tanto no formato quanto no rendimento de polpa, com a casca demasiadamente espessa. A falta de indicadores visíveis de maturação também dificulta a época de colheita.

Características da espécie

É semelhante à goiaba comum em aparência, tamanho e textura, mas a polpa, de cor gelo, possui sabor muito diferente, doce-acidulado e aromático (DUCROQUET, *et al.*, 1991).

A goiabeira serrana é um arbusto ou pequena árvore de 2 a 6m de altura, raramente ultrapassando os 5m, que entra em produção a partir do quarto ano. Muito ramificada quando se encontra no campo, seus ramos lignificados resistem à geadas de até $-12,6^{\circ}\text{C}$, brotando e florescendo quando a probabilidade de geadas é praticamente nula (Projeto integrado EPAGRI - UFSC). Apresenta folhas opostas, com face superior brilhante, verde escura, vilosa e face inferior esbranquiçada. A planta é hermofrodita, predominantemente alógama por apresentar barreiras a autofecundação. As pétalas são em número de quatro, vistosas, carnosas e adocicadas. Apresenta grande número de estames. O fruto é do tipo baga e o número de sementes pode variar de 0 a 107, aparecendo em média em número de 56, reiniformes, branco amareladas (MATTOS, 1986).

No Brasil, não se conhece o comportamento da espécie fora de sua área de origem, constituída pelas regiões mais frias do Brasil. Presume-se que a goiabeira serrana não tenha boa adaptação ao clima tropical. Nos outros países para onde foi levada, observou-se a grande resistência da planta ao frio (DUCROQUET, *et al.*, 1996), suportando bem temperaturas abaixo de 0°C (FRANÇA, 1991).

A área restrita de ocorrência natural da *Feijoa sellowiana*, quando comparada com a de outras espécies nativas como a erva-mate que ocupa aproximadamente o mesmo espaço em Santa Catarina, é uma indicação de certas limitações da espécie em termos de adaptação climática, limitações estas que devem ser melhor conhecidas antes de se implantar um pomar comercial (Projeto integrado EPAGRI - UFSC).

Segundo FRANÇA (1991), esta espécie vegeta bem em terrenos aluvionais, pedregosos ou argilosos, desenvolvendo-se bem na orla dos capões ou nos solos rochosos e sujeitos do campo de cima das serras. Por ser nativa de regiões com solos muito ácidos e pobres em fósforo, inicialmente pensava-se que não seria necessária a correção do solo com calcário e fósforo na implantação de pomares. Porém, experimentos com plantas em vasos mostraram o aumento do crescimento de matéria seca à medida que o pH passava de 4,4 a 6 e o teor de fósforo de 1,5 a 6ppm, sendo os valores iniciais característicos dos solos da região (DUCROQUET, 1993).

A maioria das plantas requer polinização cruzada para frutificar (DUCROQUET, *et al*, 1991), pois o estigma situa-se cerca de 7mm acima do nível das anteras. É garantida por várias espécies de pássaros frutívoros, que se alimentam de suas pétalas, especialmente aqueles do gênero *Thaupis* (DUCROQUET, *et al*, 1997). As abelhas melíferas, em especial *Apis mellifera*, apesar de visitarem as flores, não são tidas como eficientes polinizadoras, devido à arquitetura floral. A distância radial dos estames ao pistilo e o fato do pistilo ser mais alto que o nível das anteras, fazem com que estas não transfiram pólen das anteras para o estigma. Contudo, para as condições catarinenses, além dos pássaros, supõe-se que insetos também devam participar da polinização, pois em testes preliminares plantas isoladas por uma tela de malha grande, a prova de pássaros, produziram frutos na ordem de 40% da produção de plantas livres. Já em plantas vizinhas do mesmo clone, isoladas por uma tela a prova de insetos, a produção foi bastante reduzida (7%). Observações realizadas nos pomares experimentais da Estação Experimental de Videira evidenciaram que mamangavas também visitam as flores em busca de pólen, e que devido ao grande porte do inseto, acabam tocando o pistilo (Projeto integrado EPAGRI - UFSC).

A floração se dá em outubro e novembro, podendo variar dependendo do local (MATTOS, 1986). Comparando-se a fenologia floral da goiabeira serrana com a da macieira, a principal fruteira cultivada no berço da *Feijoa sellowiana*, verifica-se que a floração desta última se dá em média 15 dias após a da macieira nas condições edafo climáticas do Alto Vale

do Rio do Peixe. Esta característica é muito favorável, pois reduz ao mínimo o risco de queda de produção por danos de geadas. Este risco é um dos principais fatores limitantes à exploração de algumas fruteiras cultivadas nesta região, especialmente ameixeira e pessegueiro, sem contar as tropicais (DUCROQUET, 1993).

Segundo a literatura, a *Feijoa sellowiana* pode ser propagada tanto por sementes como por enxertia, alporquia ou mergulhia. Entretanto, como é uma espécie de fecundação cruzada e portanto a propagação através de sementes apresenta grande segregação na progênie, surge a necessidade de se fazer a propagação vegetativa para a produção de mudas em escala comercial. Duarte, *et al.* (1992) realizaram experimentos onde foram avaliadas as proporções de enraizamentos de estacas, que é um método que vem sendo utilizado na Nova Zelândia, onde estacas semi-lenhosas são tratadas com auxinas, em substrato aquecido e sob nebulização. No entanto, estes pesquisadores obtiveram valores de enraizamento oscilando entre 0 e 90% com média inferior a 10%. Notou-se ainda a existência de diferenças na capacidade de enraizamento, segundo a posição da estaca na planta e a idade da estaca, já que essa espécie se caracteriza por apresentar ramos com crescimento e desenvolvimento desuniformes. A época também influenciou a percentagem de estacas enraizadas, indicando março-maio como a época onde ocorreu maior percentual de enraizamento.

Devido ao longo tempo necessário para a emissão de raízes, na Estação Experimental de Videira, até o momento os resultados não têm sido satisfatórios do ponto de vista da produção de mudas em escala comercial. Por isso, as mudas produzidas pelos pesquisadores desta estação, são obtidas por enxertia de garfagem em "seedlings" de um ano. Os "seedlings" são mantidos em sacos com 2 a 3l de terra até que a muda esteja pronta para o plantio no pomar, 4 a 6 meses após a enxertia. Um dos principais problemas na obtenção de mudas na estação é a mortalidade devida a doença antracnose, causada pelo mesmo fungo da podridão amarga da macieira, em sua fase imperfeita. Por ser de folhas perenes e produzir pouco calo, a goiabeira serrana requer também cuidados especiais na enxertia e no transplante (DUCROQUET, 1996).

Devido à baixa eficiência que as técnicas tradicionais de propagação vêm demonstrando, o laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina vem realizando experimentos que visam a otimização do protocolo para micropropagação da espécie. Em um experimento realizado com microestacas e segmentos nodais, demonstra-se que as citocininas empregadas

não promoveram aumento na taxa de proliferação dos brotos. Dentre os meios de cultura testados, o meio basal WPM (Woody Plant Midium), adicionados de Kin, proporcionou maior altura média dos brotos. Mostrou-se também que pulsos de seis dias com AIB ($20\mu\text{M}$), induziram uma maior taxa de enraizamento, um maior número médio de raízes e raízes com maior comprimento médio. Constatou-se ainda que microestacas enraizadas *ex vitro* pela imersão em AIB ($100\mu\text{M}$) por 60 minutos, resultaram em maior altura das plantas, maior número de raízes secundárias, massa fresca e seca das raízes (OLTRAMARI, *et al* no prelo).

Em outro experimento visando à indução e controle da organogênese *in vitro*, demonstrou-se que tratamentos com álcool (70%), HgCl_2 (0,15%), CaCl_2 (0,25%) e Na_2ClO (2%), resultaram em 90% de desinfecção e sobrevivência das microestacas. Os indutores de crescimento BAP ($2,0\mu\text{M}$), GA_3 ($0,3\mu\text{M}$), e ANA ($0,05\mu\text{M}$), induziram a formação de eixos caulinares a partir de meristemas apicais. A proliferação de brotações de microestacas foi maior quando as estacas foram cultivadas em meio de cultura MS, suplementado com BAP e GA_3 . O enraizamento das brotações foi estimulado com a adição de AIB e carvão ativado com meio basal $\frac{1}{4}$ MS. Pôde-se ainda concluir que a resposta morfogenética *in vitro* da espécie é genótipo dependente (DAL VESCO, *et al*, 1999). Esta técnica permitirá uma multiplicação muito mais rápida de tipos selecionados que viessem a se destacar num programa de melhoramento, com menos riscos de contaminação por *Colletotrichum gloeosporioides*, responsável pela antracnose (GUERRA, 1997)

Quanto à poda, a única que se faz necessária, visa manter um tronco de 60cm livre de bifurcações e brotações laterais para facilitar os tratos culturais. Após cada desbrota do tronco convém aplicar um fungicida para evitar ataques de antracnose que podem matar a planta (DUCROQUET, 1996).

Dependendo do vingamento dos frutos um raleio pode ser necessário a fim de evitar a produção de frutos pequenos e o esgotamento das plantas que resulte em alternância de produção. Em algumas plantas, o número de frutos a retirar pode chegar a 2 em cada 3. Este número varia em função da carga inicial, do tamanho da fruta própria da cultivar e do tamanho da planta (DUCROQUET, 1996).

O espaçamento adotado na EEV é 3m x 5m, no entanto alguns clones poderão exigir um espaçamento um pouco maior. Como a maioria dos clones requer polinização cruzada, recomenda-se o plantio de uma polinizadora para sete da cultivar principal (DUCROQUET, 1996).

Colheita e comercialização

Dependendo da cultivar os frutos amadurecem entre fevereiro e junho. O fruto está no ponto de colheita quando está prestes a cair. Nesta fase a cor da epiderme tende a ser mais clara, e como a maturação é desuniforme, há necessidade de fazer ao menos três colheitas por semana durante este período, apanhando somente os frutos que se destacam com apenas um leve toque com a mão, de baixo para cima. Na colheita, todas as precauções devem ser tomadas para evitar que os frutos sejam batidos ou danificados. Os frutos que estejam caídos no chão, mesmo que não apresentem sinais externos de danos, devem ter encaminhamento diferente dos frutos sadios, apanhados da planta (DUCROQUET, 1996), pois apesar da espessura da casca, a goiaba serrana é uma fruta delicada que deve ser manuseada com cuidado. Qualquer batida causa escurecimento interno e degradação da polpa. (DUCROQUET, 1996).

O fruto deve ser consumido no máximo dez dias após a colheita, pois perde rapidamente suas qualidades de aroma e sabor. Este prazo poderá ser estendido com o escalonamento da produção de março a junho, com o plantio de várias cultivares precoces, de meia-estação e tardias e também através do ajuste de técnicas especiais de conservação a frio (DUCROQUET, 1996).

Melhoramento e conservação genética

Devido à grande variação fenotípica, a espécie *Feijoa sellowiana* pode ser dividida em duas variedades, que apresentam características bem distintas com relação às plantas e aos frutos. Quanto aos frutos, a superfície pode ser lisa, semi-rugosa ou rugosa e esta diferença pode ser muito importante, para esta distinção (FRANÇA, 1991). A variedade típica, apresenta plantas pequenas e frutos de casca lisa e a variedade rugosa, apresenta plantas com maior porte, muitos ramos, com frutos maiores, apresentando casca rugosa e mais espessa e polpa com sabor mais ácido (MATTOS, 1986). As plantas que apresentam frutos com casca semi rugosa são provenientes do cruzamento das duas variedades.

Plantas de *Feijoa sellowiana* podem também ser classificadas de acordo com a coloração das folhas. A face abaxial é branca no Tipo Uruguai e verde claro no Tipo Brasil.

Em comparação com as variedades brasileiras, as uruguias mostraram maior pilosidade na face abaxial. Além disso, enquanto as variedades brasileiras ainda não foram domesticadas, várias variedades comerciais uruguias estão sendo cultivadas desde o começo deste século (FRANÇA, 1991).

A variabilidade da espécie é muito grande quanto ao tamanho e aparência do fruto. O peso varia de 30 a 250g, com espessura de casca variando de 2 a 20mm, podendo ser esta dura ou mole, com cor variando de verde amarelada ao verde escuro (DUCROQUET, *et al*, 1991).

Apesar de ser nativa do Brasil, não foi aqui que começaram os trabalhos de melhoramento da espécie (DUCROQUET, *et al*, 1991). Primeiramente a França desenvolveu dois cultivares, os EUA selecionaram seis e a Nova Zelândia duas. No Uruguai, foram encontrados onze cultivares de alta qualidade. Estas cultivares obtidas são resultantes basicamente do cruzamento da variedade típica lisa com a variedade rugosa (MATTOS, 1986).

Os cultivos comerciais existentes em poucos países, possuem base genética estreita, proveniente de cultivares domesticadas. Para elevar a produtividade e a eficiência da seleção e para se desenvolver novas variedades é importante a caracterização genética do banco de germoplasma de goiabeira serrana, para que se conheça a extensão dos acessos e a distribuição dos alelos entre as populações naturais. Um estudo inicial da população natural em Santa Catarina revelou a ocorrência de alta variabilidade para as características gerais dos frutos. Como a polinização é do tipo cruzada, indivíduos diferentes dos progenitores são esperados na progênie (MELER, *et al*, 1998). Em experimento realizado na Estação Experimental de Videira, por Ducroquet, *et al* (1991) verificou-se correlação de 59% entre as variáveis peso do fruto e rendimento de polpa, e observou-se ainda uma tendência no sentido de frutos redondos serem lisos e retangulares serem rugosos.

A diversidade genética do banco de germoplasma de goiabeira serrana foi caracterizada usando marcadores morfológicos e alozimáticos usando-se como critério básico a coloração da face abaxial das folhas. Uma grande diversidade foi observada para todas as características morfológicas estudadas: resistência a antracnose, peso do fruto, forma do fruto, aspecto da casca, razão pericarpo externo/pericarpo interno e dureza do pericarpo. Em todos os casos, a diversidade foi maior dentro do Tipo Brasil, basicamente em indivíduos não domesticados. Pouca ou nenhuma variação foi observada nos indivíduos do Tipo Uruguai, provavelmente devido a pressão de seleção que ocorreu durante o seu processo de

domesticação. O peso de 100 sementes no Tipo Brasil variou entre 0,45 e 0,60g, e no Tipo Uruguai praticamente não houve variação, pesando 100 sementes 0,20g. O peso dos frutos variou de 31 a 200g nos tipos brasileiros. Este elevado nível de variação em variedades brasileiras revela a grande oportunidade para o desenvolvimento de variedades com distinto tamanho de fruto, conforme a demanda do mercado consumidor (NODARI, *et al*, 1998). Os níveis de resistência à antracnose variam de 0 a 100%. As variedades brasileiras mostraram maior suscetibilidade à antracnose quando comparadas com variedades uruguaias domesticadas (62% e 20%, respectivamente). Enquanto nenhuma das dez variedades uruguaias foi completamente suscetível, 15% de 152 variedades classificadas como brasileiras revelaram os mais altos níveis de suscetibilidade. Apesar do pequeno número de amostras de variedades uruguaias analisadas, estas mostraram menor variação com relação a antracnose do que as variedades brasileiras. Esta doença tem sido considerada o principal fator limitante para o crescimento de cultivo comercial de goiabeira serrana em locais com altitudes inferiores a 800m (NODARI, *et al*, 1998) (Tabela 1).

O formato dos frutos pode ser classificado em quatro tipos: redondo, oval, retangular e truncado, baseado na razão comprimento/diâmetro. Todos os formatos são observados no Tipo Brasil, enquanto o Tipo Uruguai apresentou frutos com formato retangular ou truncado (NODARI, *et al*, 1998).

Os frutos Tipo Uruguai apresentam pericarpo externo liso. Por outro lado, todos os três tipos de pericarpo externo aparecem no Tipo Brasil. Variação considerável foi observada na dureza do pericarpo. Contudo, nenhuma variação para esta característica foi observada para o Tipo Uruguai, provavelmente devido a pressão de seleção sofrida durante o processo de domesticação (NODARI, *et al*, 1998).

TABELA 1-Comparação entre as características relacionadas ao Tipo Brasil e ao Tipo Uruguai

CARACTERÍSTICA	TIPO BRASIL	TIPO URUGUAI
Coloração da face abaxial das folhas	Verde claro	Branco
Densidade de pilosidade na face abaxial das folhas	Menor	Maior
Peso de 100 sementes	0,45 a 0,60 g	0,20 g
Resistência a antracnose	Menor	Maior

A expressão fenotípica dos marcadores morfológicos pode ser afetada por fatores ambientais, pleiotropia e ação gênica. Contudo, eles são úteis porque várias características agronômicas são incluídas e sua avaliação não é cara. A eletroforese isoenzimática também tem sido utilizada, devido a seus atributos: simplicidade, baixo custo, base molecular simples e ausência de influência de efeitos ambientais. Ela costuma permitir analisar efetivamente um grande número de indivíduos em um curto período de tempo. Esta técnica é especialmente sensível ao estudo de estrutura genética de populações naturais de goiabeira serrana na sua região de origem (NODARI, *et al*, 1998).

Em comparação com outras árvores tropicais, os níveis de heterozigosidade detectados em goiabeira serrana podem ser considerados menores do que aqueles detectados em outras plantas (MELLER, *et al*, 1998). Contudo um relativamente alto nível de variabilidade genética existe entre plantas de goiabeira serrana, detectada pelo uso de marcadores alozimáticos e morfológicos (NODARI, *et al*, 1998).

A análise da estrutura genética em coleções de germoplasma está sendo realizada em todo o mundo. Estes estudos tem caracterizado como a variação genética é distribuída entre e dentro de acessos. O estudo da variabilidade possibilita o conhecimento e entendimento da existência de variações dentro da espécie em seu ecossistema, o que permite uma definição de manejo de estratégias e ou conservação genética baseadas em critérios específicos. Além disso, os resultados permitem a escolha de genótipos parentais na criação de programas de seleção.

Pragas

Por estar no centro de origem da espécie, a goiabeira serrana depara-se com um número surpreendente de pragas: cochonilhas, percevejos, tripses, ácaros, besouros, traças, mariposas minadoras e mosca-das-frutas (DUCROQUET, 1996).

Algumas destas pragas são consideradas espécies novas ainda não descritas ou catalogadas. Contudo, a espécie mais problemática para o cultivo da goiabeira serrana na região do Alto Vale do Rio do Peixe é a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*, que tem na goiaba serrana sua fruta predileta. Outra espécie cuja larva também danifica o fruto, especialmente na região serrana e cuja sua identificação ainda não chegou ao nível de espécie,

é o gorgulho *Conotrachelus* sp., cujo controle poderá ser facilitado por apresentar apenas uma geração por ano (DUCROQUET, 1996).

Mosca-das-frutas

A maioria das mirtáceas frutíferas nativas do território brasileiro é hospedeira de alguma espécie de mosca-das-frutas, notadamente as do gênero *Anastrepha* sendo que na região sul ocorrem cerca de 16 espécies. Destas, a *Anastrepha fraterculus* é a espécie de maior distribuição e abundância de indivíduos, representando mais de 90% das moscas de frutas capturadas em frascos caça-moscas (HICKEL, *et al*, 1994).

A goiabeira serrana é hospedeira primária de *A. fraterculus*, e os frutos são intensamente atacados pela praga, podendo facilmente ocorrer 100% de infestação na época da maturação, quando estes liberam um forte aroma. Tendo em vista esta intensidade de ataque, estabelecer a época em que ocorrem as primeiras posturas de *A. fraterculus* nos frutos de goiabeira serrana, é de fundamental importância para determinar o início do ataque da praga e a necessidade de seu controle (HICKEL, *et al*, 1994).

Em experimentos realizados por Hickel, *et al* (1994), foram encontrados frutos infestados a partir da penúltima data de ensacamento (26 de fevereiro nos dois anos de ensaio), coincidindo com um aumento populacional drástico de mosca-das-frutas no pomar. O tamanho crítico dos frutos para ocorrência de posturas foi quando estes apresentaram de 25 a 30mm de diâmetro. Isto permite supor que o aroma forte liberado pelo fruto na maturação não seja o principal fator de estímulo para postura, pois os frutos com este tamanho ainda se encontravam verdes. O diâmetro e o formato esférico dos frutos devem ser pistas importantes para postura da mosca.

A população de mosca-das-frutas no pomar da Estação Experimental de Videira se manteve baixa até meados de fevereiro, apesar de estar alta em pomares vizinhos de ameixeira, pessegueiro e macieira e passou a crescer à medida que os frutos se tornaram atrativos à postura, e se manteve alta durante todo o período de maturação. Parece ter havido um deslocamento da população de moscas dos pomares vizinhos para o pomar de goiabeira serrana, em busca de condições para sobrevivência da espécie. A este tempo, o aroma liberado pelos frutos em maturação talvez tenha sido importante para atrair e manter as moscas-das-frutas dentro do pomar.

Nos pomares de goiabeira serrana, os frascos caça-moscas para monitoramento da população, devem ser instalados quando os frutos atingem de 22 a 24mm de diâmetro. O nível de ação para controle de mosca-das-frutas com pulverização em cobertura ainda não foi determinado. O controle de pragas de frutos com barreiras físicas, como é o caso do ensacamento, é uma prática eficiente e fácil de ser empregada em pomares pequenos ou de fundo de quintal. No caso de se empregar o ensacamento de frutos para controlar mosca-das-frutas em goiabeira serrana, este deve ser feito quando os frutos atingem 22mm de diâmetro, após o período de maior queda natural de frutinhas, o que geralmente ocorre durante a primeira dezena de fevereiro (HICKEL, *et al*, 1994).

Doenças - Antracnose

Os sintomas aparecem primeiramente nos ramos mais novos. Nestes há o aparecimento de áreas escuras, necróticas. Com o tempo, ocorre uma seca no sentido da ponta para a base. Este processo pode resultar na desfolha completa do ramo que posteriormente se apresenta escuro e seco. O fungo penetra nas plantas a partir do ponto de inserção do pecíolo no ramo ou através de ferimentos, inclusive o causado pela enxertia. Nas folhas, os sintomas da doença apresentam-se como manchas de cor violácea, com formato oval ou irregular (ANDRADE, *et al*, 1994).

O fungo causador da doença pode atacar tanto frutos novos, em desenvolvimento, como frutos maduros. Em frutos maduros os sintomas são manchas negras de formato variado, ligeiramente deprimidas ou mostrando rompimento de casca. Com o decorrer do tempo, as manchas podem coalescer envolvendo todo o fruto, e apresentar pontuações cinza-escuro, que são os acérvulos do fungo. Em condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, as pontuações abrem-se mostrando uma massa rósea de conídios, com típica consistência gelatinosa (GALLI, 1968). Este sintoma, típico da antracnose, foi observado em diversas frutíferas que são atacadas pelo fungo. Além de que os frutos atacados não se prestam para o consumo, a doença provoca sua queda prematura, chegando inclusive ao ponto de ocorrer ataque em praticamente 100% dos frutos em plantas em plena frutificação (ANDRADE, *et al*, 1994).

No ciclo 1989-90, de 950 "seedlings" obtidos na Estação Experimental de Videria, pelo menos mais da metade morreu antes de chegar ao ponto de enxertia, sendo que estas plantas apresentavam um dessecamento progressivo a partir da extremidade dos ramos. Do restante, 330 "seedlings" foram enxertados em julho/agosto. A maioria acabou secando mesmo após mostrar sinais de pega do enxerto. Apenas 30 mudas enxertadas puderam ser levadas a campo em dezembro de 1990, e até julho de 1991, todas já haviam secado no local definitivo de plantio. Na sementeira observa-se 100% de mortalidade de mudas, quando são utilizadas sementes oriundas de frutos atacados pela antracnose (ANDRADE, *et al*, 1994).

Etiologia

O fungo *Colletothicum gloeosporioides* pertence à classe dos fungos imperfeitos que na fase ascógena, é identificado como *Glomerella cingulata*. Este fungo é causador de antracnose em várias fruteiras, além de afetar várias espécies olerícolas (GALLI, 1968).

O fungo pode se desenvolver como saprófita, em ramos mortos, sobre os quais esporula em períodos de calor e umidade abundante. As condições que regem a severidade e incidência da doença estão relacionadas com a umidade. Períodos chuvosos e encobertos, como também muito orvalho durante o período noturno, favorecem muito o desenvolvimento do patógeno (GALLI, 1968).

Controle

Para minimizar o problema provocado pela antracnose, recomenda-se como medidas para a produção de mudas, coletar sementes somente de frutos saudáveis, fazendo o tratamento preventivo com os fungicidas normalmente usados para esse fim. Os autores tem obtido bom resultados com Benomyl misturado com talco na dosagem de 5%. Fungicidas a base de Chlorotalonil, Mancozeb, Benomyl, Zineb, Captan e cúpricos tem sido usados com sucesso no combate a *C. gloeosporioides* em várias culturas. No caso específico da antracnose da goiabeira serrana, pulverizações preventivas das mudas a cada 10 dias com estes produtos tem reduzido o índice de mortalidade das mesmas. Porém, considerando que estudo realizado no

sul do Brasil com *Glomerella cingulata* mostrou a ineficácia de Benomil no seu controle, o uso deste produto deve ser evitado. Para plantas em produção, deve-se remover frutos mumificados, e executar poda de limpeza que proporcione bom arejamento e insolação da planta. Até o momento não foram encontrados clones resistentes. Portanto, há necessidade de serem desenvolvidos métodos de controle da doença através de fungicidas e outras medidas profiláticas. Sugere-se, a princípio, um programa de aplicações quinzenais com fungicidas cúpricos, de reconhecida eficiência contra esta espécie de fungo. Contudo, é necessário pesquisar outras medidas de controle através de produtos fungicidas, bem como a obtenção de clones resistentes. Na ausência destas medidas, o cultivo comercial da goiabeira serrana será problemático, ao menos nas regiões onde esta doença ocorre (ANDRADE, *et al*, 1994).

A EPAGRI

A Estação Experimental de São Joaquim está localizada no Município de São Joaquim, situado a 28°17' de latitude Sul e a 49°55' de longitude oeste e altitude aproximada de 1400m.

O clima da região, segundo a classificação de KOEPPEN é Cfb - mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verão ameno.

O solo predominante na região é classificado como cambissolo álico húmico.

As temperaturas médias anuais no município são de 13°C, com máximas nos meses de janeiro e fevereiro e mínimas em junho e julho.

A precipitação média anual é de cerca de 1561mm.

A estação está situada a aproximadamente 2 km do centro da cidade. As principais culturas estudadas na estação são a macieira, a pereira e a batata-semente, além de outras hortaliças. As pesquisas com goiabeira serrana, começaram assim que apareceram os problemas causados na cultura pela antracnose na Estação Experimental de Videira.

Pesquisa-Estação Experimental de Videira (EEV)

Apesar da viabilidade do cultivo da goiabeira serrana ter sido demonstrada na Nova Zelândia, não se dispõe no Brasil de um sistema de produção comprovado nas condições locais. Por se tratar de uma frutífera muito promissora, há dez anos surgiu a idéia de investigar esta espécie e foi aprovada em reunião de planejamento do Programa de Fruticultura de Clima Temperado da ex-EMPASC. As pesquisas iniciaram então em 1986 para viabilizar o seu cultivo no Brasil (DUCROQUET, 1996).

Esta pesquisa consistiu inicialmente da recuperação do material genético existindo em seu estado natural, ou de cultivo caseiro, já que o Estado de Santa Catarina faz parte do berço da espécie. O material foi introduzido na Estação Experimental de Videira/EMPASC. Basicamente buscaram-se dois objetivos:

- Preservar a diversidade genética da espécie tornando-a acessível para os trabalhos de melhoramento;

- Selecionar clones aptos ao cultivo, pelas suas características de produtividade, resistência e qualidade dos frutos, que uma vez multiplicados vegetativamente constituirão cultivares à disposição dos produtores.

Com o auxílio dos produtores da região, foi possível então ter acesso a 148 exemplares, dos quais os 49 melhores foram introduzidos na EEV. Outros 100 exemplares foram introduzidos a partir de colaborações do público em geral, ou de coleções de outros países (DUCROQUET, 1996).

Pontos de estrangulamento

Os primeiros problemas apareceram na fase de produção de mudas, quando em 1990 todos os 900 seedlings acabaram secando. Identificou-se o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* como agente causador desta doença. Nos anos subsequentes, o problema foi amenizado com aplicações de fungicidas a base de cobre ou mancozeb. Na coleção, as plantas que vinham apresentando bom comportamento fitossanitário até então, começaram também a apresentar sintomas de secamento, com intensidade diferenciada, dependendo do clone. Em 1991, os primeiros clones introduzidos, então com quatro anos, começaram a apresentar em praticamente todos os frutos manchas de antracnose, sendo poucos os frutos que chegavam a maturação completa na planta (DUCROQUET, 1996).

Estudos realizados em laboratório permitiram identificar alguns dos fungicidas mais eficientes no combate *in vitro* a este fungo. Contudo, testes preliminares realizados a campo na EEV mostraram que na falta de maiores conhecimentos sobre a epidemiologia da doença, são necessárias aplicações semanais destes fungicidas, desde a floração até a colheita, para controlar a doença no fruto. Esta séria limitação não era esperada, já que a antracnose em ramos ou frutos não tinha sido observada nos exemplares silvestres. Felizmente, na coleção de clones e nas quadras de avaliação de seedlings da EEV foram encontradas plantas resistentes à antracnose que incide nos órgãos vegetativos. Existe também uma certa variabilidade entre clones quanto a níveis de danos nos frutos, porém ainda não foram encontradas plantas isentas de danos nos frutos nas condições edafoclimáticas de Videira (DUCROQUET, 1996).

Coleção de Germoplasma

A podridão amarga da maçã, causada pelo fungo *Glomerella cingulata*, forma perfeita de *C. gloeosporioides*, requer altas temperaturas e precipitações pluviométricas para o seu desenvolvimento, incidindo com muito mais intensidade no Alto Vale do Rio do Peixe que na região Serrana. Por analogia, levantou-se a hipótese de que o mesmo pudesse ocorrer com a antracnose da goiabeira serrana. Esta região apresenta média de temperaturas máximas bem mais baixa (-5°C) e precipitações um pouco menores que a região do Alto Vale do Rio do Peixe, oferecendo portanto condições menos favoráveis ao desenvolvimento da antracnose, especialmente durante o período que se estende da floração até a colheita (DUCROQUET, 1996) (Tabela 2).

Tabela 2- Comparação de alguns parâmetros climáticos entre São Joaquim e Videira - período 1971 - 1995 colheita (DUCROQUET, 1996).

	Outubro a Março		Abril a Setembro	
	Videira	São Joaquim	Videira	São Joaquim
Média das temp. máximas ($^{\circ}\text{C}$)	26,95	21,48	21,51	16,11
Média das temp. mínimas ($^{\circ}\text{C}$)	14,85	11,88	8,5	7,63
Total das precipitações (mm)	970,2	869,5	835,7	797,1
Altitude (m)	774	1388	774	1388

Instalou-se então, em 1992 uma minicoleção com clones de goiabeira serrana na Estação Experimental de São Joaquim. Os primeiros frutos foram colhidos em 1995, sem problemas de antracnose, e plantas apresentando ótimo estado sanitário. Paralelamente, testes de comportamento com seis clones foram instalados, em 1993, nas Estações de Urussanga, Ituporanga, Itajaí, Canoinhas, além de São Joaquim e Videira (DUCROQUET, 1996).

Em função destes primeiros resultados está se implantando o banco ativo de germoplasma de goiabeira serrana na EESJ. Este banco, constituído inicialmente pela maioria dos clones nativos ou introduzidos do exterior e já reunidos na EEV, será enriquecido ano a ano com novos clones de destaque que vierem a ser encontrados. Em 1995 foram enxertadas mudas dos 51 primeiros clones, levadas a campo em maio de 1996 (DUCROQUET, 1996).

Pesquisas com a Feijoa

A propriedade do Sr. Shu Ortani despertou o interesse dos pesquisadores da EPAGRI, por apresentar um pomar com plantas provenientes de “seedlings”, o que representa um alto grau de variabilidade genética, além de ser o único pomar particular de goiabeira serrana em Santa Catarina de que se têm notícias. A EPAGRI realiza na propriedade levantamentos de plantas e frutos deste pomar, e está estabelecendo em uma área ao lado, um experimento onde estão sendo testados clones selecionados pelos pesquisadores de Videira e São Joaquim.

Além destas pesquisas que estão sendo realizadas e em virtude da diversidade biológica dos aspectos envolvidos nos processos de domesticação da *Feijoa sellowiana*, trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados por uma equipe multidisciplinar, que conta com pesquisadores da EPAGRI de Videira e pesquisadores do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, na forma de um projeto integrado, coordenado pelo Dr. Jean Pierre H. J. Ducroquet. Este projeto, intitulado Domesticação da Goiabeira Serrana, tem por objetivo intensificar o processo de domesticação desta espécie, ainda em curso, através de ações de pesquisa coordenadas nos campos de melhoramento genético, da micropropagação, do comportamento agroclimático, da polinização, do controle da antracnose e da conservação de germoplasma. Está dividido nos seis sub-projetos seguintes:

- 1) Melhoramento genético da goiabeira serrana, que tem como responsável o Dr. Rubens Onofre Nodari, e como objetivos determinar a magnitude de parâmetros genéticos das características produtividade, precocidade, uniformidade na frutificação e qualidade dos frutos e identificar um marcador genético ligado ao locus de resistência a antracnose.
- 2) Micropropagação da goiabeira serrana, que tem como responsável o Dr. Ênio Pedrotti e como co-responsável o Dr. Miguel Pedro Guerra, com o objetivo de estabelecer protocolos regenerativos, via embriogênese somática e organogênese, visando a micropropagação da espécie.
- 3) Polinização entomófila, que tem como responsável o Ms. Eduardo Rodrigues Hickel, que tem como objetivos identificar os insetos visitantes de flores de goiabeira serrana, relacionando suas morfologias e comportamento durante a visita com a arquitetura e fenologia florais, para determinar quais destes insetos são polinizadores eficientes de flores

e também aferir e quantificar a eficiência das abelhas melíferas e das mamangavas na polinização.

- 4) Metodologia de inoculação, caracterização e controle químico *in vitro* de *C. gloeosporioides* na goiabeira serrana, que tem como responsável a Ms. Eliane Rute de Andrade, e como objetivos definir e calibrar um método de inoculação de *C. gloeosporioides* em plantas novas (seedlings) de goiabeira serrana que permita fazer uma pré-seleção de indivíduos resistentes que serão posteriormente levados a campo e avaliados em função dos outros parâmetros agrônômicos e ainda a caracterização de isolados do fungo oriundos de diferentes materiais de goiabeira serrana em relação aos isolados obtidos em outras fruteiras, em função de sua virulência ou agressividade sobre clones diferentes de goiabeira e obtenção de fungicidas que sejam eficientes no controle da antracnose *in vitro* para depois estabelecer um método de controle a campo.
- 5) Banco ativo de germoplasma, que tem como responsável o Dr. Jean Pierre H. J. Ducroquet e como objetivos coletar sementes de 20 novas sub-populações, cobrindo a área de origem da espécie; encontrar 60 exemplares de elite em condições silvestres ou de cultivo primitivo e introduzi-los através de propagação vegetativa por enxertia numa coleção em São Joaquim, para onde serão transferidos os clones mantidos até o momento em Videira; caracterizar os 140 clones já introduzidos e fazer uma caracterização sumária de 150 exemplares *in situ* já identificados ou a serem descobertos no decorrer da execução do sub-projeto.
- 6) Comportamento agroclimático da goiabeira serrana, que tem como responsável o Dr. Jean Pierre H. J. Ducroquet e como objetivo definir a influência do clima, especialmente do fator temperatura, na fenologia e ocorrência da antracnose.

A PROPRIEDADE ONDE FOI REALIZADO O ESTÁGIO

Na propriedade do Sr. Shu Otani, localiza-se o pomar de goiabeira serrana onde foram realizadas as avaliações a campo. Está situada a 8Km do centro de São Joaquim, a uma altitude aproximada de 1350m. Possui um total de 15 ha, onde se cultivam macieiras e pereiras, como culturas principais. O solo da propriedade é classificado como cambissolo álico húmico, com horizonte A húmico.

A propriedade foi escolhida por ser a única que apresenta pomar comercial de goiabeira serrana em Santa Catarina de que se tem notícia, e as plantas são provenientes de “seedlings”, com grande variabilidade genética para as características de plantas e frutos, o que se constitui numa grande quantidade de material que pode ser utilizado em programas de melhoramento genético.

Além disso, o proprietário já possui outro pomar em convênio com a EPAGRI, onde estão sendo feitas avaliações de cruzamentos produzidos pelas estações de Videira e São Joaquim.

O pomar avaliado possui aproximadamente 1,5 ha, delimitado por quebra-ventos de *Pinnus elliotis*, que o separa do pomar de macieira.

Foi implantado na área um sistema de drenagem por meio de valetas. Esta medida se fez necessária, visto que várias plantas haviam morrido inicialmente devido às más condições de drenagem natural do terreno.

As mudas para replante são produzidas na propriedade, localizando-se o viveiro dentro do próprio pomar, entre duas fileiras de plantas. As plantas possuem espaçamento de 6m X 2m.

Uma primeira parte do pomar foi implantada a aproximadamente dez anos, e a outra metade um ano após. As sementes que deram início ao cultivo foram coletadas pelo Sr. Shu Otani de duas plantas iniciais, escolhidas por apresentarem ótimas qualidades dos frutos e arquitetura da planta. As filas 1 a 17 são provenientes de sementes coletadas de uma planta e as demais filas, de uma segunda planta matriz.

As principais pragas que atacam os frutos existentes no pomar, são a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) e o gorgulho (*Conotrachelus sp.*). Apesar das várias pulverizações que foram realizadas este ano, calculou-se que aproximadamente 50% dos frutos foram

atacados por uma ou outra praga. O problema da mosca, é agravado pela proximidade existente entre este pomar e o pomar de macieira, sendo que primeiramente a praga é atraída pelas macieiras, e em seqüência pela goiabeira serrana, considerada hospedeira primária.

Foram encontradas plantas com sintomas de antracnose, doença que acaba por matar a planta nas condições de Videira, inclusive em reboleira, e é portanto necessário que se estude a evolução da doença dentro do pomar, já que não se conhece o seu desenvolvimento para as condições de São Joaquim.

Em algumas plantas que apresentavam alta produção os frutos foram ensacados com sacos de papel para que se verificasse a viabilidade deste método de proteção ao ataque de mosca-das-frutas e besouro. Segundo o proprietário o método pareceu não apresentar resultado, já que muitos sacos haviam caído antes da maturação dos frutos, não apresentando barreira ao ataque das pragas. Porém isto pode ser devido ao fato de os sacos terem sido colocados apenas no pedúnculo, quando deveriam ter sido presos aos ramos, para não caírem prematuramente.

Algumas plantas apresentavam sacos amarrados em algum galho, como forma de o produtor marcar as plantas que se destacam devido a alguma característica agronômica importante, principalmente a produtividade.

O pomar está sendo ampliado e novas mudas foram plantadas ao lado das árvores já existentes.

Este ano o produtor enviou parte da produção pela primeira vez para São Paulo, para que se verificasse a reação do mercado ao fruto novo. Os frutos foram condicionados em caixas utilizadas tradicionalmente para o pêssego.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente relatório inclui avaliações laboratoriais realizadas na Estação Experimental de São Joaquim-EPAGRI e levantamentos a campo realizados na propriedade particular do Senhor Shu Otani.

Plantas

Foram coletados dados de 889 plantas, sobre as seguintes características: altura, cor da folha e produtividade.

Primeiramente as filas foram numeradas de 1 a 26, e as plantas etiquetadas para que fosse possível a identificação individual das mesmas.

A altura das plantas foi medida com o auxílio de uma régua.

A cor da face abaxial das folhas foi observada, sendo que as árvores que apresentavam folhas mais grossas e de cor esbranquiçada são classificadas como Tipo Uruguaí (Tipo U), e aquelas que apresentam as folhas esverdeadas são classificadas como Tipo Brasil (Tipo B).

Quanto à produtividade, as plantas foram classificadas de 0 a 5, de acordo com a quantidade de frutos que apresentavam:

Classe 0- menos de 10 frutos;

Classe 1- de 11 a 40 frutos;

Classe 2- de 41 a 80 frutos;

Classe 3- de 81 a 120 frutos;

Classe 4- de 121 a 160 frutos;

Classe 5- mais de 160 frutos.

A classificação foi precedida de contagem de frutos de aproximadamente 20 plantas dentro do pomar, sendo que o parâmetro estabelecido para a seleção destas foi a maior produtividade apresentada pelas mesmas. Esta etapa foi desenvolvida com o auxílio de um contador manual de frutos. A produção das demais árvores do pomar foi então classificada visualmente, de acordo com a faixa de variação a qual pertenciam. A Figura 1 apresenta um croqui da produção.

A partir das observações descritas acima foi elaborada uma tabela contendo os dados de todas as plantas. Os dados desta tabela foram sistematizados e utilizados na análise descritiva do pomar.

Frutos

O trabalho laboratorial consistiu na avaliação dos frutos das plantas do pomar que estavam em produção. Foram coletados em média 7 frutos por planta, de um total de 235 plantas, que representam 26,4% do total das plantas do pomar, sendo que eram coletados aqueles frutos que com um leve toque da mão, de baixo para cima, desprendiam-se, indicando que estavam em ponto de colheita. Os parâmetros avaliados foram: forma de fruto, aspecto de casca, peso do fruto, rendimento de polpa, grau Brix, presença de larvas de insetos e ataque de antracnose.

Os frutos foram pesados inicialmente inteiros e em seguida a polpa foi extraída com o auxílio de uma colher e apenas a casca foi pesada, para que fosse possível conhecer o rendimento de polpa. A partir da polpa extraída mediu-se o Grau Brix com refratômetro.

Quanto ao aspecto da casca, os frutos foram classificados visualmente como rugosos, semi-rugosos ou lisos.

Em seguida foram medidos o comprimento e o diâmetro com um paquímetro, para que se conhecesse o formato do fruto, o qual foi obtido dividindo-se o comprimento pelo diâmetro, e então enquadrados em quatro classes:

Classe - Red- < 1,1 - redondo

Classe - Ov- entre 1,11 e 1,3 - oval

Classe - Ret- entre 1,31 e 1,5 - retangular

Classe - Tr 4- > 1,51 - truncado

Foi avaliada a presença ou não de larvas de mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) ou besouro (*Conotrachelus* sp.) nos frutos, já que estes insetos constroem galerias no interior dos mesmos, inutilizando-os para comercialização. As larvas encontradas não foram qualificadas como pertencendo a uma ou a outra espécie e nem quantificadas, pelo fato de incidência de ambas ser praticamente a mesma dentro do pomar.

Foi avaliada ainda a presença de sintomas de antracnose nas plantas do pomar, para que se possa estudar a progressão da doença nos anos subsequentes. As plantas foram

classificadas quanto a ausência ou presença de sintomas, independente do estágio de evolução apresentado.

A partir de uma tabela geral, a qual continha os dados das características de todos os frutos de cada planta, constituiu-se uma segunda, com os dados das médias das características dos frutos de cada planta. Em seguida agrupou-se os frutos de acordo com o formato e o tipo de casca.

A partir desta classificação calculou-se então a média, o desvio padrão e o erro padrão da média para as características de todos os frutos que apresentavam o mesmo formato, gerando a Tabela 3, com o objetivo de estudar possíveis relações existentes entre formato do fruto e aspecto de casca com as demais.

Para verificar a existência de relação entre as características aspecto de fruto e formato de fruto com as demais características avaliadas, foi feita a Análise de Variância. Optou-se por utilizar a Análise de Variância e não coeficiente de correlação ou regressão, já que as variáveis forma de fruto e aspecto de casca são qualitativas, o que poderia mascarar os resultados. As Análises de Variância foram calculadas com o auxílio do software STATGRAF.

Segundo a bibliografia (DUCROQUET, 1993), existe correlação entre peso de fruto e rendimento de polpa. Foi portanto calculado o coeficiente de correlação entre estas características. Este índice é utilizado quando duas variáveis não podem ser consideradas uma independente e a outra dependente, em função de ambas estarem sujeitas a erros experimentais ponderáveis e há interesse em determinar o grau de relação entre as duas variáveis. O valor deste coeficiente pode variar de -1 a +1, sendo que estes valores indicam o máximo de correlação. O sinal indica o sentido da correlação e o valor 0 significa independência entre as variáveis (STEEL, *et al*,). Este índice foi calculado com o auxílio do software EXCEL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas

O pomar possui 889 plantas, das quais apenas 6 são do tipo Uruguai, as quais foram trazidas do Japão. Estas plantas apresentam um bom desenvolvimento vegetativo, o que pode ser notado pelo seu porte e por seu aspecto a campo. Entretanto, para as condições de São Joaquim, não apresentam boas características quanto a produção de frutos, provavelmente porque as temperaturas nesta região são mais baixas, retardando a emissão de flores, com relação às plantas do Tipo Brasil. Por isto as plantas do Tipo Uruguai ainda apresentavam algumas flores em março ou seus frutos eram recém formados, não estando prontos para a colheita nos meses de março - abril.

As demais plantas do pomar são caracterizadas quanto a sua origem como tipo B, sendo todas originárias de sementes de duas plantas iniciais. As plantas das filas 1 a 17 são provenientes de uma planta matriz e as demais de outra planta matriz. Houve diferença significativa entre todas as plantas para as características analisadas, o que mostra a grande diversidade fenotípica existente no germoplasma de goiabeira serrana. Os estudos foram realizados a partir das características destas plantas. Um resumo destas avaliações é apresentado na Tabela 4, onde as plantas foram agrupadas de acordo com a classe de produção em que se enquadravam.

A maioria das plantas (61%), apresentou produção 0 (0 a 10 frutos). Desta forma, mais da metade do pomar ou não produziu frutos, ou produziu menos de 10 frutos por planta. A média geral da altura destas plantas foi de 2,3m, incluindo-se aqui também as mudas replantadas. Pode-se dizer que o fato de tantas plantas apresentarem produção tão baixa pode estar ligado ao porte baixo de um grande número delas e não simplesmente a um genótipo inferior, já que 65% apresentavam menos de 2m de altura.

A segunda classe que apresentou maior número de plantas foi a classe de produção 1 (de 11 a 40 frutos), com 23% das plantas do pomar. Estas apresentaram média de altura de 2,6m. 13% destas apresentaram menos de 2m de altura, o que pode significar que ainda podem vir a ter a produção elevada. Estas devem então ser observadas até atingirem porte

mais elevado, para que depois possam ser estudadas com relação ao seu aproveitamento no melhoramento.

A classe de produção 2, que produz de 41 a 80 frutos, apresentou média de altura de plantas igual a 2,8m e representou 10% da população do pomar. A grande maioria das plantas apresentou mais de 2m e provavelmente possuem genótipo inferior, com apenas 1% apresentando entre 1 e 2m, as quais poderão ainda vir a apresentar maior produção.

A classe 3 apresentou altura média de plantas de 2,8m, com produção de frutos entre 81 e 120 e 4% das plantas do pomar classificadas aqui. Destas, 3% apresentavam menos de 2m de altura, o que indica que podem também ainda vir a apresentar aumento de produção.

A classe 4, com produção de 121 a 160 frutos, representa apenas 1% do pomar, com altura média de plantas de 2,8m.

A altura média para as plantas da classe 5 (mais de 160 frutos) foi de 2,9 m e todas apresentavam mais de 2m de altura.

Seria portanto precipitado afirmar que a produção definitiva do pomar é a produção atual, já que as plantas que apresentam menos de 2m de altura ainda podem vir a ter sua produção elevada. Já as plantas com mais de 2m poderiam ser avaliadas fenotipicamente com relação à produção. É interessante, que se faça a seleção de plantas quando estas apresentarem mais de 2m de altura, quando parecem começar a mostrar seu potencial de produção.

Conforme a Tabela 5, pode-se notar nitidamente uma relação entre a produção da planta e sua altura. A medida que a altura da planta aumenta, sua produção tende a aumentar, embora existam plantas com mais de 3m de altura que não produzem frutos, ou que estejam entre as classes 1 e 2 de produção.

Das plantas que apresentaram até 2m de altura, a maioria apresentou produção menor que 80 frutos por planta, o que possibilita dizer que necessitam atingir um certo estágio de desenvolvimento antes de atingirem plena produção, estágio este que provavelmente esteja relacionado com altura superior a 2m. A maioria das plantas com boa produção têm mais de 2m de altura, mas as classe 0, 1 e 2 também apresentam várias plantas com este porte, o que pode levar a supor que possuem genótipo inferior em termos de produção de frutos.

Para as classes de altura 2 a 3m e mais de 3m, a porcentagem de plantas com produção acima de 80 frutos por planta aí inseridas é praticamente a mesma, parecendo não haver muita diferença entre as duas classes de altura quanto à produção.

Segundo o Sr. Otani, as plantas do pomar são oriundas de duas plantas iniciais, sendo que a divisão entre as progênes ocorre entre as filas 1-17 (Progênes da planta matriz 1) e 18 e 26 (Progênes da planta matriz 2). Pode-se notar pela Figura 1, que o número de plantas em produção é bem mais significativo para as plantas da Progênie 2 e que praticamente todas as plantas que apresentaram produção 4 e 5 são provenientes desta matriz. Analisando-se as plantas das duas progênes quanto às características altura de plantas e produção, parece haver diferença entre elas. Para verificar se isto é verdadeiro, foi calculado o Teste t.

Para a característica altura de plantas, foram comparadas as plantas dentro do pomar da qual foram coletados frutos para análises (235). Para o cálculo do teste t, tomou-se as médias desta característica de cada fila, como uma repetição (filas 1 a 17 um tratamento e filas 18 a 26 como um segundo tratamento). O valor calculado foi igual a 1,69, o que indica que não há diferença significativa para esta característica entre as duas plantas matrizes, já que os valores de t tabelados são 2,06 (a nível de 5% de probabilidade) e 2,8 (a nível de 1% de probabilidade).

Quanto à característica produção de frutos por plantas, foram comparadas as produções de todas as 889 plantas do pomar, sendo que para efeito de cálculos foram tomados os valores médios dentro de cada uma das cinco classes (0 - 5 frutos; 1 - 25 frutos; 2 - 60 frutos; 3 - 100 frutos; 4 - 140 frutos e 5 - 180 frutos). O Teste t foi então calculado tomando-se a média dos valores para esta característica de cada fila como uma repetição (filas 1 - 17 - referentes a planta matriz 1 e filas 18 a 26 - referentes a planta matriz 2). O valor do teste foi altamente significativo, a nível de 5% e 1% de probabilidade, provando haver diferença estatística entre as plantas matrizes para esta característica, sendo que a planta matriz 2 mostrou-se muito superior em relação a planta matriz 1.

Frutos

Um resumo das características relacionadas aos frutos é apresentado na Tabela 3. A maioria dos frutos apresentou forma oval (56%), seguido da forma retangular (31%), forma redonda (10%) e forma truncada (3%).

Há uma certa associação entre formato de frutos redondo e casca lisa (L). Mais de 40% dos frutos com este formato apresentaram este tipo de casca, enquanto apenas 12%

apresentaram casca rugosa (R). Portanto, o número de frutos com casca L na classe red (redondo) de formato de fruto é superior em 3,4 vezes ao número de frutos com casca R. Isto confirma o que era esperado segundo a literatura (DUCROQUET, 1992). 47% dos frutos apresentaram casca semi-rugosa (S), mas esta é uma classe que apresenta grande variação, podendo os frutos serem quase lisos ou quase rugosos.

Para os frutos com forma oval, 29% apresentaram casca L, 11,5% casca R e 59,5 % casca S. Portanto, quando comparamos o número de frutos de casca L com o número de frutos de casca R, notamos que o número de frutos com casca L é superior em 2,6 vezes.

Para a classe ret (frutos retangulares), 22% dos frutos apresentaram casca L e 20% casca R. A relação entre elas é praticamente 1, não havendo tendências de determinado aspecto de casca para frutos retangulares, sendo que a grande maioria apresentou frutos de casca S.

Para a classe tr (frutos truncados), 11% dos frutos apresentaram casca L, 35% casca R e 54% casca S, o que mostra que a maioria dos frutos de forma truncada apresentam casca do tipo R, quando comparados com os frutos de casca L, sendo este número superior em 3,1 vezes. Parece portanto haver uma certa associação entre frutos de formato truncado e casca rugosa.

Como os frutos de forma oval e redonda geralmente são preferidos pelo consumidor, se houver realmente associação entre forma de fruto e aspecto de casca, a tendência portanto será a de variedades comerciais apresentarem casca L, o que pode não ser interessante quando relacionado ao peso dos frutos, como será visto mais adiante.

Ao compararmos a característica forma de fruto com o peso de fruto, notamos que o peso médio dos frutos de forma red foi de 67,3g; dos frutos de forma ov foi de 65,2g; dos frutos de forma ret foi de 72,0g e dos frutos de forma tr foi de 75,0g. Apesar de os frutos de forma ret e tr apresentarem um peso médio relativamente maior, quando estes valores foram comparados através de análise de variância, as classes não diferiram significativamente entre si, mostrando não haver relação entre estas características.

Quando comparamos a característica forma do fruto com rendimento de polpa, a média dos rendimentos para as quatro classes de frutos praticamente não variou, o que demonstra não haver relação direta entre as duas características.

Quanto ao Grau Brix, pareceu também não haver relação entre os valores deste e a forma dos frutos, já que as médias observadas para os quatro tipos apresentaram valores muito

similares. Redondo- 9,5° Brix; Oval - 9,9° Brix; Retangular - 9,8° Brix e Truncado - 9,7° Brix.

Na comparação entre forma de fruto com porcentagem de frutos atacados por insetos, também não ficou provada estatisticamente a associação entre as duas características, sendo que a média de frutos atacados com formato redondo foi de 62,5%, de formato oval foi de 63,2%, de formato retangular foi de 52,2% e de formato truncado foi de 62,5%.

A característica aspecto de casca foi também comparada com as características peso de frutos, rendimento de polpa, Grau Brix e porcentagem de frutos atacados por insetos, através de análise de variância seguida de teste de Tukey. A análise de variância mostrou haver relação entre esta característica e o peso dos frutos, exibindo diferença estatística significativa a nível de 95% de probabilidade. A média de peso de fruto de casca L foi de 64,1g, de frutos de casca R foi de 78,4g e de frutos de casca S foi de 67,2g. Os frutos de casca R apresentaram em geral peso médio superior aos frutos de casca L, chegando esta diferença a 25g no caso de frutos com formato redondo. Apesar de os frutos redondos apresentarem geralmente casca L, notamos que os frutos de casca R apresentam médias de peso superiores, sendo portanto preferíveis do ponto de vista da seleção.

Quando a característica aspecto da casca foi analisada em conjunto com o rendimento de polpa, a média para frutos com casca lisa foi de 34,1%, para os frutos de casca rugosa foi de 32,4% e para os frutos de casca semi rugosa foi de 32,3%. A Análise de Variância mostrou não haver associação entre as duas características.

A média dos valores de Grau Brix apresentados pelos frutos de casca lisa foi de 10,1, para os frutos de casca rugosa foi de 9,4 e para os frutos de casca semi rugosa foi de 9,8. A Análise de Variância não detectou diferença, embora pareça haver uma certa associação no sentido de frutos de casca lisa apresentarem em média Grau Brix superior em 1,0°, com relação aos frutos com casca rugosa.

A Análise de Variância não indicou a existência de diferenças significativas em relação a porcentagem de frutos atacados, quando agrupados pelo aspecto de casca. 56,8% dos frutos de casca lisa estavam atacados, 62,3% dos frutos de casca rugosa e 61,3% dos frutos de casca semi rugosa.

Quanto ao aspecto da casca, a maioria dos frutos apresentou casca do tipo semi rugosa (58%), seguido pelos frutos de casca lisa (27%) e de casca rugosa (15%). O fato de existir

maior número de frutos de casca L com relação a casca R pode não ser interessante, já que os frutos rugosos geralmente são mais pesados.

Estudando outros genótipos, Ducroquet, 1993, encontrou correlação entre as características peso dos frutos e rendimento de polpa. Porém o coeficiente de correlação entre estas duas características, no pomar avaliado foi igual a 0,10, sugerindo a independência entre ambas.

Quanto à antracnose, apesar de ser pequeno o número de plantas que apresentam sintomas da doença, pode-se notar que a grande maioria das plantas doentes estão próximas umas das outras, indicando que provavelmente uma planta foi primeiramente infectada com o fungo e serviu como fonte de inóculo para as plantas vizinhas. Estas estão localizadas no final das filas de número 2 a 7, a partir da planta número 20 (Figura 2). Além deste foco, há algumas plantas isoladas também apresentando sintomas da doença. A doença deve agora ser monitorada, uma vez que não tem controle. Como ambas as progênes apresentaram sintomas da doença, pode-se admitir que nenhuma das plantas matrizes é imunes à antracnose.

Seleção de Materiais

Para a seleção de materiais dentro do pomar, deve-se estabelecer parâmetros básicos dentro de cada característica, buscando selecionar os materiais que apresentem o melhor conjunto de características do ponto de vista agrônômico.

Quanto à produção de frutos, pode-se considerar como plantas com bom desempenho, aquelas que produzirem acima de 100 frutos, o que significa classes 3, 4 e 5 de produção. O peso mínimo para o fruto obter valor comercial compensador, pode ser considerado 90g, principalmente se for levado em consideração a venda de frutos por unidade. O rendimento de polpa deve ser o maior possível, e valores acima de 40% serão considerados ótimos. Como a porcentagem de frutos atacados não apresentou relação com as demais características, a seleção desta característica deveria ser feita no sentido de se selecionarem variedades menos suscetíveis ou mesmo resistentes ao ataque de pragas.

Comparou-se através do Teste t as médias das características altura de plantas, produção, peso de fruto, rendimento de polpa e Grau Brix, dentro de cada progênie, sendo que a média das características dentro de cada fila foi considerada uma repetição dentro de

progênies (Tabela 6). O teste foi utilizado para verificar se há diferença estatística entre as duas plantas matrizes com relação às características dos frutos, o que não ficou provado, já que o valor de t calculado para a característica peso de fruto foi 1,1, para rendimento de polpa foi 0,65 e para Grau Brix foi 1,29, e o valor de t tabelado foi de 2,06 a nível de 5% de probabilidade e de 2,8 a nível de 1% de probabilidade.

De um total de 235 plantas das quais os frutos foram avaliados, apenas 19 plantas apresentaram média de peso superior a 90g, e destas apenas 7 apresentaram média acima de 100g. Dentre as 19, 14 encontravam-se entre as filas 18 e 26, que apresentaram um total de 137 plantas em produção e 5 estavam entre as filas 1 e 17, que apresentaram 98 plantas em produção. Representaram portanto um total de 10% das plantas entre as filas 18 e 26 (Progênies da planta matriz 2) e 5% das plantas entre as filas 1 e 17 (Progênies da planta matriz 1). As médias de peso variaram de 30,9 a 105,7 para as plantas da progênie da planta matriz 1 e de 43,6 a 116,6 para as plantas da progênie da planta matriz 2.

Das plantas que apresentaram frutos com peso acima de 90g nas progênies da planta matriz 1, todas apresentaram produção 1 ou 2 (menos de 40 frutos), enquanto para as progênies da planta matriz 2, as plantas que produziram frutos com peso acima de 90g apresentaram produção variando de 11 a mais de 160 frutos.

A média de rendimento de polpa variou de 20,6 a 47,4% para as plantas das progênies da planta matriz 1 e destas, 11 (10% do total) apresentaram rendimento superior a 40%. A produção destas plantas variou entre 11 e 80 frutos por planta. Para as plantas das progênies da planta matriz 2, a média de rendimento de polpa dos frutos variou entre 20 e 47,8%. Destas, 13 (9% do total) apresentaram rendimento de polpa superior a 40%, com produção de frutos por planta variável.

A média dos valores de Grau Brix variou de 7,3 a 14,3 para as filas de 1 a 17, com 8,5% das plantas apresentando Grau Brix acima de 12,5. Para os frutos das plantas das filas 18 a 26, 2 plantas apresentaram Grau Brix acima de 12,5, o que representa 1,5% do total. As plantas da progênie da planta matriz 1 apresentaram portanto maior número de plantas com Grau Brix acima de 12,5.

Analisando-se todas as características conjuntamente, poderia-se sugerir que as plantas abaixo relacionadas apresentam o melhor conjunto de características e poderiam ser selecionadas como plantas elite, embora testes adicionais devam ser realizados em anos subsequentes.

Progênes da planta matriz 1 - Filas 1 a 17: As plantas que apresentaram peso superior a 90g, apresentaram baixa produção e rendimento de polpa menor que 40%, com Grau Brix variando de 10,1 a 12,4. A altura destas plantas variou de 2,4 a 2,7m. Não seriam portanto selecionadas para produção de clones.

Progênes da planta matriz - 2: Filas 18 a 26, destacam-se:

Fila 19 - planta 9: peso médio de fruto igual a 95,2g, produção de 81 a 120 frutos, rendimento de polpa médio igual a 29,3% (muito baixo), com Grau Brix 10,1.

Fila 20 - planta 26: peso médio de fruto igual a 97,1g, produção de mais de 160 frutos, rendimento de polpa médio igual a 38,7% , com Grau Brix 9,5.

Fila 20 - planta 29: apresentou a maior média de peso de frutos: 116,6g, com 35% de rendimento de polpa e Grau Brix 9,1, porém apresentou produção entre 41 e 80 frutos.

Fila 25 - planta 24: apresentou peso médio dos frutos igual a 92,5g e o melhor rendimento de polpa das plantas relacionadas: 45,2%, mas a produção foi inferior a 80 frutos.

Fila 25 - planta 33: peso médio de fruto igual a 107,4g, produção de 81 a 120 frutos, rendimento de polpa médio igual a 25,2% (muito baixo), com Grau Brix 7,9.

Fila 26 - planta 38: peso médio de fruto igual a 94,9g, produção de 81 a 120 frutos, rendimento de polpa médio igual a 30,9%, com Grau Brix 10,5.

Plantas com rendimento de polpa médio acima de 40% não apresentaram boa média de peso de frutos. As plantas que apresentaram boas características agrônômicas mas baixa produção, com menos de 2m de altura, devem ser observadas em anos subsequentes, pois pode haver a possibilidade de esta vir a aumentar.

A partir do momento que fique provado que existem genótipos superiores, deve-se pensar em um método do produtor propagá-las. Por ser a goiabeira serrana uma espécie predominantemente alógama, os exemplares encontrados são heterozigotos e sua reprodução fiel só pode ser obtida através de propagação vegetativa, como ocorre para a maioria das espécies frutíferas.

A técnica da estaquia, além de não ter se mostrado como boa alternativa para a *Feijoa sellowiana* ainda implicaria na retirada das árvores presentes e plantio das novas mudas, sendo necessário ainda no mínimo quatro anos para que entrassem em produção.

Uma boa opção para o produtor elevar a produção do seu pomar, já que suas plantas são adultas e portanto já passaram pelo período de juvenilidade, poderia ser portanto a sobreexertia nas plantas de baixa produção ou com frutos com qualidades inferiores, a partir

de ramos das plantas selecionadas. O ideal seria que estes ramos tivessem aproximadamente a espessura de um dedo, devendo-se fazer vários pontos de enxertia em cada planta. Este é o método utilizado pelos pesquisadores da EPAGRI de Videira, que a utilizam desde o início das pesquisas com a espécie naquela estação. Apesar de que para a região de Videira esta técnica esteja apresentando problemas quanto ao ataque de antracnose, para a região de São Joaquim a doença ainda não demonstrou ser severa, podendo ser a técnica viável.

Avaliação Econômica:

Como pôde-se observar através dos resultados acima descritos, o pomar caracterizado apresenta produtividade e características dos frutos, em termos gerais, que deixam a desejar. Para que se possa ter uma idéia mais clara em termos de rendimento econômico para o produtor, serão feitas algumas análises, onde o pomar atual será comparado com pomares com melhores características quanto à produção, ao peso médio dos frutos e ainda ao espaçamento utilizado, para que se avalie a produção de frutos em termos de peso total de produção. Em um primeiro momento, esta análise será feita comparando-se a quantidade total em quilogramas produzidos em um pomar com as características do pomar atual:

Cenário 1:

Para efeitos de cálculos, consideraremos que todas as plantas do pomar atual estão em produção, ainda que esta seja de apenas 5 frutos. O peso médio do total dos frutos coletados no pomar, será considerado como base para o cálculo do peso total de frutos do pomar. A porcentagem de plantas dentro de cada classe de produção será considerada a mesma do pomar atual. (Total de plantas do pomar: 889. Peso médio dos frutos: 70g.)

- 538 plantas produzindo em média 5 frutos (produção 0):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 188 kg

- 204 plantas produzindo em média 25 frutos (clone de produção 1):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 357 kg

- 90 plantas produzindo em média 60 frutos (clone de produção 2):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 378 kg

- 30 plantas produzindo em média 100 frutos (clone de produção 3):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 210 kg

- 12 plantas produzindo em média 140 frutos (clone de produção 4):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 118 kg

- 7 plantas produzindo em média 180 frutos (clone de produção 5):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 88 kg

- Produção total do pomar: 1339kg.

Se compararmos a quantidade total em kg de uma árvore que produz entre 11 e 40 frutos com outra que produz entre 0 e 10 frutos, percebemos que o valor da primeira é superior em 5 vezes em relação à segunda e quando comparamos a quantidade total em kg produzidos por uma árvore que produz acima de 160 frutos com relação a outra que produz entre 0 e 10 frutos, veremos que o valor da primeira é superior em 36 vezes ao da segunda.

Cenário 2:

Em um pomar com plantas selecionadas, provavelmente seria aceitável que as plantas produzissem no mínimo 100 frutos. Portanto será considerado que 1/3 das plantas deste segundo pomar produzisse de 81 a 120 frutos, 1/3 produzisse de 121 a 160 frutos e 1/3 produzisse de mais de 160 frutos. Para que possa ser comparado com o pomar anterior, será considerado que este apresenta 890 plantas, mas que o peso médio dos frutos seja de 95g.

- 296 plantas produzindo em média 100 frutos (produção de 81 a 120 frutos):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 2.812 kg

- 296 plantas produzindo em média 140 frutos (produção de 121 a 160 frutos):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 3.936,8 kg

- 296 plantas produzindo em média 180 frutos (produção de mais de 160 frutos):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 5061,6 kg

- Produção total do pomar (kg): 11809 kg.

Se fossemos portanto comparar a produção do pomar do cenário 1 com a produção do cenário 2, a diferença entre a produção entre ambos seria de 10.490kg, sendo o valor do primeiro inferior em 9 vezes com relação ao segundo.

Cenário 3:

Admitindo-se ainda um pomar onde cada planta produzisse mais que 160 frutos, que é na realidade o pomar ideal, e mantendo-se o mesmo número de plantas e o mesmo peso médio dos frutos de 95g, tem-se:

- 890 plantas produzindo em média 180 frutos:

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção total do pomar = 15219 kg

A produção do pomar ideal seria portanto superior em 11,5 vezes ao pomar atual (cenário 1).

O espaçamento em um pomar comercial é uma característica muito importante, visto que geralmente pomares com maior densidade, respeitando-se certos limites, proporcionam uma maior produção por hectare. Como o pomar atual possui espaçamento 2m (entre plantas)

x 6m (entre filas), será calculado o rendimento em Kg para um pomar de 1 hectare que apresente todas as plantas com classe de produção 5, para se ter uma idéia do potencial de produção de um pomar ideal, e outro que apresente 1/3 das plantas com classe de produção 3, 1/3 com classe de produção 4 e 1/3 com classe de produção 5. Será levado em consideração para efeitos de cálculos, que a média do peso dos frutos seja de 95g, já que poucos frutos dentro do pomar apresentam média de peso superior a este valor. Como o espaçamento de 6m entre plantas pode ser considerado a princípio excessivo, será então posteriormente analisada a produção total de pomares com as mesmas características dos acima citados, mas sob espaçamento 2m x 5m, (Cenário 6 e 7).

Cenário 4:

Pomar com 1 ha, com plantas sob espaçamento 2m x 6m, com plantas das classes de produção 3, 4 e 5. Total de plantas do pomar: 720.

- 240 plantas produzindo em média 100 frutos (classe de produção 3):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 2.280 kg

- 240 plantas produzindo em média 140 frutos (classe de produção 4):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 3.192 kg

- 240 plantas produzindo em média 180 frutos (classe de produção 5):

Produção (kg) = número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg) = 4.104 kg

- Produção total: 9.576 kg/ha.

Cenário 5:

Pomar de 1 ha com plantas sob espaçamento 2m x 6m, todas apresentando produção 5.

- 720 plantas produzindo em média 180 frutos (classe de produção 5):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 12.312 kg/ha.

Cenário 6:

Pomar com 1ha com plantas sob espaçamento 2m x 5m, com plantas apresentando produção 3, 4 e 5, com um total de 864 plantas:

- 288 plantas produzindo em média 100 frutos (classe de produção 3):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 2.736 kg

- 288 plantas produzindo em média 140 frutos (classe de produção 4):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 3.830 kg

- 288 plantas produzindo em média 180 frutos (classe de produção 5):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção (kg)= 4.925 kg

Produção total (kg): 11.491 kg/ha.

Cenário 7:

Pomar com 1ha com plantas sob espaçamento 2m x 5m, com plantas apresentando classe de produção 5, com um total de 864 plantas:

- 864 plantas produzindo em média 180 frutos (classe de produção 5):

Produção (kg)= número de frutos produzidos por planta x peso médio dos frutos (kg) x total de plantas

Produção total (kg)= 14.774 kg/ha.

A diferença entre a quantidade de frutos produzidos nos pomares sob diferentes espaçamentos que apresentavam todas as plantas da classe de produção 5 foi de 2.462 kg/ha e entre os pomares que apresentaram plantas das classes de produção 3, 4 e 5 foi de 1.915 kg/ha. Estes números podem ser considerados muito baixos se comparados com pomares comerciais de outras frutíferas. Portanto o melhoramento genético se mostra muito importante no sentido de elevar estes valores para que possibilite um retorno econômico ao produtor, tornando o cultivo comercial da goiabeira serrana viável do ponto de vista econômico.

Os resultados mostram ainda que estudos quanto ao manejo da cultura também se fazem necessários, pois é possível que práticas culturais, como o raleio, por exemplo, possam vir a ser úteis aumentando o rendimento do pomar.

CONCLUSÃO

As análises realizadas a partir dos dados obtidos para todas as características do pomar, permitem notar a grande diferença fenotípica existente entre as plantas de um pomar de goiabeira serrana, quando estas são obtidas a partir de "seedlings". Este fato mostra a importância da domesticação desta espécie para que se possa trabalhar com ela a nível comercial.

Para o caso do pomar em questão, pôde-se notar que devido a esta grande variação, a produtividade do pomar é muito baixa, o que deixa claro a necessidade de um programa de seleção dos melhores materiais e posterior propagação vegetativa destes. Uma saída pode estar em se fazer sobre enxertia nas próprias plantas do pomar que apresentam baixa produtividade, com material coletado das plantas com características superiores, conforme comentado anteriormente.

As considerações feitas a partir dos dados levantados deixam claro ainda a necessidade de mais pesquisas para todas as etapas do cultivo da espécie.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J.; Antracnose em goiabeira serrana; Horti Sul, v.3, n.2, p. 21-25, 1994.
- DUARTE, O R.; FACHINELLO, J.C.; SANTOS FILHO, B.G.; Multiplicação da goiabeira serrana através de estacas semi-lenhosas; Pesquisa Agropecuária Brasileira; 27(3), p. 513-516, 1992.
- 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. A pesquisa em goiabeira serrana (*Feijoa Sellowiana*, Berg) em Santa Catarina, Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas, Cruz das Almas, BA, Anais, EMBRAPA - CNPMF, 131p., 1993.
- DUCROQUET, J.P.H.J.; A vez da goiabeira serrana; A lavoura, vol.2, n.600, p. 41-43, 1996.
- DUCROQUET, J.P.H.J.; Goiabeira serrana: fatores climáticos trazem a pesquisa de volta ao centro de origem da espécie; Agropecuária Catarinense, vol.9, n.3, p.13-15, 1996.
- FRANÇA, S.; Fruteiras nativas: preservação e lucro; Manchete Rural, 4, p 30-32, 1991.
- GALLI, F., Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas e seu Controle. SP, Agronômica Ceres, 600 p., 1968.
- GUERRA, M. P., DUCROQUET, J. P., DAL VESCO, L. L., NODARI, R. O, In vitro morphogenesis in *Feijoa sellowiana*: somatic embryogenesis and plant regeneration, Acta Horticulturae, 452: 27-35, 1997
- HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J.; Entomofauna associada à goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg.); Revista Brasileira de Fruticultura; Cruz das Almas, v.14, n.2, p. 101-107, 1992.
- HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J.; Pragas da goiabeira serrana: Tripes; Anais da Sociedade Entomológica Brasileira; 22(2), p. 381-384, 1993.
- HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J. Ocorrência de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* em frutas de goiabeira serrana; Anais da Sociedade Entomológica Brasileira; 23(2); p. 311-315, 1994.

- HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J.; Pragas da goiabeira serrana: cochonilhas (Homoptera: Coccidea); Anais da Sociedade Entomológica Brasileira 24(3); p. 665-668, 1995.
- MATTOS, J.R.; A goiabeira serrana; Porto Alegre; Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, (publicação IPRNR, 19) 84p, 1986.
- MELER, K.; NODARI, R.O; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; REIS, M.S.; Allozymic diversity among the germoplasm acessions of goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*). Congresso Nacional de Genética 43°. Goiânia, Anais... Revista Brasileira de Genética, SP, 20, 3, supplement. p. 326. 1997.
- NODARI, R.O; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; MELER, K.; Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germoplasm; Acta Horticulturae, 452: 41-46, 1997.
- PROJETO INTEGRADO EPAGRI - CCA/UFSC com apoio do CNPq, 1995.
- ROMANI, V.; As frutas que você nunca viu; Revista Os Caminhos da Terra; ano 7, ed. 73, 1998.
- STELL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; Principles and procedures of statistics; 2^a ed.; Mc. Graw Hill Book Company, USA, 1980.

TABELA 3 - Peso médio, rendimento de polpa, Grau Brix e porcentagem de frutos atacados por mosca-das-frutas ou gorgulho, de frutos coletados de um total de 235 plantas do pomar.

Forma fruto	Aspecto casca	No.frutos avaliados	Peso fruto(g)		Rend. polpa(%)			Brix			%frutos atacados			
			Média	DP	Erro	Média	DP	Erro	Média	DP	Erro	Média	DP	Erro
1	L	61	54,6	11,2	3,7	33,3	3,6	1,2	9,9	1,4	0,5	70,1	31,9	10,6
1	R	18	80,7	25,9	15	35,6	8,1	4,7	8,6	1,1	0,7	63,3	32,1	18,6
1	S	71	66,7	12,7	4,2	31	3,3	1,1	10	0,8	0,3	54,2	42,7	14,2
2	L	248	59,4	14,7	2,42	34,7	5,6	0,9	10,4	1,6	0,3	54,7	33,8	5,6
2	R	98	71,9	17,6	4,6	31	5,1	1,3	9,2	1,4	0,3	72,2	29,4	7,6
2	S	505	64,4	13,6	1,6	33,5	5,5	0,6	10,2	2	0,2	62,6	33,5	33,5
3	L	103	69,5	12,7	3,5	34,9	4,8	1,3	10,2	1,6	0,5	52,6	27,9	7,7
3	R	94	74,5	18,9	5	31	6,4	1,7	9,3	1,4	0,4	49,5	31,9	8,5
3	S	275	72	14,9	2,5	33,1	5,2	0,9	9,9	1	0,2	54,6	35,3	6
4	L	6	72,8			33,3			9,6			50		
4	R	19	86,5	17,1	7,7	31,9	2,8	1,2	10,6	1,7	0,8	64,3	31,1	13,9
4	S	30	65,7	11,8	5,9	31,6	6,2	3,1	9	0,8	0,4	73,4	41,9	5
Média total			69,9			32,9			9,7			60,1		
Intervalo total			23-165			8,2-54,6			5,3-14,9			0-100		

TABELA 4 - Porcentagem de plantas, altura média e estimativa de produção de frutos por classe de produção do pomar.

Classe de produção	% Plantas	Nº de frutos/classe	Altura média (m)	Produção estimada	Estimativa de frutos/classe
0	61	0-10	2,3	538 x 5	2.700
1	23	11-40	2,6	204 x 25	5.100
2	10	41-80	2,8	90 x 60	5.400
3	4	81-120	2,8	30 x 100	3.000
4	1	121-160	2,8	12 x 140	1.680
5	1	> 160	2,9	7 x 180	1.260

TABELA 5- Porcentagem do total de plantas de um pomar comercial de goiabeira serrana de São Joaquim (SC), na safra 1998, distribuída dentro de classes de produção em função da altura das plantas.

Altura (m)	Classe de Produção					
	0	1	2	3	4	5
0-1	30%					
1-2	35%	13%	1%	3%		
2-3	34%	69%	72%	63%	67%	71%
>3	1%	18%	27%	33%	33%	29%

TABELA 6- Avaliação de progênies 1-17 e 18-26, quanto às características altura de plantas, produção, peso de frutos, rendimento em quilogramas de frutos por planta, rendimento de polpa e Grau Brix.

Nº fila		Altura planta (m)	Produção (nº frutos)	Peso fruto g	Rendimento kg/plantas	Rend. polpa%	Grau Brix
1	Média	2,3	19,25	51	0,98	38	8,1
2	Média	2,06	12,72	52	0,66	34	11,2
3	Média	2,15	9,55	68	0,64	33	10,3
4	Média	2,14	11,71	64	0,75	35	10,2
5	Média	2,13	15,88	69	1,09	36	10,6
6	Média	2,44	7,35	62	0,45	30	10,5
7	Média	2,79	15,34	53	0,81	39	11
8	Média	2,76	17,58	58	1,02	33	9,5
9	Média	2,69	10,68	57	0,61	34	12,5
10	Média	2,67	16,62	61	1,01	32	10,9
11	Média	2,17	15,32	59	0,90	33	12,4
12	Média	2,20	8,97	64	0,58	36	11,2
13	Média	2,29	7,14	48	0,34	38	11,5
14	Média	2,35	10,67	90	0,96	32	10
15	Média	2,34	15,33	80	1,22	32	10
16	Média	2,57	22,14	90	1,99	36	11
17	Média	2,93	18,93	69	1,31	28	10,3
Média Prog. 1		2,41	13,8	64,4	0,87	34,1	10,6
18	Média	2,92	28,22	65	1,83	33	10,8
19	Média	2,87	35,15	68	2,39	35	9,4
20	Média	2,86	43,19	73	3,15	33	9,5
21	Média	2,92	22,37	71	1,59	32	9,2
22	Média	2,70	31,79	68	2,16	35	9,6
23	Média	2,87	25,92	71	1,84	30	9,9
24	Média	2,69	43,46	66	2,87	33	9,7
25	Média	2,84	40,86	80	3,27	30	9,5
26	Média	2,79	50,38	63	3,17	32	9,7
Média Prog. 2		2,83	35,7	69,4	2,48	32,6	9,8

