

Fernando David Sánchez Mora

**CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE
GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret) PARA
FINS DE MELHORAMENTO E DE CULTIVO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientador Prof. Dr. Rubens
Onofre Nodari

Florianópolis, SC

2019

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

SÁNCHEZ MORA, FERNANDO DAVID
CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE
GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana* [O. Berg]
Burret) PARA FINS DE MELHORAMENTO E DE CULTIVO /
FERNANDO DAVID SÁNCHEZ MORA ; orientador, RUBENS
ONOFRE NODARI, 2019.
205 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de
Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Recursos Genéticos Vegetais. 2. *Acca sellowiana*, goiabeira-serrana, feijoa. 3. Banco Ativo de Germoplasma. 4. Características físico químicas dos frutos. 5. Fenologia, auto incompatibilidade. I. ONOFRE NODARI, RUBENS. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

Caracterização e seleção de genótipos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret) para fins de melhoramento e de cultivo

por

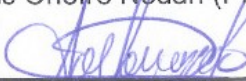
Fernando David Sánchez Mora

Tese julgada e aprovada em 28/02/2019, em sua forma final, pelo Orientador e membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de Concentração Recursos Genéticos Vegetais, no Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, CCA/UFSC.

Banca Examinadora:



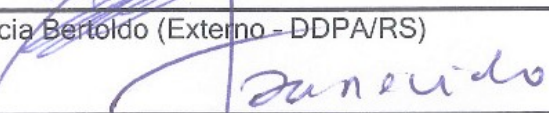
Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari (Presidente - CCA/UFSC)



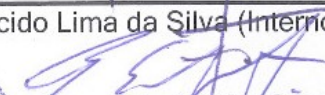
Prof. Dr. Joel Donazzolo (Externo - UTFPR/PR)



Dr. Juliano Garcia Bertoldo (Externo - DDPARS)



Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva (Interno - CCA/UFSC)



Prof. Dr. Paulo Emilio Lovato (Coordenador do Programa)

Coordenador do Programa de Pós-graduação em
Recursos Genéticos Vegetais/CCA/UFSC

Portaria 2383/2016/GR
Florianópolis, fevereiro de 2019

AGRADECIMENTOS

Ao Ser Supremo, Nosso Pai Celestial pela oportunidade da vida e ter colocado no meu caminho pessoas essenciais que me permitiram chegar onde nunca tinha imaginado.

Seguidamente quem merece todo meu agradecimento é minha companheira, amiga e amada esposa Liliana Garcia, por ter confiado, suportado, compreendido e apoiado minha preparação profissional. Assim como as nossas lindas crianças quem sem estar cientes fizeram grande sacrifícios também. Sem dúvida foi uma experiência maravilhosa em família.

Também aproveito para agradecer infinitamente a minha bela família MORA YELA, porque são causa do que eu sou agora, em especial a Don Raúl Mora Suarez (*in memorian*) e a Sra. Elvira Yela Ruiz, por ter me ajudado e incentivado sempre. Agradeço também à família GARCIA RUIZ por todo o apoio nesta etapa da minha vida, em especial a Don Plutarco Garcia e a Sra Aura Ruiz por todo seu amor, e inestimável ajuda.

A minha mãe Nidia Rocio Mora Yela, A minha irmã, Zoila Soraida Sánchez Mora. Minhas tias e tios Carmen, Gisela (*in memorian*), Lusitania, Nina, Norma, Bolivar, Valentin e Cesar, e todas as pessoas que se alegram por meus logros. Muito obrigado por ser parte da minha vida.

Agradeço ao meu orientador Rubens Onofre Nodari pela oportunidade, confiança, apoio nas decisões e sempre me incentivar a dar o melhor. Além de ser Professor, tem sido meu amigo, graças a você tenho chegado onde nunca imaginei chegar, por isso sou muito grato.

Luciano Saifert meu amigo, meu irmão brasileiro, quantas experiências juntos temos meu camarada, todas aqueles dias de laboratório, campo e viagens, cheias de conversas profundas sobre os sonhos da vida, desejos profissionais de superação. Meu amigo obrigado pela sua grande amizade, você vale ouro.

Agradeço ao Prof. Miguel Pedro Guerra, por todas as conversas que tivemos em relação a pesquisa da goiabeira-serrana. Agradeço também a: Luciane Malinovski pelas conversas e ajuda no estudo de fenologia, ao Prof. Eduardo Giehl pelas classes de R e todas as ajudas brindadas quando já não dava mais com os scripts, ao Virgílio Uarrota e Daniel Holderbaum por ter-me auxiliado em inquietudes referentes as análise dos dados, a Bernadete Ribas pela ajuda em todos os tramites, documentos logística do programa.

Agradeço também aos Professores/Pesquisadores Aparecido Lima da Silva, Joel Donazzolo, Juliano Garcia Bertoldo membros da banca de tese que aceitaram ler este trabalho e por todas suas oportunas contribuições.

Ao Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal (LFDGV) pela oportunidade de aprender dentro dele, junto com grande amigos como: Juan, Lido, Tiago, Johan, Josiane. A cada um dos amigos que colocaram mão na massa na avaliação dos experimentos e dos frutos: Luciano, Anyela, Vanessa, Morgana, Gregório, Giulia, Caroline, Lido, Edison, Ihangika, Joana, Juan, Sebastian, Rafael, Bruna. Assim também, aos amigos do NPFT em especial ao Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis, Miguel, Alison, Rafael, Marcia, Juan Carlos, Tiago e a todos professores e amigos do Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais (UFSC) pelo tempo e conversas compartilhadas.

Meu imenso agradecimento à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) e as fontes de financiamento na minha preparação profissional e tornar este trabalho possível: à Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – Ecuador (SENESCYT), FAPESC, CNPq. O presente trabalho também foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e aos pesquisadores do programa de melhoramento da goiabeira-serrana pela ajuda brindada nas atividades no Banco Ativo de Germoplasma da goiabeira-serrana, em especial Marlise Ciotta, Humberto Ribeiro.

Agradeço também à Creche Waldemar da Silva Filho e à Escola Pública Estadual Hilda Teodoro Vieira por ter ensinado as primeiras letras aos meus filhos Larissa e Raúl quando estivemos em Florianópolis.

I am grateful to Prof. Barry Tillman from University of Florida - Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS) for give me an opportunity to training six months in your breeding program and read my dissertation to suggestions in my final document. Mostly I would like to express my appreciation for Mr. Mark Gomillion, for your friendship and all help that offert me when I spent time in USA, for teach me about the peanuts breeding program.

E eu, o Senhor Deus, formei o homem do pó da Terra e soprei em suas narinas o fôlego da vida; e o homem tornou-se uma alma vivente, a primeira carne na Terra, também o primeiro homem; não obstante, todas as coisas foram criadas antes; mas espiritualmente foram elas criadas e feitas de acordo com minha palavra.

Livro de Moisés 3: 7 (A Pérola de Grande Valor, pp.6).

A minha esposa

Liliana Mercedes Garcia Ruiz

Aos meus filhos

Raúl Fernando Sánchez Garcia

Larissa Suzeli Sánchez Garcia

Alejandro David Sánchez Garcia

DEDICO

RESUMO

A goiabeira-serrana ou feijoa (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret, sinônimo de *Feijoa sellowiana*), é uma árvore nativa do sul do Brasil e norte do Uruguai, cujo cultivo comercial no país ainda é incipiente, decorrente tanto de tentativas dispersas de caráter experimental ou de iniciativas dos próprios agricultores, em particular na Região Serrana de São Joaquim (SC). A produção dos pomares comerciais ainda está formada por materiais experimentais em estudo ou por plantas oriundas de *seedlings* e não por variedades comerciais, produzindo frutos de distintos sabores e qualidade, o que pode comprometer a comercialização. Desta maneira, surge a necessidade de continuar avaliando germoplasma genético para desenvolver novas variedades, que apresentem características agrônômicas desejáveis e oferecer um leque de opções aos produtores rurais, para que assim, esta espécie se constitua numa alternativa para a agricultura familiar em maior escala. Este trabalho está dividido em capítulos que visam estudar as características fenológicas, físico-química dos frutos e o sistema de auto-incompatibilidade dos acessos de goiabeira-serrana no Banco Ativo de Germoplasma da EPAGRI, Estação São Joaquim. Os dados climáticos foram obtidos da estação meteorológica EPAGRI/CIRAM. Na fenologia verificou-se que em média o início da brotação dos acessos do BAG São Joaquim iniciam no segundo decênio de setembro estendendo-se até finais do mês de outubro (25/10). Foi constatado também que somente 10,9% dos acessos brotam em setembro e o restante no mês de outubro. A floração acontece a partir de outubro (8,5%), sendo estes os mais precoces, prosseguindo no mês de novembro para a maioria dos acessos estudados (91,5%). Verificou-se também que a colheita começa no mês de março, com uma grande quantidade de acessos (54%); enquanto outros estão maduros em abril (42,6%) e em maio (3,4%), porém com um número reduzido de acessos. Os valores de temperatura-base para seis estádios fenológicos da goiabeira-serrana foram estimados pelo método da menor variabilidade, sendo encontrada a $T_b = 10,6$ °C desde a brotação até a colheita para os acessos de goiabeira-serrana. Em média os acessos do BAG São Joaquim requereram uma soma térmica de 1050,4, variando de 812,5 até 1276,5 graus-dias (GD). Além do mais, encontrou-se que acessos precoces na maturação do fruto precisam de menos graus-dias para completar seu ciclo produtivo em comparação aos acessos de maturação tardia. Na avaliação das características físico-químicas de frutos dos

acessos de goiabeira-serrana encontrou-se uma grande diversidade fenotípica, assim como, um efeito de anos estatisticamente significativo que representou o maior quadrado médio para todas as características do fruto avaliadas, exceto para comprimento de fruto. Desta maneira, nem todos os acessos com maior peso do fruto foram os que obtiveram maior rendimento de polpa, confirmando que as variáveis espessura de casca e tamanho do fruto estão diretamente relacionadas com o rendimento. As características de peso total do fruto, diâmetro do fruto e espessura da casca estão fortemente relacionadas com o rendimento de polpa (%). Em relação ao sistema de auto-incompatibilidade, foram realizados dois estudos: o primeiro avaliou a presença ou ausência da auto-incompatibilidade nos acessos do BAG, por meio da autopolinização. O segundo baseou-se na frutificação efetiva como resultado de cruzamentos realizados entre cinco acessos auto-incompatíveis. Do total de acessos do BAG avaliados, 53,3% dos acessos foram registrados como auto-incompatíveis, enquanto que 46,7% mostraram-se como auto-compatíveis com diferentes graus de auto-compatibilidade. Os cruzamentos entre acessos auto-incompatíveis mostram diferentes comportamentos na formação de frutos. Acessos auto-incompatíveis são possíveis de ser cruzados entre si, mais eles mostram diferentes graus de eficiência entre os recíprocos em termos de *fruit set*. Associações significativas foram encontradas entre o número de sementes e a frutificação efetiva em frutos provenientes de autofecundação ($r=0,85$; $p<0,001$). Também se observou que existe associação entre número de sementes e o rendimento de polpa em frutos de autofecundação segundo o teste não paramétrico de Spearman ($r_s=0,30$; $p<0,001$) e nos cruzamentos ($r_s=0,35$; $p<0,001$). Estas associações demonstram que a característica número de sementes está diretamente relacionada com o rendimento de polpa e poderia ser relacionada com a auto-compatibilidade da goiabeira-serrana. Os pomares experimentais de Água Doce e Fraiburgo (SC) registraram boa qualidade dos frutos, evidenciando que a goiabeira-serrana poderia ser explorada comercialmente em várias localidades da região Planalto Sul. Estes trabalhos condensados nesta tese permitiram uma caracterização abrangente dos acessos do BAG, disponibilizando informação e avanços no conhecimento úteis para os curadores do banco de germoplasma assim como para os melhoristas.

Palavras-Chave: Feijoa, germoplasma, conservação *ex situ*, fenologia, temperatura-base, soma térmica, graus-dia, características de frutos, auto-incompatibilidade, cruzamento dialélico.

ABSTRACT

The feijoa or pineapple-guava (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret, synonym of *Feijoa sellowiana*), is a native tree of the Southern of Brazil and Northern Uruguay, whose commercial cultivation in the country is still incipient stemming both from dispersed attempts of experimental units or initiatives of the farmers themselves, in particular in the Serrana Region of São Joaquim (SC). The production of the commercial orchards is still conformed by experimental materials under study or by plants originating from seedlings and not by commercial varieties, producing fruits of different flavors and quality, which can compromise the commercialization. In this way, there is the need to continue evaluating genetic germplasm to develop new varieties, which present desirable agronomic characteristics and offer a range of options to the producers and thus this species will constitute an alternative for the family agriculture in larger scale. The present work is divided in chapters that aim to study the phenological, physical-chemical characteristics of the fruits and the self-incompatibility system of feijoa accessions in the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), at EPAGRI São Joaquim. The climatic data were obtained from the EPAGRI/CIRAM weather station. Phenologically, it was verified that on average the beginning of the budding of the accessions of the São Joaquim BAG begin in the second tens of September extending until the end of October (25/10). It was also verified that 10.9% of the accessions sprouted in September and the remainder in October. The flowering occurs since October (8.5%), these being the earliest, continuing in November for most of the accessions (91.5%). Most of the accessions (54%) can be harvested in March; while others are mature in April (42.6%) and in May (3.4%), but with a low number of accessions. The values of temperature-base (Tb) for six phenological stages of feijoa were estimated by the method of least variability, resulting a $T_b = 10,6$ °C from the sprouting to the harvest for the feijoa accessions. On average, the São Joaquim BAG accessions required a thermal sum of 1050.4, ranging from 812.5 to 1276.5 degree-days (GDD). In addition, it was found that the early accessions to fruit maturation requires fewer degrees-days to complete their productive cycle compared to late accessions. In the evaluation of the physicochemical characteristics of fruits of feijoa accessions, a great phenotypic diversity was found, as well as a statistically significant effect of years that represented the largest mean square for all fruit characteristics evaluated, except for

length of fruit. In this way, not all accessions with greater weight of the fruit were those that obtained greater yield of pulp, confirming that the variables skin thickness and size of the fruit are directly related to the yield. The characteristics of total fruit weight, fruit diameter and skin thickness are strongly related to pulp yield (%). Regarding the self-incompatibility system, two studies were carried out: the first one evaluated the presence or absence of self-incompatibility in the accessions of the BAG, through self-pollination. The second was based on fruit set as a result of crosses between five self-incompatible accessions. Of the total accessions evaluated, 53.3% of the accessions were registered as self-incompatible, while 46.7% were self-compatible with different degrees of self-compatibility. Crosses between self-incompatible accessions show different behaviors in fruit formation. Self-incompatible accessions can be crossed to each other to form seeds and fruits, but they show different degrees of efficiency between reciprocals. Significant associations were found between the number of seeds and fruit set in fruits from self-pollination accessions ($r = 0.85$, $P < 0.001$). It was also observed that there is an association between seed number and pulp yield in self-pollination fruits according to Spearman's non-parametric test ($r_s = 0.30$; $P < 0.001$) and at crosses ($r_s = 0.35$, $P < 0.001$). These associations demonstrate that the number of seeds is directly related to the pulp yield and could be related to the self-compatibility of feijoa. The experimental orchards of Água Doce and Fraiburgo (SC) showed good characteristics of fruits. This result suggest that feijoa could be commercially exploited in several localities of the Planalto Sul region. These condensed works in this Dissertation allowed a comprehensive characterization of the accessions of the BAG, providing information and knowledge advances useful for the germplasm bank curators as well as for the breeders.

Keywords: Feijoa, germplasm, *ex situ* conservation, phenology, base temperature, thermal sum, degree-days, fruit characteristics, self-incompatibility, diallel crosses.

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 1

- Figura 1. Estádios fenológicos de floração da goiabeira-serrana (DUCROQUET; HICKEL, 1991)..... 34
- Figura 2. Padrões de distribuição de estames e distância entre estigma e estames em *Feijoa sellowiana*. Classificação segundo DEGENHARDT et al., 2001. Ilustração: Caroline Heinig Voltolini 36

CAPITULO 2

- Figure 1. Map of Santa Catarina State with the localization of Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), at the experimental station of EPAGRI São Joaquim. 49
- Figure 2. Sprouting, flowering and beginning of harvest behavior of 247 feijoa accessions in the São Joaquim BAG, SC, Brazil. Light grey represents the accessions with fruits early maturity; dark grey represents intermediary maturity and dark, late maturity. 52
- Figure 3. Average annual of flowering (Flow) and fruiting (Fruit) in relation to the characteristics of weather during the period of study (2004 to 2017), in the BAG São Joaquim, SC, Brazil. 56
- Figure 4. Determination of the base temperature (Tb) for six phenological stages of feijoa by the method of lower variability in the BAG São Joaquim, SC, Brazil. CV (coefficient of variation), Tb (base temperature), IS (initial sprouting), IF (initial flowering), EF (end of flowering), BH(beginning of harvest) and EH (end of harvest). 58
- Figure 5. Development in days of 15 feijoa accessions from the sprouting until end of the harvest, classified as early, intermediary and late in the maturity of fruits. In parentheses the harvest year: (1) 2007-08, (2) 2008-09 and (3) 2010-11. The lines in the vertical way mean the average of each phenological stages, Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. 64

CAPITULO 3

- Fig. 1. Frequency distribution of the qualitative characteristics evaluated for seven harvests (period 2004-2017), of feijoa fruits from the Active Germplasm Bank of EPAGRI, São Joaquim, Brazil. a) Insertion of sepals: Horizontal (Hor), Semi-erect (Sem), Erect (Ere); b) Fruit shape: Globular (1), Elipsoid (2), Obovoid (3), Piriforme (4), Ovoid (5), Lancelet (6), Lanceolate (7), Truncated (8); c) Color of skin (According to Munsell Color Charts for Plant Tissues): Green yellow (Gry - 2,5GY

7/8, 8/8, 7/10), Green skin (Gre - 2,5GY 5/6, 6/6, 6/8, 6/10), Green Dark (Dar - 5GY 4/4, 4/6, 5/6, 5/8); d) Color of pulp : White (Whi), Ice Color (Ice), Pink (Pin); e) Texture: Soft (Sof), Semi-hard (Sem), Hard (Har); f) Roughness of the skin: Smooth (Smo), Light (Lig), Medium (Med), Strong (Str); g) Sheen of skin: Yes or Not and h) Vacuum: Yes or Not. 73

Fig. 2. Frequency distribution of the quantitative characteristics evaluated for seven harvests (period 2004-2017) of feijoa fruits from the Active Germplasm Bank of EPAGRI, São Joaquim, Brazil. a) Total weight (g); b) Length (cm); c) Diameter (cm); d) Pulp yield (%); e) Soluble solids content (°Brix); f) Length/Diameter ratio; g) Titratable acidity (% Citric acid), h) Soluble solids content /Titratable acidity ratio; i) pH and j) Skin thickness (cm). 76

Fig. 3. Dendrogram of dissimilarity, based on Euclidian distance and the UPGMA agglomeration method, for the fruit variables: Total weight (TOW) (g); Pulp yield (PUY) (%); Soluble solids content (SSC) (°Brix); Titratable acidity (TA) (% Citric acid); Skin thickness (SKT) (cm); and pH; analyzed in 172 accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil. Cophenetic correlation coefficient $r=0.702$ 92

Supplemental Fig. S1. Characteristics evaluated in feijoa fruits from accessions in Active Germplasm Bank of EPAGRI, São Joaquim, Brazil. a) Sample of 10 fruits from each accession; b) Diameter (cm); c) Length (cm); d) Total weight (g); e) skin weight (g); f) pulp weight (g); g) Skin thickness (cm), hypanthium (epidermis + hypodermic layers + external parenchyma), h) Titratable acidity (% Citric acid); i) fruits without presence of vacuum (small cavities in the endocarp), j) fruits with presence of vacuum, and k) Soluble solids content (°Brix). 69

Supplemental Fig. S2. Pearson correlation coefficients ($p<0.05$) were computed for ten variables of feijoa fruits: DIA - Diameter (cm); LEN - Length (cm); LEN/DIA – ratio; TOW - Total weight (g); PUY - Pulp yield (%); SKT - Skin thickness (cm); SSC - Soluble solids content (°Brix); TA – Titratable acidity (% Citric acid); SSC/TA – ratio; and pH; analyzed in 172 accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil. Color intensity and the size of the circle are proportional to the correlation coefficients. 89

Supplemental Fig. S3. Principal component analysis (PCA) from the descriptors: Total weight (TOW) (g); Pulp yield (PUY) (%); Soluble solids content (SSC) (°Brix); Titratable acidity (TA) (% Citric acid); Skin thickness (SKT) (cm); and pH; analyzed in 172 accessions from

the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil..... 90

CAPITULO 4

Figure 1. Distribution of frequency (%) of the fruit set of 98 self-compatible accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. Light grey represents the accessions with low fruit set, dark grey represents intermediary and dark high fruit set. 99

Figure 2. Internal side in feijoa fruits self-compatible (L218C831, L218C629, L210C259 and L310CB02.38) and self-incompatible (L210C1013 and L305CB24.27) accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. 100

Figure 3. Association between fruit set and number of seed in fruits from self-pollination accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil..... 103

Figure 4. Effect of cross-, self-, and natural pollination in the association between pulp yield and number of seed in accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. 111

Figure 5. Percentage of in vitro pollen germination in self-compatible (light grey) and self-incompatible (dark grey) accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. 112

CAPITULO 5

Figura 1. Correlações entre as características do fruto: Diâmetro (DIA), Comprimento (COM), Peso do fruto (PESO), Rendimento de polpa (REND), Espessura de casca (ESP) e Sólidos solúveis Totais (SST) durante as safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 nas localidades de Fraiburgo e Água Doce, SC, Brasil..... 120

Figura 2. Interações entre os fatores genótipos e anos nas características dos frutos: Diâmetro (A), Comprimento (B), Peso (C), Rendimento de polpa (D), Espessura de casca (E) e Sólidos solúveis Totais (F) na localidade de Fraiburgo, (SC); e Comprimento (F), Peso (G) e Rendimento de polpa (H) na localidade de Água Doce, Santa Catarina, Brasil. 122

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 2

Table 1. Minimum, medium and maximum temperatures, cold hours (above 7.2°C), solar radiation, rainfall, relative humidity and frost occurrence in the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG) accessions, EPAGRI (from: 1955 to 2009), São Joaquim, SC, Brazil.....	53
Table 2. Average of day (D) and accumulation of growing degree-days (GDD) of phenological stages in feijoa accessions evaluated in accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.....	61
Table 3. Accumulation of growing degree-days (GDD) using estimate $T_b = 10.6^\circ\text{C}$, from the stage sprouting (SI) until begins of harvest (BH) in 49 accessions, according to early, intermediate and late accessions in maturity of fruits, in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.....	63

CAPITULO 3

Table 1. Descriptive analysis of the fruit characteristics total weight, diameter (D), length (L), L/D ratio, pulp yield, soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), SSC/TA ratio, pH and skin thickness for 229 accessions at the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, located in São Joaquim (SC), Brazil.	78
--	----

Supplemental Table S1. Summary of the analysis of variance related to six characters evaluated from 2004 to 2017 for feijoa accessions from the São Joaquim's BAG.	77
---	----

Supplemental Table S2. Notable accessions with mean values superior to the general average plus one standard deviation in three or more years of evaluation in at least one characteristic.....	83
---	----

Supplemental Table S3. Contribution of the first three axes created by the principal component analysis (PCA) for the six fruit characteristics of feijoa	91
---	----

CAPITULO 4

Table 1. Distribution of frequency of fruits by number of seeds in 25 self-compatible feijoa accessions and behavior of the fruit set identified during the harvests 2015/16, 2016/17 and 2017/18 in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.	101
--	-----

Table 2. Average values of fruit characteristics diameter (DIA), in cm, length (LEN), in cm, Total weight (TOW), in g, pulp yield (PUY), in % and number of seeds (SEED) analyzed from open pollination (OP) and self-pollination (Self) in accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.....	105
Table 3. Fruit set and number of seeds in crosses between self-incompatible feijoa accessions in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.	106
Table 4. Fruit set of the crosses and reciprocal crosses between five self-incompatible feijoa in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.	107
Table 5. Fruit set average of five accessions in diallel crosses as female [\bar{X} (♀)] or pollen donor [\bar{X} (♂)] and the chi-square value (χ^2), in harvest 2016/2017, in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.	108
Table 6. Average values of fruit characteristics: Length (cm); Diameter (cm); Total weight (g); Skin thickness (cm) and Pulp yield (%) analyzed in crosses between self-incompatible feijoa accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.....	110

CAPITULO 5

Tabela 1. Quadrados médios do ANOVA das características dos frutos de goiabeira-serrana durante as safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 avaliados nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, SC, Brasil.....	118
Tabela 2. Médias de diâmetro do fruto (DIA), comprimento do fruto (COM); peso do fruto (PESO); rendimento de polpa (REND); espessura de casca (ESP) e Sólidos Solúveis Totais (SST) de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, SC, Brasil.....	119

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Datas do calendário das variáveis fenológicas brotação, floração e colheita em 247 acessos de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2015/16 e 2016/17 no BAG São Joaquim, SC.....	145
APÊNDICE B – Duração em dias das variáveis fenológicas brotação, floração e colheita em 247 acessos de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2015/16 e 2016/17 no BAG São Joaquim, SC.	158
APÊNDICE C – Graus-dias (GD) das variáveis fenológicas brotação, floração e colheita em 247 acessos de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2015/16 e 2016/17 no BAG São Joaquim, SC.	166
APÊNDICE D – Relação por ano da avaliação dos frutos nos acessos de goiabeira-serrana no BAG São Joaquim, SC.	179
APÊNDICE E – Resumo das características peso do fruto (PESO), comprimento do fruto (COM), diâmetro do fruto (DIA), relação COM/DIA, rendimento de polpa (REND), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (TA), relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/TA), espessura de casca (ESP) e pH de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2015/16 e 2016/17 em 235 acessos de goiabeira-serrana do BAG São Joaquim, SC.	185
APÊNDICE F – Distribuição de frequências do peso do fruto (g) da goiabeira-serrana avaliada em sete safras (período 2004-2017), no Banco Ativo de Germoplasma da EPAGRI São Joaquim, SC.	191
APÊNDICE G – Relação de acessos superiores de acessos do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica peso do fruto, São Joaquim, SC.	192
APÊNDICE H – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica diâmetro do fruto, São Joaquim, SC.	193
APÊNDICE I – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica comprimento do fruto, São Joaquim, SC.	194
APÊNDICE J – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica rendimento de polpa, São Joaquim, SC.	195

APÊNDICE K – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando as características pH e espessura da casca, São Joaquim, SC.....	196
APÊNDICE L – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica sólidos solúveis totais (SST), São Joaquim, SC.....	197
APÊNDICE M – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica acidez titulável, São Joaquim, SC.	198
APÊNDICE N – Estudo da auto-incompatibilidade fenotípica em 210 acessos de goiabeira-serrana do BAG avaliados nas safras 2001/02, 2002/03, 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2015/16 e 2016/17, São Joaquim, SC.	199
APÊNDICE O – Análise da variância (ANOVA) obtida da germinação in vitro do pólen de 18 acessos de goiabeira-serrana, na safra 2017/18, no BAG São Joaquim, SC.....	205

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIT - auto-incompatibilidade de ação tardia
ANOVA - Análise de variância
BOD - Câmara de germinação com fotoperíodo
BAG - Banco Ativo de Germoplasma
BH - Início de colheita
CCA - Centro de Ciências Agrárias.
CIRAM - Centro de Informações de Recursos Ambientais e de hidrometeorologia
COM ou LEN - Comprimento do fruto (cm)
CV - Coeficiente de variação
D - Dias
DIA - Diâmetro do fruto (cm)
EF - Fim de floração
EH - Fim de colheita
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ESP ou SKT - Espessura de casca (cm)
 Σ - Somatório
g - grama
GD ou GDD - graus-dia
GLM - Generalized linear model
IF - Início de Floração
IS - Início de brotação
LFDGV - Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NaOH - Sodium hydroxide
PCA - Principal component analysis; Análise dos componentes principais;
PESO ou TOW - Peso do fruto (g)
REND ou PUY - Rendimento de polpa (%)
Sd - Desvio padrão
AI ou SI - Auto-incompatível

SST ou SSC - Sólidos Solúveis Totais (°Brix)

TA - acidez titulável (% de ácido cítrico)

Tb - Temperatura base

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

UPGMA - Unweighted Pair Grouped Method Average.

χ^2 - Teste de chi quadrado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	25
1.1 Contexto do trabalho e estrutura da tese	26
2. OBJETIVOS.....	29
2.1 Objetivo Geral.....	29
2.2 Objetivos Específicos e Justificativa.....	29
3. CAPITULO 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
3.1 Classificação botânica, origem e disseminação da goiabeira-serrana	31
3.2 Usos atuais no centro de diversidade e potencial de uso da goiabeira-serrana	32
3.3 Fenologia da brotação e floração	33
3.4 Auto-incompatibilidade em goiabeira-serrana	37
3.5 Qualidade físico-química dos frutos	40
3.6 Melhoramento genético da goiabeira-serrana	41
4. CAPITULO 2 – PHENOLOGICAL BEHAVIOR OF FEIJOA [<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg.) Burret] IN ITS MAIN DIVERSITY CENTER.	45
4.1 Introduction.....	46
4.2 Material and methods.....	48
4.2.1 Geographic location and climate characterization	48
4.2.2 Base temperature and growing degree days.....	50
4.2.3 Criterion of determination to maturity of feijoa fruits	51
4.3 Results and discussion	51
4.4 Conclusion.....	65
5. CAPITULO 3 – CHARACTERIZATION OF PHENOTYPIC DIVERSITY OF FEIJOA FRUITS [<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg.) Burret] OF GERMPLASM ACCESSIONS IN BRAZIL.....	67
5.1 Introduction.....	67
5.2 Material and methods.....	70
5.3 Results and discussion	72
5.3.1 Qualitative traits.....	72
5.3.2 Quantitative traits.....	74
5.3.3 Multiple trait analysis	87
5.4 Conclusion.....	92
6. CAPITULO 4. CHARACTERIZATION OF PHENOTYPIC SELF-INCOMPATIBILITY IN ACCESSIONS OF FEIJOA [<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg.) Burret].....	93
6.1 Introduction.....	93
6.2 Materials and Methods.....	95

6.3 Results and Discussion	98
6.3.1 Degree of self-incompatibility of BAG accessions	98
6.3.2 Degree of compatibility of crosses between self-incompatible accessions	104
6.3.3 Pollen viability.....	111
6.4 Conclusion	112
7. CAPITULO 5. AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA- SERRANA PROVENIENTES DE DOIS POMARES EXPERIMENTAIS NO MEIO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL.....	113
7.1 Introdução	113
7.2 Material e métodos.....	116
7.3 Resultados.....	117
7.4 Conclusão	123
8. CONCLUSÕES GERAIS.....	125
9. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	127
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
11. APÊNDICES.....	145

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A goiabeira-serrana ou feijoa (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret, sinônimo de *Feijoa sellowiana*), é uma árvore nativa do sul do Brasil e norte Uruguai. No Brasil, estudos de mercado desenvolvidos em dois centros comerciais do Estado de Santa Catarina (Florianópolis e Blumenau), demonstraram a existência de um mercado promissor, sendo que o valor médio de comercialização dos frutos foi de aproximadamente R\$ 5,00/Kg quinze anos atrás (BARNI *et al.*, 2004). Este valor de R\$ 5,00 por quilo foi praticado na feira ecológica na cidade de Porto Alegre na safra de 2008/2009. Na safra de 2015/2016 produtores em São Joaquim comercializaram por R\$ 8,00/Kg e na safra de 2016/2017 a empresa Sanjo Cooperativa Agrícola de São Joaquim comercializou os frutos variando de R\$ 4,00 a 7,00/Kg dependendo do tamanho da fruta.

Além do consumo *in natura*, os frutos podem ser processados de várias maneiras, dentre elas citam-se sua utilização na produção de sucos, geléias, sorvetes, entre outras.

Contudo, no Brasil o cultivo comercial é incipiente decorrente tanto de tentativas dispersas de caráter experimental ou de iniciativas dos próprios agricultores, em particular na Região Serrana de São Joaquim. Existem muitos fatores associados a este fato, como o desconhecimento do potencial da espécie, ausência de mudas disponíveis de variedades melhoradas, ausência de práticas de manejo consolidadas, fatores estes plenamente passíveis de serem resolvidos.

Assim também as políticas públicas do Estado tornam-se indispensáveis para popularizar o cultivo da goiabeira-serrana, iniciando desde diretores e pesquisadores das instituições de pesquisa e extensão, assim como os produtores, a fim de disseminar o conhecimento já produzido (variedades comerciais e estudos) e continuar realizando pesquisas científicas. Estas políticas devem apoiar todas as atividades desde o plantio, o manejo, o melhoramento genético, até a comercialização dos frutos desta espécie que é nativa da região e que se apresenta como uma alternativa para o fruticultor. Se isto ocorrer, favorecerá as condições de vida dos produtores e a consolidação do cultivo comercial da goiabeira-serrana.

A goiabeira-serrana é uma cultura que vem crescendo de interesse por parte dos consumidores e também dos produtores, devido ao sabor único da fruta e à necessidade destes de obter alternativas de renda, respectivamente. Em 2012 o cultivo da goiabeira-serrana no Estado de

Santa Catarina registrou-se 15 agricultores que cultivavam 11 ha, os quais produziam 86,8 toneladas/ano de frutos (CEPA, 2013).

A produção dos pomares comerciais ainda está conformada por materiais genéticos experimentais ou por plantas oriundas de sementes e não por variedades comerciais. Isso gera a produção de frutos variáveis em termos de tamanho, sabor e qualidade. Este cenário também indica a necessidade de estudar materiais experimentais para desenvolver novas variedades que apresentem características agrônomicas desejáveis de plantas (adaptação, produtividade, resistência a doenças e pragas) e de fruto (tamanho, sólidos solúveis totais, espessura de casca) e expressivo potencial sensorial para se constituir numa alternativa para a agricultura familiar em maior escala. Assim, há demandas de novas variedades e de práticas de manejo para assegurar tanto uma boa produção para abastecer o mercado local, quanto para satisfazer os consumidores cada vez mais exigentes.

Experiências anteriores (SANTOS et al., 2017a) no programa de melhoramento genético participativo da goiabeira-serrana indicaram que os principais critérios escolhidos pelos agricultores foram fruto de maior tamanho, maior rendimento de polpa e saboroso. Assim, havendo este tipo de variedade, há potencial de expansão do cultivo.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da feijoa mantido pela EPAGRI-São Joaquim agrupa um grande número de acessos (313) representando uma fonte importante como recursos genéticos devido à grande variabilidade genética existente, material potencial para programas de melhoramento desta espécie.

Dentro deste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar os acessos de goiabeira-serrana do BAG e sistematizar informações visando selecionar acessos com características agrônomicas desejáveis para o melhoramento genético e para o cultivo comercial. Assim, torna possível identificar acessos que poderiam ser utilizados como parentais em programas de melhoramento ou diretamente para plantio e, desta forma, promover a ampliação da produção comercial e do consumo *in natura* da fruta e de seus produtos derivados.

1.1 Contexto do trabalho e estrutura da tese

Considera-se que devido à variação das condições climáticas da região do Sul do Brasil entre locais ou anos, onde as características quantitativas como a produção de frutos são as mais influenciadas, era necessário selecionar genótipos bem adaptados para cada localidade ou ambiente, a fim de garantir a cultura na produção e produtividade.

Existindo assim a necessidade da avaliação das progênies que vem sendo feita em rede com a participação de colaboradores de outras instituições (EPAGRI, UFSC, UTFPR, produtores de diferentes localidades de Santa Catarina e Rio Grande do Sul). No entanto, populações estabelecidas em alguns sítios não foram mantidas adequadamente, impossibilitando comparações das características dos distintos ambientes.

Como a ideia principal foi selecionar genótipos para serem utilizados em programas de melhoramento ou diretamente no plantio comercial e promover a ampliação do consumo *in natura* da fruta e de seus produtos derivados, as atividades de pesquisa foram concentradas na avaliação ampla dos acessos de goiabeira-serrana no Banco Ativo de Germoplasma, mantido pela EPAGRI, São Joaquim (SC). Assim, os resultados do trabalho continuariam com potencial de fomentar a conservação e o uso da espécie e causar impacto econômico a longo prazo. Além disso, este acervo de recursos genéticos de goiabeira-serrana tinha sido estudado parcialmente por vários pesquisadores da EPAGRI/UFSC, em diferentes características e anos, cujas informações, mantidas pelos curadores mas nunca tinham sido sistematizadas, e experimentos iniciados ainda não tinham sido concluídos.

Assim, parte dos dados desta Tese também se baseiam na valiosa informação disponibilizada pelos curadores do BAG da goiabeira-serrana, da EPAGRI. As atividades desta Tese poderiam ser resumidas em quatro itens: primeiro a tabulação de dados coletados por pesquisadores da EPAGRI; segundo, a realização de novas avaliações de fenologia, das características físico-químicas dos frutos e da presença ou não da autocompatibilidade das plantas; terceiro, realização de ensaios para confirmar hipóteses levantadas em ensaios pilotos, e, por último, a sistematização e análise deste conjunto de dados. Além disso, outros ensaios continuaram ser avaliados, como o de acompanhamento da adaptabilidade dos experimentos estabelecidos com goiabeira-serrana no Estado de Santa Catarina pela parceria EPAGRI/UFSC. Assim, os resultados deste tese emergem de avaliações realizadas desde a safra de 2004 até a de 2018. Os primeiros capítulos contém informações coletadas pelos pesquisadores da EPAGRI/UFSC. No entanto, todos os dados dos últimos três anos foram coletados pelo autor.

A Tese está organizada em cinco capítulos. O Capítulo I é uma revisão bibliográfica sobre características gerais e a importância de estudar esta espécie, assim como quais são os principais usos, o melhoramento genético realizado no seu centro de origem entre outros

tópicos. O Capítulo II aborda as características fenológicas dos acessos de goiabeira-serrana do Banco Ativo de Germoplasma, mantido pela EPAGRI São Joaquim, onde foram realizados estudos sobre as fenofases e possíveis associações com as condições ambientais, duração do ciclo calendário, bem como das estimativas da temperatura-base e dos graus-dia que necessita a espécie para completar seu ciclo reprodutivo. Também foi possível identificar os acessos precoces, intermediários e tardios quanto a maturidade do fruto. O Capítulo III engloba os estudos das características físico-química dos frutos, onde além da caracterização, foi a seleção dos acessos superiores baseado na média mais um desvio padrão dos valores das características avaliadas. O Capítulo IV relata os estudos de compatibilidade dos acessos de goiabeira-serrana, onde foram identificados acessos autocompatíveis e autoincompatíveis, e do sucesso reprodutivo de cruzamentos entre acessos autoincompatíveis. O Capítulo V engloba as avaliações das características físico-químicas dos frutos nos ensaios localizados em Água Doce e Fraiburgo (SC).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar fenotipicamente os acessos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) do Banco Ativo de Germoplasma da EPAGRI São Joaquim e de ensaios experimentais para selecionar genótipos superiores para melhoramento genético e cultivo.

2.2 Objetivos Específicos e Justificativa

- Avaliar as características fenológicas dos acessos de goiabeira-serrana do BAG em São Joaquim, SC;

Argumento: Seria importante conhecer as fenofases de cada acesso do BAG, o que permitirá identificar genótipos precoces e tardios na maturação do fruto. Otimizando as técnicas de cultivo e a adaptação a ambientes específico.

- Avaliar características físico-químicas dos frutos em acessos de goiabeira-serrana do BAG;

Argumento: Os acessos de goiabeira-serrana do BAG São Joaquim são uma fonte de materiais coletados nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, além do Uruguai, que mediante estudos podem ser utilizados em programas de melhoramento ou diretamente no plantio comercial.

- Identificar a presença ou não da autoincompatibilidade nos acessos do BAG e verificar se cruzamentos entre acessos autoincompatíveis são possíveis de gerar frutos e sementes.

Argumento: A goiabeira-serrana tem sido descrita como espécie de polinização cruzada, mas também é conhecido que existem genótipos que são auto-compatíveis e outros auto-incompatíveis. Assim, além determinar a proporção de acessos em cada classe, é necessário verificar se existem diferenças em termos de expressividade da característica. Estes avanços científicos facilitarão o maior uso de acessos em programas de melhoramento e proporcionam bases de manejo para garantir a adequada polinização nos pomares comerciais.

- Avaliar as características físico-químicas dos frutos nas localidades de Fraiburgo (comunidade Papuã) e Água Doce (comunidade Vista Alegre).

Argumento: O conhecimento das características de fruto nos pomares experimentais dos agricultores são essenciais para subsidiar as recomendações das práticas de manejo bem como para verificar a adaptabilidade de genótipos em distintos ambientes visando o cultivo comercial.

3. CAPITULO 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Classificação botânica, origem e disseminação da goiabeira-serrana

A família Myrtaceae compreende 133 gêneros e mais de 3800 espécies, tendo centros de diversidade na Austrália, sudeste da Ásia e na América do Sul, incluindo muitas plantas tropicais e subtropicais de grande importância econômica (ROMERO-RODRIGUEZ et al., 1994; WILSON et al., 2001). Esta família engloba um grande número de plantas com frutos comestíveis, possui uma riqueza de espécies autóctones no Brasil com uma alta diversidade genética intraespecífica. A região Sul do Brasil é exemplo desta riqueza de diversidade, onde existem várias espécies frutíferas nativas com potencial de uso como a pitangueira (*Eugenia uniflora*), o araçazeiro (*Psidium cattleianum*), goiaba comum (*Psidium guajava*) e goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), localizadas em diferentes altitudes (DAWES, 1979; LUCAS et al., 2007).

O gênero *Acca* está constituído por três espécies: *Acca lanuginosa* (Ruiz & Pav. ex G. Don) McVaugh, *Acca macrostema* (Ruiz & Pav. ex G. Don) McVaugh e *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret, sin. *Feijoa sellowiana*. As duas primeiras são oriundas dos Andes do Peru (LANDROUM; KAWASAKI, 1997; KAWASAKI; HOLST, 2006). Já a espécie *Acca sellowiana* é uma espécie nativa do Sul do Brasil e Uruguai, com possibilidade de dispersão natural na Argentina e Paraguai. Após ser introduzida em 1890 na França (ANDRÉ, 1898), foi disseminada para dezenas de países. Cerca de 11 anos mais tarde, ela introduzida na Califórnia e de lá também para dezenas de países, como a Nova Zelândia, onde o marketing internacional da fruta começou (ROMERO-RODRIGUEZ et al., 1994; THORP; BIELESKI, 2002; MORETTO et al., 2014).

A espécie foi introduzida e aclimatada em países fora da sua área natural de ocorrência, tais como França, Itália, Rússia, Nova Zelândia, Estados Unidos, Israel e Colômbia (ANDRÉ, 1898; MORETTO et al., 2014). Também foi reportado sua presença no Chile (SHARPE et al., 1993), Ucrânia (YEZHOV et al., 2005), Equador (TIGRERO, 2009), Turquia (BEYHAN; EYDURAN, 2011), China (ZHANG et al., 2011) e Irã (MAHMOUDI et al., 2015), entre outros, em razão da facilidade de adaptação às em regiões subtropicais e a

robustez em climas frios. Atualmente os maiores produtores e exportadores da fruta são a Nova Zelândia e a Colômbia.

No Brasil foram realizados vários estudos botânicos sobre a goiabeira-serrana a partir de expedições de coleta iniciadas em meados do século passado (LEGRAND; KLEIN, 1977). No entanto, as maiores contribuições no estudo das mirtáceas brasileiras tinham sido proporcionadas pelo botânico João Rodrigues Mattos, por meio de suas publicações inclusive sobre a goiabeira-serrana.

A goiabeira-serrana é um arbusto de folhas persistentes que raramente ultrapassa 5 m de altura, bastante ramificado, especialmente quando se encontra em campo aberto. Ramos terminais em crescimento, face inferior das folhas, pedúnculos, botões e frutos novos são tomentosos. As folhas são opostas, curtas, pecioladas, coriáceas, elípticas e obtusas nas duas extremidades, de cor verde-escura na face adaxial e verde clara ou prateada na face abaxial. Os botões florais apresentam-se solitários ou em cachopa de no máximo cinco unidades e são característicos pelo seu formato globoso com tamanho de uma ervilha (MATTOS, 1986; DUCROQUET et al., 2000).

3.2 Usos atuais no centro de diversidade e potencial de uso da goiabeira-serrana

Acca sellowiana no seu centro de origem e diversidade é conhecida popularmente como goiaba-do-mato, goiabeira-serrana e guayabo del país (PUPPO et al., 2014; DONAZZOLO et al., 2015) e em países onde foi introduzida é conhecida como “feijoa” ou pineapple-guava (MORETTO et al., 2014; PARRA-CORONADO et al., 2015a). Possui valor como espécie frutícola (ANDRÉ, 1898), madeireiro (REITZ et al., 1978), ornamental (HOWES, 1946; SAZIMA; SAZIMA, 2007) e medicinal (revisão feita por WESTON, 2010).

Os principais estudos sobre o potencial medicinal têm sido feitos fora do seu centro de origem e diversidade. Os frutos de goiabeira-serrana são ricos em vitamina C, polifenóis, terpenos, taninos e flavonoides (VUOTTO *et al.*, 2000). Segundo Pasquariello et al. (2015) esta espécie é uma fonte significativa de compostos fenólicos, flavonóides e ácido ascórbico, proporcionando uma forte atividade de radicais livres.

As propriedades farmacológicas existente nos frutos têm sido mostradas por vários grupos de pesquisa. Foram reportadas atividades antibactericidas e antioxidantes (BASILE et al., 1997; VUOTTO et al., 2000). Segundo Bomtempo et al. (2007), os flavonóides presentes no

fruto da goiabeira-serrana atuam seletivamente, causando apoptose em células tumorais mielóides, em casos de leucemia, ajudando no combate ao câncer. Ultimamente os extratos do fruto tem mostrado atividade antidepressiva significativa (MAHMOUDI et al., 2015).

No centro de origem e diversidade, estudos relacionados ao conhecimento tradicional associado indicaram distintos usos medicinais nos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (SANTOS et al., 2009, DONAZZOLO, 2012, BORSUK, 2015). A espécie é considerada uma arbórea medicinal potencial nas pequenas propriedades rurais dos remanescentes degradados de mata ciliar do município de Urubici, localizado no Planalto Serrano Catarinense (CHAVES; MANFREDI, 2010).

Além do aproveitamento dos frutos a espécie merece destaque pela sua forma e pelas suas flores. O potencial ornamental foi imediatamente reconhecido por estrangeiros que conheceram a planta no centro de origem ou em países onde foi disseminada. Francesco Franceschi, em Santa Barbara na Califórnia, vendia mudas de goiabeira-serrana principalmente para uso ornamental (POPENOE, 1920). Cercas vivas com esta espécie eram comuns ao redor de locais públicos naquele estado. A goiabeira-serrana é uma das principais espécies que ornamenta praças em Nice, Montpellier, Bordeaux e outras cidades do Sul (França); também é utilizada como planta ornamental na arborização de ruas, tanto no Brasil (ex. Nova Prata, RS) ou em outros países (ex. Florida, USA). Também as pétalas podem ser utilizadas para consumo humano (ex: decoração de pratos, saladas, doces) em razão do seu agradável paladar (THORP; BIELESKI, 2002; SAZIMA; SAZIMA, 2007).

3.3 Fenologia da brotação e floração

Segundo Ducroquet et al. (2000) apesar de ser um arbusto sempre verde, a goiabeira-serrana possui um ciclo vegetativo bem definido, pelo menos no seu centro de origem ou quando cultivada em clima semelhante. O início de brotação se dá em meados de setembro, quando a planta apresenta então novos lançamentos nas gemas apicais. É nessa época que cai a maioria das folhas do ciclo anterior. Antes da brotação, é praticamente impossível notar visualmente a existência das gemas axilares floríferas, que irão se desenvolver sobre ramalhetes de 1 ou 2 anos, raramente nos mais velhos. Essas gemas irão passar por uma sucessão de estádios fenológicos bem distintos, permitindo sua codificação por letras (Figura 1).

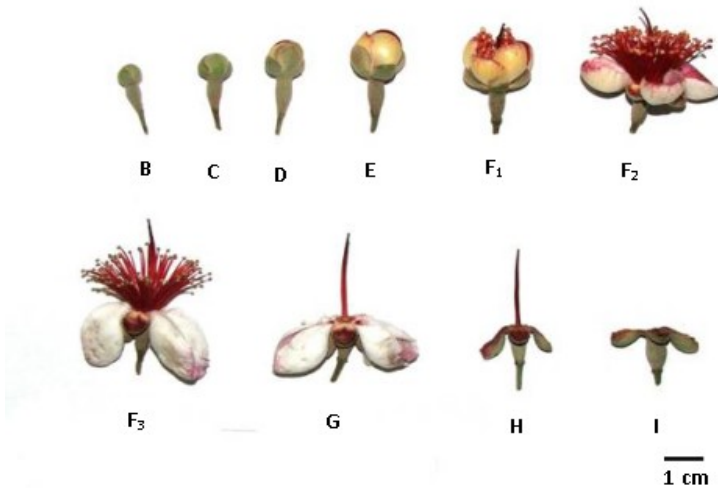


Figura 1. Estádios fenológicos de floração da goiabeira-serrana (DUCROQUET; HICKEL, 1991).

As gemas floríferas dão origem a pequenos botões florais globosos, esbranquecidos e aveludados, do tamanho de um chumbinho, solitários ou agrupados em cachopas de até cinco unidades, suportados por longos pedúnculos unífloros eretos (Estádio B). Esses botões crescem lentamente para atingir o tamanho de uma ervilha (C), bastante característico por ser o mais prolongado do ciclo, de dez a quinze dias. Com o desenvolvimento do botão, as pétalas começam a ficar visíveis, apesar do botão permanecer compacto e fechado (D). No estágio seguinte, conhecido com balão (E), começa o desabrochar das peças florais, com as pétalas brancas bem visíveis, mais ainda fechadas. Dai vem a antese, com a abertura das pétalas, expondo as numerosas anteras, e o estigma normalmente situado cerca de 5 a 7 mm acima das anteras (F1), mas é somente quando as pétalas atingem a posição horizontal que as anteras se tornam deiscências (F2). Vem então, sucessivamente, a queda dos estames (G), das pétalas ou de seus restos (H) e do estilete (I) (MATTOS, 1986; DUCROQUET et al., 2000).

Uma das primeiras descrições da flor da goiabeira-serrana foi realizada no século XIX por Fritz Muller, em artigo publicado na Revista Kosmos em 1886. A Revista Science publicou uma resenha do referido artigo no mesmo ano, na qual considerou uma enorme descoberta o fato da fecundação cruzada ser feita por pássaros. ‘guava-

tree' (goiaba do campo) como foi denominado pela Science se constituía na única exceção à regra geral de fecundação cruzada mediada por insetos nas mirtáceas.

Segundo Muller (1886), as flores são encontradas normalmente na extremidade dos ramos, ou mais raramente nas axilas das folhas, em grupos de dois a cinco, em ramos curtos. As sépalas formam dois pares, duas de seis milímetros de comprimento e de igual amplitude; e o outro par duas vezes mais longo e um pouco mais largo. As pétalas no início são aproximadamente de 15 mm de comprimento e de largura, firmes e coriáceas, curvam-se para cima; no lado interior, a cor é vermelho-púrpura. Em um dia elas dobram de tamanho. O lado externo das pétalas torna-se branco, contrastando com a cor das sépalas. Ao mesmo tempo, as pétalas tonam-se macias e muito doce, sem nenhuma acidez. Os estames vermelho-sangue escuro são em número de 50 ou 60, são de aproximadamente 18 mm de comprimento, engrossados e rígidos, expandem-se para cima formando uma coroa de mais de uma polegada de diâmetro. As anteras encontram-se horizontalmente e liberam o pólen amarelo brilhante quase ao mesmo tempo em que as pétalas atingem o seu desenvolvimento completo. O único pistilo é de igual modo firme e forte, e estende-se acima do plano das anteras.

Ainda segundo este relato, Fritz Muller não detectou néctar ou mel que pudesse atrair abelhas, como também verificou a baixa frequência da visita de abelhas nas flores do 'Goiabo do campo'. O autor foi surpreendido, no entanto, ao descobrir que logo após a floração muitas das pétalas foram cortadas perto do meio ou na base, por uma única forte incisão. Ao observar o autor logo descobriu que a incisão era causada por aves do gênero *Thamnophilus*. As aves pousam normalmente em cima de um galho acima daquele em que há uma flor aberta; ao abaixar-se arranca as pétalas, mas ao fazê-lo, tanto o pescoço quanto a testa, invariavelmente, entram em contato com as anteras, levando o pólen. Em vez das pétalas doces espalharem-se para pura ornamentação, o que permitiria apenas uma pequena mordida, enrolam-se e assim permitem que uma parte maior de ser cortada, representando uma maior atração. As anteras e pistilo firmes são igualmente adaptativos, garantindo a aderência do pólen nas penas da ave visitante e, assim, seu pronto transporte de um flor para outra (MULLER, 1886).

Estes primeiros relatos foram posteriormente confirmados em outros estudos. Segundo Mattos (1986) e Ducroquet et al. (2000) as flores são desprovidas de nectários e apresentam quatro pétalas vistosas, carnosas e adocicadas que são avidamente procuradas por pássaros,

apresentam em média 60 estames e um estigma situado normalmente acerca de 5 a 7 mm acima do plano das anteras. DEGENHARDT et al. (2001) avaliaram a morfologia floral da goiabeira-serrana estudando os padrões de distribuição de estames (aleatória ou radial) e a distância entre estigma e estames [Classes: I (0 e 0,4 cm), II (0,5 e 0,9 cm) e III (1,0 e 1,4 cm)] (Figura 2).

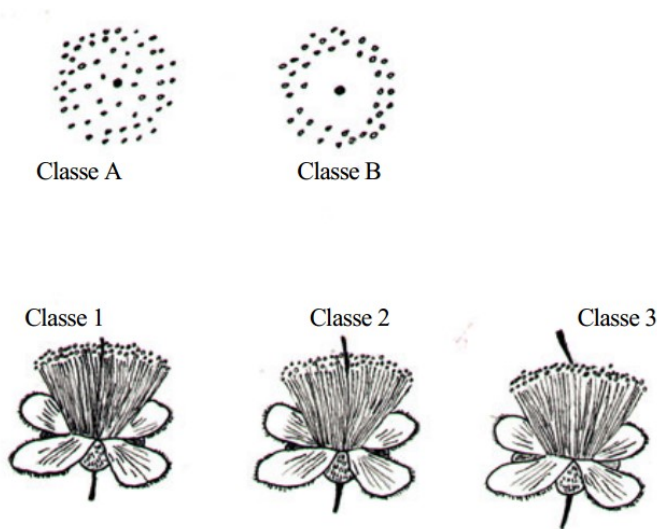


Figura 2. Padrões de distribuição de estames e distância entre estigma e estames em *Feijoa sellowiana*. Classificação segundo DEGENHARDT et al., 2001. Ilustração: Caroline Heinig Voltolini

Estes autores (DEGENHARDT et al., 2001) também verificaram que o comprimento médio do pistilo variou de 2,5 a 3,4 cm, indicando que o tamanho do pistilo é praticamente o mesmo em todas as flores de uma mesma planta. Além disso, no mesmo estudo foi constatado que o diâmetro médio de abertura dos estames, variou de 2,6 a 4,4 cm entre os acessos, é típico de cada árvore. Apenas 13,3% das plantas apresentaram flores com distância média entre estigma e estames inferior a 0,5 cm. A maioria dos acessos (60,0%) apresentou distância média intermediária e 26,7% apresentaram distância média igual ou superior a 1,0 cm. Quanto à classificação baseada na distribuição dos estames na flor, houve uma distribuição bastante uniforme entre as duas classes. Os resultados mostraram que existe variação para as

características distância entre o estigma e as anteras e distribuição dos estames ao redor do estilete entre os acessos, e esta não é devida ao estágio de desenvolvimento da flor.

3.4 Auto-incompatibilidade em goiabeira-serrana

A auto-incompatibilidade (AI) é a incapacidade de uma planta fértil formar sementes quando fertilizada por seu próprio pólen, é um mecanismo fisiológico, com base genética, que promove a alogamia e tem despertado a atenção de geneticistas e melhoradores de plantas (SCHIFINO-WITTMAN; DALL'AGNOL, 2002). Outros autores a definem como um dos mais importantes sistemas utilizados pela maioria das plantas com flores para evitar a autofecundação e, através dela, produzir e manter a diversidade dentro da espécie (DE NETTANCOURT, 1997; HISCOCK, 2002; TAKAYAMA; ISOGAI, 2005).

Os sistemas de autoincompatibilidade nas plantas são sistemas genéticos que impedem a autofecundação em hermafroditas através do reconhecimento e rejeição de pólen que expressam a mesma especificidade alélica que a expressada nos pistilos (McCUBBIN; KAO, 1999; CASTRIC; VEKEMANS, 2004). Os trabalhos de Lloyd e Webb (1986) e Webb e Lloyd (1986) explicam como a dicogamia e hercogamia e as forças seletivas responsáveis pela sua evolução, podem reduzir a frequência de autofecundação nas angiospermas.

Entre os sistemas de auto-incompatibilidade mais frequentemente estudados nas diversas espécies vegetais destacam-se: a incompatibilidade homomórfica gametofítica (AIG), homomórfica esporofítica (AIE) e heteromórfica (AIH) (Revisão feita por SCHIFINO-WITTMAN; DALL'AGNOL, 2002). Estes sistemas são geneticamente controlados em que mecanismos fisiológicos previnem a germinação do próprio pólen sobre o estigma, ou impedem o desenvolvimento do tubo polínico até o ovário, caracterizando sistemas de incompatibilidade pré-zigótica (GIBBS; BIANCHI, 1999). No entanto, existe um sistema diferenciado de auto-incompatibilidade no qual, frutos provenientes de flores auto-polinizadas são abortados, determinando um sistema de incompatibilidade tardia ou pós-zigótica (SEAVEY; BAWA, 1986).

A AIG é um sistema, em que os alelos atuam independentemente e a reação de incompatibilidade é determinada pelo alelo S do gametófito masculino. A herança é geralmente monofatorial, isto é, governada por um loco-S e em número variável de alelos

(representados por S1, S2, S3, S4,..., Sn) (HISCOCK, 2002; CASTRIC; VEKEMANS, 2004). O número de alelos S em diferentes populações de diferentes espécies é muito variável, podendo ser muito elevado nas espécies que apresentam altas taxas de fertilidade (CASTRIC; VEKEMANS, 2004). Embora o controle genético nos sistemas de auto-incompatibilidade tem sido atribuído a um único loco principal (S), com muitos alelos alternativos (S1, S2, S3, etc), os quais podem estar associados a outros genes que não contribuem para a especificidade da autoincompatibilidade, mas parecem participar de sua expressão (DE NETTANCOURT, 1997; McCUBBIN; KAO, 1999; TAKAYAMA; ISOGAI, 2005).

Na AIE a especificidade do pólen é determinada pelo genótipo diplóide do esporófito, isto é, da planta mãe. Portanto, o que determinará a ocorrência ou não de incompatibilidade não será o alelo que o pólen carrega, mas sim os alelos presentes no tecido diplóide da planta que o produz. Assim, qualquer pólen que carrega alelo idêntico a um dos dois alelos da planta receptora de pólen não conseguirá fertilizar a oosfera. Neste caso, o resultado de um cruzamento pode total ou nulo (SHIFINO-WITTMANN; DALL'AGNOL, 2002; CASTRIC; VEKEMANS, 2004). Assim como no sistema homomórfico gametofítico, o controle genético da incompatibilidade em plantas com autoincompatibilidade esporofítica é exercido por apenas um locus S, com alelismo múltiplo em uma população (SHIFINO-WITTMANN; DALL'AGNOL, 2002).

Este complexo multigênico no loco-S é herdado como uma unidade de segregação e, portanto, as variantes do complexo de genes são chamadas de "haplótipos de S", o reconhecimento do pólen incompatível opera no nível de interação proteína-proteína dos dois determinantes (masculino e feminino), sendo que a resposta de auto-incompatibilidade ocorre quando ambos determinantes estão carregados com o mesmo haplótipo-S (TAKAYAMA; ISOGAI, 2005).

Segundo GIBBS (2014) um considerável grupo de espécies são auto-estéril apesar de os tubos auto-pólen alcançar o ovário e penetrar na maioria dos casos óvulos, este fenômeno chamado de autoincompatibilidade de ação tardia ou autoincompatibilidade ovariana. Seavey e Bawa (1986) indicaram a existência de barreiras do sistema de incompatibilidade operando no ovário em muitas espécies vegetais. Segundo estes autores, existem quatro diferentes categorias: i) quando a inibição dos tubos polínicos incompatíveis se processa no ovário, porém antes dos mesmos alcançarem os óvulos; ii) quando a inibição dos tubos incompatíveis tem lugar após a penetração dos óvulos, mas sem que

ocorra a singamia; iii) quando a rejeição dos tubos polínicos incompatíveis se processa após a formação do zigoto; iv) quando se sabe que a reação de incompatibilidade é ovariana, mas se desconhece os detalhes histológicos do processo de rejeição.

Em 1986, Seavey e Bawa, falavam que era difícil avaliar como os sistemas de autoincompatibilidade poderiam ter evoluído e, se esses sistemas são mais primitivo ou mais avançado do que os sistemas autoincompatibilidade gametofítico que operam no estilete. Hoje, a nível molecular Takayama e Isogai (2005) mencionam que a autoincompatibilidade não representa um sistema, mas sim uma coleção de mecanismos divergentes, sugerindo que esta evoluiu de forma independente em várias linhagens, e explicada os avanços a nível genes e suas reações químicas nas espécies de Brassicaceae, Solanaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae e Papaveraceae. Gibbs (2014) menciona que alguns alelos S são muito antigos e, em alguns casos, são mais antigos do que a diversificação evolutiva dos gêneros em que estão atualmente encontrados.

Na família Myrtaceae, tem sido identificadas evidências de mecanismos de auto-incompatibilidade de ação tardia (AIT), onde os tubos polínicos penetram nos óvulos auto-polinizados, mas estes nunca formarão uma semente madura; nas seguintes espécies tem sido comprovado este tipo auto-incompatibilidade: *Eucalyptus regnans* (SEDGLEY et al., 1989), *Eucalyptus woodwardii* (SEDGLEY; SMITH, 1989), *Eucalyptus cladocalix* e *Eucalyptus leptophylla* (ELLIS; SEDLEY, 1992), *Thryptomene calycina* (BEARDSELL et al., 1993), *Blepharocalyx salicifolius*, *Campomanesia velutina*, *Siphoneugena densiflora* (PROENÇA; GIBBS, 1994), *Gomidesia fenzliana*, *Gomidesia lindeniana* e *Gomidesia pubescens* (NIC LUGHADHA, 1998), *Metrosideros excelsa* (SCHMIDT- ADAM et al., 1999), *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* (POUND et al., 2002) e *Eucalyptus nitens* (POUND et al., 2003).

Por sua vez, em *A. sellowiana* também tem sido detectado a existência da autoincompatibilidade de ação tardia (AIT) (SANTOS et al., 2007; FINATTO et al., 2011; KEDELIDZE et al. 2015). Segundo THORP; BIELESKI (2002), a goiabeira-serrana é uma espécie cujas flores são hermafroditas, o que significa que o pólen masculino (nas anteras) e os óvulos femininos (no ovário) são produzidos dentro da mesma flor. No entanto, como é frequentemente o caso de outras plantas, os dois são geralmente auto-incompatíveis e a flor é auto-esterilizada. Esta incompatibilidade se estende ainda mais, a todas as

flores na planta e todas as plantas da mesma variedade (que são geneticamente idênticas).

3.5 Qualidade físico-química dos frutos

O fruto da goiabeira-serrana, é classificado como pseudo-fruto do tipo pomo (MATTOS, 1986), apresenta um comportamento climatérico (AMARANTE et al., 2008) e uma variabilidade ampla, pesando entre 20 e 200g (NODARI et al., 1997; DEGENHARDT et al., 2003; DUCROQUET et al., 2008; MARTÍNEZ-VEGA et al., 2008).

O formato do fruto varia de redondo a oblongo. A casca pode ser lisa ou rugosa com todos os estádios intermediários e sua consistência também varia de dura a relativamente mole, podendo neste caso ser parcialmente consumida. A película é verde, podendo variar na tonalidade desde verde-cinza a verde oliva ou verde abacate, dependendo do clone e do estado de maturação. A parte comestível propriamente dita é a polpa, constituída da parede e do conteúdo dos 4 lóculos com suas sementes. Essa polpa, quando o fruto é maduro, apresenta-se gelatinosa e cor de gelo. Possui sabor diferenciado, doce-acidulado e aromático (DUCROQUET et al., 2000; MATTOS, 1986; HARMAN, 1987; ESEMANN-QUADROS et al., 2008; RODRÍGUEZ et al., 2010).

A goiabeira-serrana é rica em iodo (3mg/100g), seu teor em vitamina C da polpa é de 35mg/100g, o grau brix do suco, medido nos acessos da coleção em Videira, SC, variou entre 9 e 16% de sólidos solúveis totais (DUCROQUET et al., 2000). Segundo Belous et al. (2014), os frutos possuem um elevado valor biológico devido à presença de β -caroteno, vitamina C, agentes R-active (catequinas e leuco-antocianinas) e um complexo de valiosos macro elementos. O complexo de ligações fenólicas (catequinas e leuco-antocianinas) causa a atividade da vitamina P e dá ao fruto um sabor adstringente. No estudo a quantidade de catequinas variou de 81 mg (polpa) para 153 mg/100 g (casca). Ao determinar os conteúdos de macro-micro nutrientes em frutos secos de 11 acessos de goiabeira-serrana, BEYHAN et al. (2011) encontraram os seguintes minerais: N (0.72-1.47%), P (0.091-0.104%), K(0.53-0.94%), Ca (0.33-0.75%), Mg (0.070-0.103%), Fe (38.00-200 ppm), Mn (2.10-6.30 ppm), Zn (2.90-7.30 ppm) e Cu (1.71-6.95 ppm.). Somente o conteúdo de P não foi significativo ($P < 0.05$). Os autores ainda mencionam que como as plantas estavam em condições similares os resultados sugerem diferenças genotípicas.

O rendimento do fruto varia em relação ao seu tamanho e a espessura da casca. As variedades comerciais Nonante e Mattos apresentaram rendimentos de polpa de 27 e 33%, respectivamente (DUCROQUET et al., 2008). O consumo do seu fruto é essencialmente *in natura*, embora possam ser processados para a produção de sucos, geleias, sorvetes, doces, entre outras (SHARPE et al., 1993; THORP; BIELESKI, 2002; PUPPO et al., 2014).

3.6 Melhoramento genético da goiabeira-serrana

Os primeiros esforços para viabilizar o cultivo comercial da goiabeira-serrana, foram realizados em uma reunião de planejamento do Programa de Fruticultura de Clima Temperado da ex-EMPASC. Posteriormente, a EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.) iniciou em 1985 um programa de pesquisa visando o cultivo comercial da goiabeira-serrana. As primeiras providências deste programa foram montar uma coleção na Estação Experimental de Videira (EEV) com clones selecionados e enxertados sobre *seedlings*, coletados dos melhores exemplares encontrados nas várias regiões do Estado de Santa Catarina, onde a goiabeira-serrana ocorre naturalmente (São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Urupema, Urubici e Lages [Painel] e na Serra do Espigão, na parte alta dos municípios de Caçador e Lebon Régis) ou na forma de cultivo caseiro (DUCROQUET; RIBEIRO, 1996; DUCROQUET et al., 2000).

Devido a problemas sanitários provocado pela antracnose, a coleção foi transferida no ano 1992 para a Estação Experimental de São Joaquim-SC (DUCROQUET; RIBEIRO, 1996). A partir de 1995, este programa passou a contar com a parceria da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, especialmente nas áreas de fisiologia (incluindo a micropropagação), genética e melhoramento.

O melhoramento genético da goiabeira-serrana no Brasil, é produto do estabelecimento de um Banco Ativo de Germoplasma no qual foram introduzidos acessos de diferentes regiões do Sul do país (Tipo Brasil) e variedades neozelandesas (Tipo Uruguai), para posteriormente estes materiais serem avaliados e, em seguida, cruzados entre si. Praticamente após duas décadas de trabalho foram lançadas as primeiras variedades comerciais de goiabeira-serrana (DUCROQUET et al., 2007; 2008). Outras seleções já estão em fase adiantada, com possibilidade de se tornarem variedades cultivadas. A formação das variedades comerciais

na Colômbia também seguiu o mesmo caminho, primeiramente foram realizadas identificações de genótipos e estabelecido um Banco de Germoplasma, posteriormente veio a caracterização dos acessos e a propagação das melhores seleções (QUINTERO, 2003).

Os métodos de melhoramento empregados em espécies fruteiras resumem-se à seleção de pais com caracteres complementares possíveis de serem recombinados, seguido do cruzamento entre estes, da seleção das melhores plantas dentro da progênie resultante e de sua propagação por métodos assexuados, repetindo-se esse ciclo geração após geração (BRUCKNE; WAGNER JUNIOR, 2011). Em sítios onde uma espécie frutícola é nativa também a seleção de plantas da natureza para ser usadas diretamente para cultivo é possível, como ocorreu com a variedade de goiabeira-serrana ‘Mattos’, que apresentou características superiores em tamanho, aparência e qualidade do fruto, na avaliação entre 200 acessos silvestres do banco de germoplasma EPAGRI/Estação experimental de São Joaquim, SC (Ducroquet et al., 2008).

Duas estratégias básicas de melhoramento foram utilizadas para o desenvolvimento da variedades comerciais de goiabeira-serrana no Estado de Santa Catarina. A primeira consistiu no estabelecimento de genótipos previamente selecionados em campo e propagados vegetativamente, seguida da avaliação do desempenho agrônômico. A segunda consistiu na avaliação de populações F₁ oriundas do cruzamento de genitores previamente selecionados e a seleção das plantas superiores com a ativa participação de agricultores (SANTOS et al., 2018).

O programa de melhoramento da goiabeira-serrana da EPAGRI, Estação Experimental São Joaquim/UFSC propôs vários critérios para a seleção dos melhores acessos em relação às características dos frutos, entre eles: regularidade da produção; peso > 70 gramas; rendimento em polpa > 30% ou com casca comestível; sabor agradável; tolerância à antracnose; período de maturação variável e formato do fruto. Assim os acessos selecionados devem cumprir com algumas ou todas as características de interesse. A estes, outros atributos podem ser adicionados, como produtividade e estabilidade frutos grandes e uniformes; bom formato e aparência dos frutos. Desta maneira, o ideótipo de uma variedade de goiabeira-serrana deve ter estas características combinadas.

A história do melhoramento genético da goiabeira-serrana no Estado de Santa Catarina, tem sido um esforço conjunto da EPAGRI Estação Experimental São Joaquim em parceria com o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina –

CCA/UFSC, cujo objetivo é de fomentar a produção comercial da espécie, por meio da seleção de clones adaptados a distintas regiões de cultivo no sul do país.

Pode-se resumir a quatro diferentes grupos de cruzamentos, envolvendo acessos do BAG São Joaquim e plantas selecionadas por agricultores, implantados a campo no período de 2000 a 2012 e que se encontram distribuídos nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e, maioritariamente, em áreas de agricultores interessados no cultivo da espécie (DUCROQUET et al., 2007; 2008; Projeto UNIVERSAL – MCTI/CNPq N ° 14/2012 – Prof. Rubens Onofre Nodari- coordenador).

O primeiro grupo de cruzamentos foi realizado no ano 1995 pelo Dr. Jean Pierre Ducroquet envolvendo acessos Tipo Brasil (50, 85, 101 e 231) e Tipo Uruguaí (458 – Var. Unique e 451) segundo delineamento dialélico originou 21 famílias de 40 irmãos inteiros (progênies) estabelecidos em SC: Boava, Fraiburgo e Água Doce. Embora nem todos os cruzamentos recíprocos puderam ter sido obtidos, foram estabelecidas a campo 840 plantas segregantes. Após avaliações de vários anos, 91 plantas (clones) foram consideradas superiores com base em um conjunto de critérios acima mencionados. Produto desses trabalhos foram lançadas as primeiras variedades comerciais: SCS 411 Alcântara (obtida por seleção num lote de 15 *seedlings* oriundos de uma planta amostrada em 1987 em Bom Jardim da Serra, SC), SCS 412 Helena (Acesso 101 coletado em Urubici x Unique), SCS 414-Mattos (Clone de planta nativa selecionada em São Joaquim) e SCS 415-Nonante (acesso 101, coletado em Urubici X acesso 50 coletado em Videira), desta maneira, cumprindo com o planejamento de melhorar e aumentar o fluxo de oferta de goiabeira-serrana ao mercado (DUCROQUET et al., 2007, DUCROQUET et al., 2008).

Progênies destes primeiros cruzamentos foram estabelecidos em várias localidades do estado. Entretanto, somente em quatro delas houve a manutenção pelos agricultores. A equipe da UFSC avaliou dois destes ensaios (Fraiburgo e Água Doce) até o ano 2016.

O segundo grupo de cruzamentos foi realizado no ano 2007 e envolvendo também acessos Tipo Brasil (85, 101, 223 e 509) e Tipo Uruguaí (458 – Var. Unique). posteriormente distribuídos nas localidades de Antônio Prado, Sananduva, São Domingos e Paraí, todas no Rio Grande do Sul

O terceiro grupo de cruzamentos foi realizado no ano 2008 envolvendo acessos Tipo Brasil (127, 373, 401, 522, 526) e a variedade

comercial Alcântara, originando 15 progênies (famílias) além de alguns cruzamentos recíprocos. Estas 15 famílias foram estabelecidas em Vacaria e Ipê (no RS), Campo Belo do Sul, Caçador, Rio do Sul e Urubici (em SC).

O quarto grupo de cruzamentos foi realizado nos anos 2009 e 2010 e as progênies foram obtidas por cruzamentos entre si de todas as quatro variedades comerciais de goiabeira-serrana lançadas recentemente naquela época (Helena, Alcântara, Nonante e Mattos), que foram estabelecidas em Vacaria, Ipê e Monte Alegre no RS e em Campo Belo do Sul, Caçador, São Joaquim, Rio do Sul e Urubici em SC e Pato Branco e Dois Vizinhos (PR).

Desde 2007, no âmbito do Grupo de Pesquisa em Recursos Genéticos, vinculado ao Programa de Recursos Genéticos Vegetais (UFSC), nova abordagem foi adotada ao programa de melhoramento genético. Trata-se do Melhoramento Genético Participativo (MGP). Neste contexto, iniciativas foram implementadas tanto em SC (SANTOS, 2009) e no Rio Grande do Sul (DONAZZOLO, 2012). O Programa de MGP foi definitivamente implantado na Serra Gaúcha a partir de 2009. Dele fazem parte famílias de meios-irmãos de plantas selecionadas e famílias de irmãos inteiros, originadas de 10 cruzamentos entre parentais selecionados pelos próprios agricultores.

Ao todo, atualmente são avaliados cinco locais em propriedades rurais dos agricultores (municípios de Ipê, Vacaria, Monte Alegre dos Campos, Paraí e David Canabarro, todos no RS) e cinco locais em instituições de pesquisa [UTFPR em Dois Vizinhos e em Pato Branco (PR), Embrapa - Caçador, Instituto Federal Catarinense de Rio do Sul (SC) e na Estação Experimental da Fepagro - Maquiné (RS)]. Além dos pomares efetivamente acompanhados, foram distribuídas mudas em menor quantidade para diversos agricultores de Ipê e Antônio Prado, no RS (DONAZZOLO, 2012; SANTOS et al., 2018).

4. CAPITULO 2 – PHENOLOGICAL BEHAVIOR OF FEIJOA [*Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret] IN ITS MAIN DIVERSITY CENTER

ABSTRACT - The aim of the present study was to characterize the phenological behavior of accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), located in São Joaquim, Santa Catarina, Brazil. The phenological characteristics in combined with the environment are very necessary to identify the thermal requirements of the accessions. The objectives of this work were: (i) to associated the climate with the feijoa phenological stages (ii) to determine the base temperature for diverse phenological stages of the feijoa and (iii) predicting the thermal time for different phenological stages in the accessions. During eleven harvests (2004 to 2018), in 247 accessions were registered: Initial sprouting, initial flowering, end of flowering, flowering (%), fruit production (%), beginning of harvest and, end of harvest. The climatic data were obtained from the EPAGRI/CIRAM meteorological station, installed at 200 m from the experimental area. The budding stages begins in the second tens of September, extending until the end of October (25/10). It was also verified that 50.6% of the accessions sprout in September and the rest in the month of October. The flowering occurred predominantly in November (90%) and the harvest started in the month of March until May. Since the budding stages until the harvest is necessary 176 days in average to complete the productive cycle. The estimated base temperatures for the feijoa accessions were: 7.76°C to the sprouting stage, 7.92°C to the flowering stage, 12.3°C from end of flowering to beginning of harvest, 9.95°C to the harvest stage, 10.6 and 10.7°C from sprouting until beginning and end of harvest respectively. The duration in Growing Degree Days (GDD) was determined for each accession, from sprouting to harvest it was necessary 1050.4 GDD, ranged from 812.5 to 1276.5 GDD for the studied accessions. The early, intermediary and late fruit ripening accessions presented different requirements of the thermal time.

Index terms: Goiabeira-serrana, base temperatura, thermal time, phenology, growing degree days.

4.1 Introduction

The phenological study in plant species consists of the observation and measurement of a series of organs of a plant across time; it is a basic element to evaluate the adaptability of the fruit species in environmental conditions. Thus, phenology refers to the initiation, differentiation and development of new organs and the development of qualitative changes in form and structure (MEDEL; ORUETA, 1986; CHAVES et al., 2017).

The knowledge of the phenology of a crop is of great interest to both for grower's fruit and the breeder, since a series of information about growth and development is available, it can more effectively assist in its cultivation and management (DOS SANTOS et al., 1997). The knowledge of phenology also allows to plan and carry out better management of cultural practices such as pruning, fertilization, pollination, thinning, harvesting, among others (MEDEL; ORUETA, 1986).

The phenological stages of flowering of the feijoa were defined and characterized by a scale of letters (A-H) that allow to easily identify the beginning of sprouting, beginning of flowering and end of flowering (DUCROQUET; HICKEL, 1991) for example. The beginning and ended stages of ripened are also evaluated to know the precocity characteristics of feijoa accessions (MATTOS, 1986; DUCROQUET et al., 2000; DUCROQUET et al., 2007; DUCROQUET et al., 2008).

In Brazil, the study of the phenological calendar allows to predict the phenological times of a species or genotype and thus to estimate the number of days required for each event, allow to design management practices that allow to improve the productivity of the crop. That estimate has been used in many studies with fruit trees for the prediction of phenophases: feijoa (DUCROQUET; HICKEL, 1991); cactus pear (SEGANTINI et al., 2010); green figs (CAMPAGNOLO et al., 2010) and apples (LOPES et al., 2012), among others.

According to Segantini et al. (2010) the phenological behavior of the different species depends on the genetic, edaphoclimatic and cultural factors. Each species presents different reactions when submitted to different environment conditions. The development of different phenological events or stages of growth of a plant species are controlled by a strong interaction between genetics and environmental conditions, especially temperature (CHAVES et al., 2017). The metabolic reactions in plants are mainly regulated by temperature,

interfering in their development, that is, in the phenological phases (SEGANTINI et al., 2014)

Using a base temperature in the different phenological stages of a plant, it is possible to estimate the thermal time. Each plant species has a base temperature for different phenological phases or a single value can be adopted for the entire crop cycle (PEZZOPANE, et al., 2008). Plants develop as they accumulate thermal units above a base temperature, while, below this temperature, the plant paralyzes its development (BRUNINI et al., 1976; MIRANDA; CAMPELO JÚNIOR, 2010). The thermal accumulation, also known as degrees-day, is defined as "the amount of heat effectively accumulated during the day and favorable to the growth of the vegetable" if obtains the total of degrees-day subtracting the base temperature of the vegetable, of the average daily temperature (BRUNINI et al., 1976). The degree-days is one of the most correct ways to measure how many time need one species to reach a phenological stage (BARRIOS-GÓMEZ; LÓPEZ-CASTAÑEDA, 2009). As example, each degree of temperature above the base temperature corresponds to a degree-day (MIRANDA; CAMPELO JÚNIOR, 2010).

The degree-days concept allows to identify the duration of the cycle and its different phases; with this, degree-days become an important tool for planning pruning and adjusting the harvest season (SEGANTINI et al., 2014). Through of thermal time, also known as degree days, excellent correlations have been obtained with the duration of the crop cycle, or with the stages of the phenological development of a given cultivar.

The determination of base temperature for different phenological events of flowering and fruiting growth has been estimated for several temperate climate crops, being successfully applied the thermal sum in degrees days, for apples (CHAVES et al., 2017), grapes (ROBERTO et al., 2005; SANTOS et al., 2007; SATO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2009), blackberry (SEGANTINI et al., 2014), figs (SOUZA et al., 2009; DALASTRA et al., 2009), gooseberry (SALAZAR et al., 2008; BETEMPS et al., 2014) and feijoa cultivated in Colombia (PARRA-CORONADO et al., 2015b), but not yet into yours its main center of origin and diversity, which is south of Brazil.

The Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), located in São Joaquim, Santa Catarina, Brazil, presents a noticeable phenological variability in the accessions and is not yet properly characterized. There are few studies on the phenology of feijoa in Brazil and it is not yet

known which is the base temperature for each of its phenological stages. Knowing the phenology of each of the accessions will allow to identify early and late plants, and important information can be provided for its management and production and, thus, to potentiate commercial cultivation. The present study aimed to evaluate and identify accessions of feijoa with characteristics of early, intermediate and late maturity of fruits on the basis of their beginning of harvest and to estimate the base temperature and thermal time for each of the phenological stages.

4.2 Material and methods

4.2.1 Geographic location and climate characterization

The study of phenology was carried out in accessions of the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), located at the experimental station of Santa Catarina State Agricultural Research and Rural Extension Agency (EPAGRI), São Joaquim, Santa Catarina, Brazil (Figure 1; Appendice A). The EPAGRI is located in Planalto Sul, at 28° 16' 40" south latitude and 49° 56' 09" west longitude at an altitude of 1.400 masl (Figure 1).

Current the orchard is distributed in four blocks (200, 300, 400 and 500 accessions), with 313 accessions genetic, each with up to three plants, with 3 m spaced between plants and 5 m between rows. This study included evaluation of the 247 accessions of blocks 100, 200 and 300, whose plants are more than 12 years old. These accessions began to be introduced in the year 1992 in the EPAGRI, being the majority of these clones originating of Planalto Sul of the Santa Catarina State (DUCROQUET; RIBEIRO, 1996). Gradually, it has been introduced new accessions in the BAG (SANTOS et al., 2005; SANTOS et al., 2017b).

The weather data to characterize the feijoa phenology were obtained from the automated weather stations of the Epagri (Company for Agricultural Research and Rural Extension in Santa Catarina), located at 1376 meters above sea level (28°16'31"S, 49°56'03"W) distant 200 m from the BAG and monitored by the Ciram (Center for Information on Environmental Resources and Hydrometeorology in Santa Catarina - <http://ciram.epagri.sc.gov.br/>).

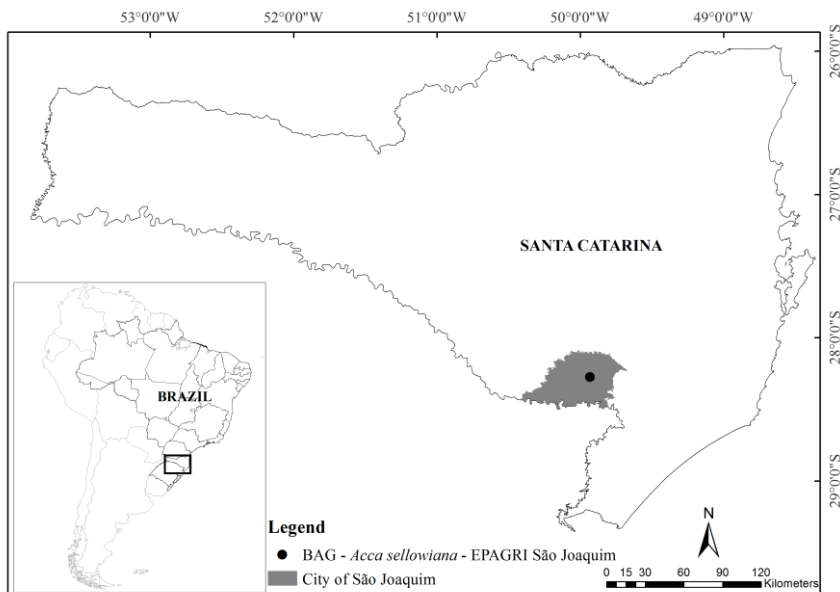


Figure 1. Map of Santa Catarina State with the localization of Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), at the experimental station of EPAGRI São Joaquim.

With meteorological database as reference, considering the time period of 55 years (from 1955 to 2009) it was possible to characterize the feijoa phenology. Such data from the historical series provide relevant and robust information on the weather conditions in the São Joaquim region (Bom Jardim da Serra, Paineira, São Joaquim, Urupema, Urubici, etc). It was also obtained the climatic data daily of the years referring to the phenological cycles of feijoa (2004-2017), to determine the base temperature and degrees days required in the culture. During non consecutive nine years it was measured the phenological traits of 247 feijoa accessions of the BAG (between 2004 and 2017); flowering and fruit production evaluations were carried out from the month of September to December of each year with registering weekly.

The phenological evaluations were visual, occurring according to the change of stage of the plants, using the scale proposed by Ducroquet et al. (2000), being evaluated: Initial sprouting (IS) - when 30% of shoots were in stage C, initial flowering (IF) - when 10% of open flowers were in F3 stage, end of flowering (EF) - when 90% of flowers were fallen - stage H, beginning of harvest (BH) – when the

fruits were ripe and end of harvest (EH) when there were not more commercial fruits in the plant. This information allowed to elaborate a phenological calendar for each of the accessions evaluated.

To analyze the dates of occurrence, chronological and thermal duration of the phenological stages in the feijoa accessions it was used the statistic descriptive: mean, standard deviation, maximum and minimum values (Appendices A, B and C). Statistical analyzes were performed using the Microsoft Office Excel® application.

It was also evaluated the flowering using a scale varying from 1 to 5, with approximate a 20% interval between classes; these evaluation was performed in the peak of intensity of the stage of each accessions, in each harvest. The fruit production was evaluated using a scale ranging from 0 to 5, where: class 0 - 0 to 10 (average of 5) fruits; class 1 - from 11 to 40 (average of 25) fruits; class 2 - from 41 to 80 (average of 60) fruits; class 3 - from 81 to 120 (average of 100) fruits; class 4 - from 121 to 160 (average of 140) fruits; class 5 - more than 161 (average of 180) fruits, according to Degenhardt et al. (2005).

Fournier's percent index (Fournier, 1974) were using to calculate the flowering and fruit production intensity in each harvest, with the following equation:

$$\text{Fournier (\%)} = [(\Sigma \text{Fournier}) / (5N)] * 100$$

Where, Σ Fournier is the sum of the Fournier intensity categories of the accessions (number of individuals multiplied by the scale in which they are found) and split by the Fournier maximum intensity levels that can be reached by all individuals (N) in the sample.

4.2.2 Base temperature and growing degree days

The base temperatures (Tb) for six key phenological stages of feijoa were estimated from IS-IF, IF-EF, EF-BH, BH-EH IS-BH and IS-EH. For the determination of the base temperature it was used the method of least variability, according to ARNOLD (1959). This method consists in first determining the thermal sum of the differences between the average temperature during the considered period and the tested base temperatures. In this study it was considered a range of temperatures from 0 to 14°C for different stages.

Subsequently, it was determined the standard deviation (Sdd), in degree days, being the base temperature being the one with the lowest standard deviation (Sd), in days, calculated with the following equation:

$$Sd = Sdd / (Tm - Tb)$$

Where, Sd is the standard deviation in days for the series of stages considered, Sdd is the standard deviation in degrees-day for the whole series of accessions, Tm is the average temperature for the whole series of stages and, Tb are the base temperatures tested.

The lowest value of the standard deviation of the thermal sum, expressed in days, is the base temperature of the vegetable (DE CAMARGO et al., 1987). With the use of a second degree regression model it was estimated the optimum temperature for each phenological stage (YANG et al., 1995; SALAZAR-GUTIERREZ et al., 2013; PARRA-CORONADO et al., 2015a).

To make determination of thermal time (TT) it was sum the growing degree-days (GDD) above the base temperature for each phenological stage, calculated for each accessions using the following equation: $TT = \Sigma(GDD) = \Sigma(Tm - Tb)$. Where, Tm is the average daily air temperature; Tb is the base temperature and n is the number of days of that phenological stage until beginning the next. Considering that if $Tm < Tb$, then $GDD = 0$. The calculations were performed in program R (R Development Core Team, 2017).

4.2.3 Criterion of determination to maturity of feijoa fruits

To describe early, intermediary and late maturity of fruits in the accessions it was followed the same criteria used for commercial varieties of Santa Catarina, Brazil. The commercial varieties of feijoa of EPAGRI/UFSC present different times of maturation of fruits. The variety Alcântara reached its fruit maturation at the beginning of March and ends 3 to 4 weeks later, assigned as precocious. On the other hand, the varieties Nonante and Helena were classified as late maturing, since begins to ripe around the second tens day of April and ending at the beginning of May. The Mattos variety has an intermediate ripening behavior between Alcântara and Helena (DUCROQUET et al., 2007; DUCROQUET et al., 2008). Then, in this study, early accessions beginning their maturity until March 18th; intermediary since March 19th until April 07th and late accessions since April 08th until the beginning of May.

4.3 Results and discussion

The phenological analysis of the data showed that, on average, the beginning of the budding of the BAG accessions begins in the

second tens of September, extending until the end of October (25/10). It was also verified that 50.6% of the accessions sprout in September and the rest in the month of October (Figure 2; Appendice A). The results agree with DUCROQUET et al. (2000) which mention that the beginning of sprouting occurs in middle-September, when the plant presents new apical releases. Flowering takes place in October (8.5%), being these the early accessions, continuing in November for most of the accessions studied (91.5%) (Figure 2; Appendice A). According to DUCROQUET; HICKEL (1991), the feijoa the flowering is prolonged and late, extending from the beginning of October until the middle of November. Also It was verified that the harvest begins in the month of March, with a great number of accessions (54%); while others ripened in April (42.6%) and in May (3.4%), but with a small number of accessions (Figure 2; Appendice A).

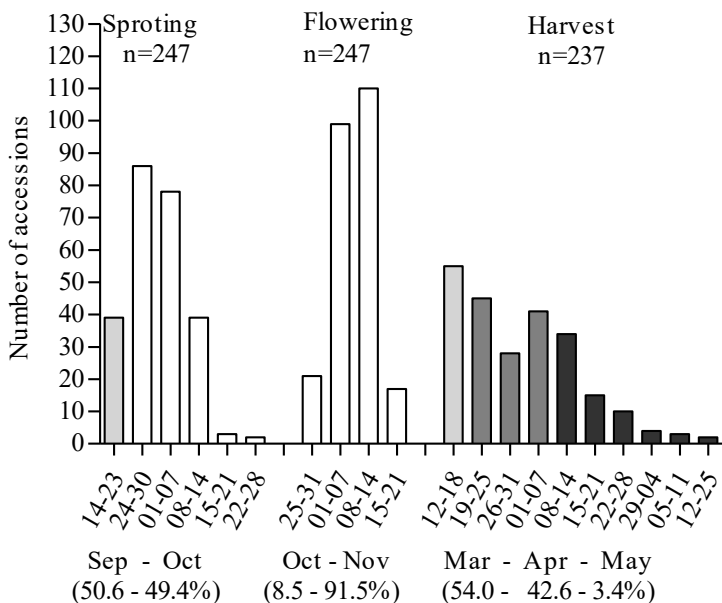


Figure 2. Sprouting, flowering and beginning of harvest behavior of 247 feijoa accessions in the São Joaquim BAG, SC, Brazil. Light grey represents the accessions with fruits early maturity; dark grey represents intermediary maturity and dark, late maturity.

The length of fruit ripeness season in southern extends from the end of February until the beginning of June and presents duration for about 3 to 4 weeks in most of the accessions; however, the late accessions may face frost problems (DUCROQUET; HICKEL, 1991, DUCROQUET et al., 2000; DONAZZOLO, 2012).

The historical monthly values of air temperature serve to characterize the feijoa phenology when available in the period of each phenological event. In São Joaquim the main climatic characteristics are the low temperatures in winter, which can reach -10°C and high summer temperatures with a maximum of 31.4°C (Table 1). At the beginning of the feijoa sprouting (which occurs in September), the minimum temperature average is 7.7°C , which increases as the phenological stage involves to flowering (October and November) and the harvest (between March and April). After harvesting in May, there is a fall in temperature, whose values return to a pre-sprouting condition.

Table 1. Minimum, medium and maximum temperatures, cold hours (above 7.2°C), solar radiation, rainfall, relative humidity and frost occurrence in the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG) accessions, EPAGRI (from: 1955 to 2009), São Joaquim, SC, Brazil.

Month	Temperature					Cold hours T<7.2 °C	Solar radiation	Rain-fall	Relative humidity	Frost Occurrence
	Min	Max	Min	Max	Med					
	Absolute value		Average value							
------(°C)-----					-----Hours-----	---mm---	%	days		
January	3.5	30.8	13.3	22.7	17.2	1.3	170.7	170.9	82.4	0.1
February	4.2	30.1	13.6	22.4	17.2	1.7	147.7	158.2	83.9	0.1
March	0.3	28.7	12.6	21.4	16.2	2.5	170.3	121.5	84.1	0.1
April	-2.2	26.9	10.2	18.6	13.6	36.0	154.0	108.0	83.3	1.7
May	-7.0	25.2	7.6	15.7	11.0	149.0	151.8	112.0	81.3	5.5
June	-7.9	22.8	6.4	14.4	9.8	170.8	133.1	122.2	80.0	6.7
July	-9.0	28.6	6.1	14.4	9.6	214.3	150.1	144.6	78.1	6.8
August.	-10.0	27.7	6.9	15.9	10.8	165.1	139.1	153.0	76.0	5.3
September	-7.5	28.0	7.7	16.8	11.6	152.9	141.1	165.9	79.2	3.6
October	-2.4	28.4	9.3	18.5	13.3	57.5	157.5	165.0	81.1	1.3
November	-1.5	31.4	10.5	20.1	14.7	25.9	177.2	134.6	79.4	0.7
December	1.4	31.4	12.1	21.9	16.3	6.4	179.2	133.0	79.9	0.3
Number of years observed	54	54	54	54	54	26	37	54	54	55

Source: Círam (Center for Information on Environmental Resources and Hydrometeorology in Santa Catarina - <http://ciram.epagri.sc.gov.br/>).

Since the month of May feijoa plants could be begin to accumulate hours of cold that is when the Cold hours ($T < 7.2^{\circ}\text{C}$) start to increase until the month of September, when sprouting begins. The relative humidity of the air also increases from the sprouting (in September the average is 79.2%) until the beginning of harvest (March, 84,1%). The sprouting of early accessions may be susceptible to frost (average of 3.6 days) in the month of September (Table 1).

According to Ducroquet and Hickel (1991), the cultivation of temperate fruits of the state of Santa Catarina has been greatly hampered by late frost; the risk of frost damage on the feijoa flowering, if occur after October 1st is low, since the average of frosts per year is 1.3. Low temperature damage refers to the sprouting of floral or vegetative buds that starts around 10/9 and, even so, in a staggered manner. The same authors mentioned that the risk of damage is reduced, unless these buds are damaged by temperatures below zero.

In the Planalto Sul region of Santa Catarina, the period of greatest flowering of the accessions is November (90%); this is probably because the climatic conditions are more favorable for flowering, where this month is the sunniest recorded (177.2 h) and the lowest precipitation (134.6 mm). In subtropical (even temperate) areas, the flowering are defined by the seasons, since the low winter temperatures inhibit the buds of fertile branches and thus of flowers, but the increase of temperature in the spring activates the shoots (FISCHER, 2003). These results indicate that temperature, luminosity and relative humidity play an important role in the advancement of phenological development of feijoa as occurs in all temperate fruit trees.

The State of Santa Catarina is characterized by large climate variability between its different regions, particularly because of its geographical position, the configuration of its relief, and the action of different weather systems; climate-modifying factors contrast between the different regions of Santa Catarina, causing the existence of regions with distinct climatic characteristics, and thus making them favorable for certain economical activities. São Joaquim, located in the Planalto Sul region of Santa Catarina, is an example of such diversity, with climatic peculiarities that are typical of its geographic location and its high altitude, such weather conditions have favored the big boost in the cultivation of temperate fruits, highlighting São Joaquim in the fruit production scenario in Santa Catarina (BORGHEZAN et al., 2015).

In the state of Santa Catarina (Planalto Sul region) it is observed that in the month of April there is a reduction of rainfall (108 mm), later in May a gradual increment of rain begins and can reach 165 mm in the

months of September and October, months where occurs the sprouting and flowering of the feijoas. The precipitation factor is considered important from the point of view of its distribution in time, since it will influence processes such as flowering and fruiting. In Colombia the flowering of feijoa is most influenced in the dry seasons of the year and the harvest can coincide with the times of rainfall. (FISCHER, 2003).

In Figure 3 shows the flowering and fruit production intensity based Fournier's percent index in association with the weather characteristics. Although variation between different analyzed years exists, both traits revealed similar behavior, once most of the flowers are converted into fruits. A flowering intensity range from 45.8 (2005/06) to 79.0% (2016/17), while in fruit production it was 28.7 (2005/06) to 60.0% (2010/11). At the beginning of the feijoa phenological period (September), the mean minimum and maximum temperatures were lower, which could reduce the intensity of flowering and fruiting. In September the medium temperature shows almost a similar pattern with the flowering and fruiting intensities, it is also observed that when the temperature decreases also the intensity of flowering and fruiting decreases in most of the years, as observed in 2005/06, 2011/12 and 2015/16. The months of November and December present an inverse behavior to the intensity of flowering and fruiting.

When were recorded years with high rainfall, mainly in October, (eg harvest 2005/06, 2008/09, 2009/10 and 2015/16) it was observed that the intensity of flowering and fruiting was reduced (Figure 3). High relative humidity caused a reduction in flowering and fruiting intensity. The lower solar radiation in the months of September and October also caused a decrease in the intensity of flowering and fruiting in most years.

In terms of climate, the months of September and October are very important to be successful in flowering and fruiting, as it is observed that lowers values of temperatures and solar radiation along with higher precipitation and relative humidity could reduce the intensity of flowering and fruiting. Similar results were obtained by Staggemeier et al. (2007) that evaluated species of Myrtaceae and, found that flowering time correlated with temperature, being significantly seasonal, where the percentages of species in flower suffered decreases with the decrease of temperature.

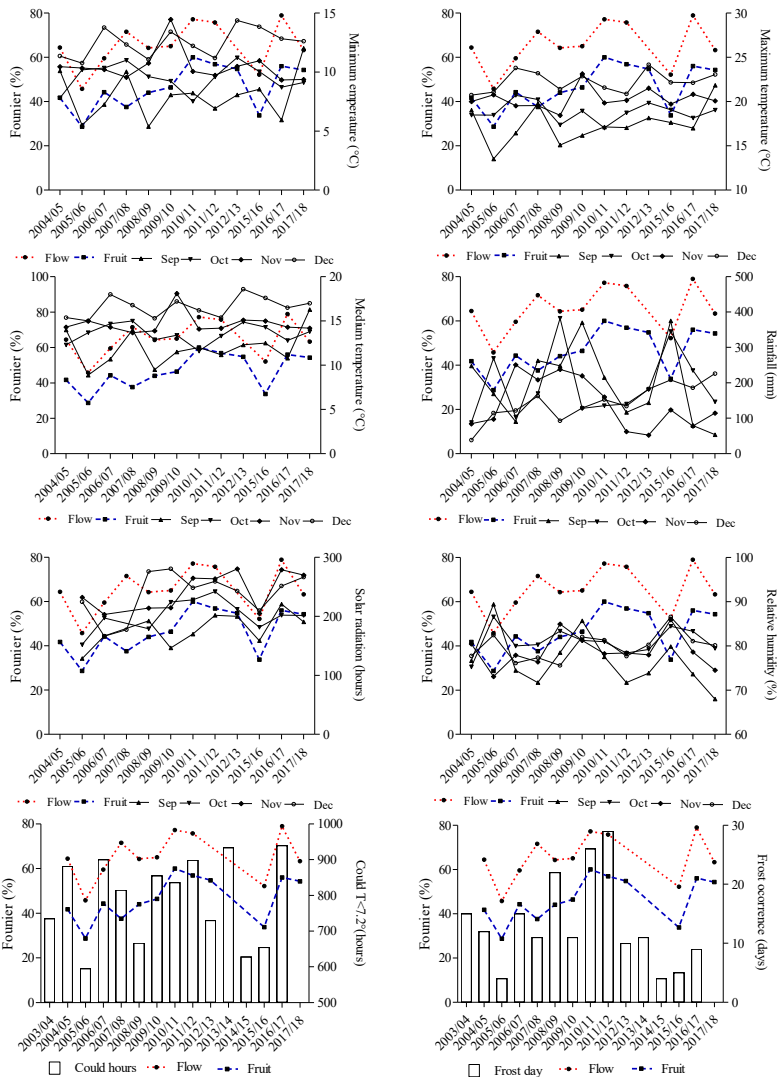


Figure 3. Average annual of flowering (Flow) and fruiting (Fruit) in relation to the characteristics of weather during the period of study (2004 to 2017), in the BAG São Joaquim, SC, Brazil.

The environment influence (temperature, precipitation, relative humidity and solar radiation) and altitude was also verified in the characteristics of feijoa fruits values in Colombia (PARRA-CORONADO et al., 2015b). In this study a commercial orchards with clone 41 'Quimba' located at San Francisco (1,800 masl) and Tenjo (2,580) exhibited a strong influence of environment on the physical characteristics of the fruits (weight, length and diameter).

In the present study, in a few years (harvests 2005/06, 2012/13 and 2015/16) it was registered lower cold hours than 700 h (sum of May to September, $<7.2^{\circ}\text{C}$). In the same season we verified a decrease in flowering and fruiting intensity. It seems that the accumulation of cold hours increase a greater intensity of flowering and fruiting the following year. Ducroquet and Hickel (1991) observed the need for cold hours in the feijoa when, in 1986, the feijoa flourished later, coinciding with the year with the lowest number of cold hours (489h), compared to the year 1987 to 1990 at different cold hours from 652 to 790 h, suggesting the need for cold to break dormancy, as one would expect from a species that only occurs in the coldest regions of Brazil.

In some years (harvests 2008/09, 2010/11 and 2011/12) when there were elevated amount of frost days (sum from September to December), no problems were observed in the intensity of flowering and fruiting. To Ducroquet and Ribeiro (1996) the feijoa is native from mountains and plateau of the southern region of Brazil, therefore it is perfectly adapted to the edapho-climatic conditions and behave itself as a very promising alternative in terms of fruit growing, because there will be no losses due to late frost, since the flowering takes place in October and November.

The values of temperature-base for each phenological stage of feijoa, estimated by the least variability method (ARNOLD, 1959) were: 7.76°C to the sprouting stage (IS-IF), 7.92°C to the flowering stage (IF-EF), 12.3°C from end of flowering to beginning of harvest (EF-BH), 9.95°C to the harvest stage, 10.6 and 10.7°C from sprouting until beginning and end of harvest (Figure 4). The values of temperature-base found to feijoa in these phenological stages are superior to those found by PARRA-CORONADO et al. (2015a), estimated for the conditions in Colombia, which registered base temperatures of 2.9°C , 3.0°C and 1.7°C for the sprouting, flowering, sprouting and beginning of harvest stages, respectively.

In the sprouting and flowering stages the base temperature did not present many differences between them (7.8 and 7.9°C ,

respectively), being very similar to the data found by PARRA-CORONADO et al. (2015a), which also found few differences in the value of base temperature to sprouting stages (2.89°C) and flowering-fruitification (3.04°C) of feijoa in Colombia. However, there is a difference between the phenological stages of sprouting until harvest. In the fig trees phenological stages, different base temperature values were also estimated for each phenological stage (SOUZA et al., 2009).

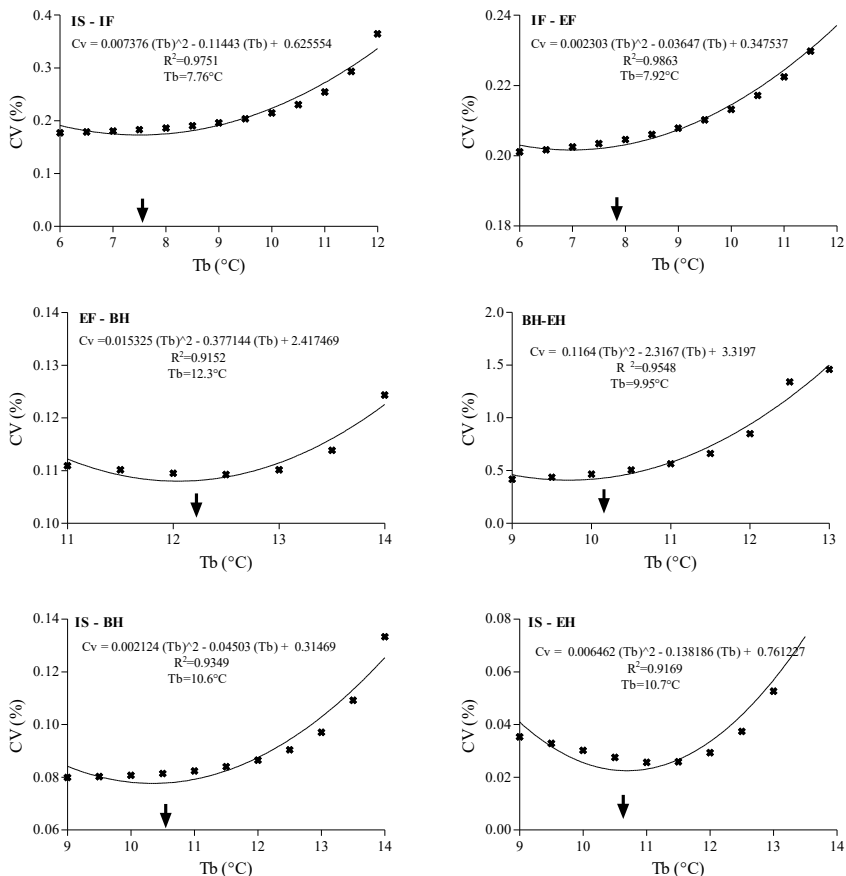


Figure 4. Determination of the base temperature (Tb) for six phenological stages of feijoa by the method of lower variability in the BAG São Joaquim, SC, Brazil. CV (coefficient of variation), Tb (base temperature), IS (initial sprouting), IF (initial flowering), EF (end of flowering), BH (beginning of harvest) and EH (end of harvest).

For different varieties of peach and one of nectarine, SOUZA et al. (2011) found base temperature values of 8°C to the sprouting, 8 to 10°C to flowering-fruiting; 12 to 14°C to flowering-fruiting; 12 a 14°C in the ripening, demonstrating that the base temperature varied between phenological stages of the plant, with little difference between varieties of peach and nectarine.

The estimated base temperature (10.6°C) found in the present work from sprouting to harvest of feijoa is similar to the values recorded in other temperate fruit trees. In 'Cabernet Sauvignon' and 'Tannat' grape varieties the base temperature of 10°C was the most adequate for the calculation of the thermal time (ROBERTO et al., 2005; SANTOS et al., 2007; CHAVARRIA et al., 2009). It has also been considered for the whole phenological stage from sprouting to harvesting the base temperature of 10°C in blackberry (BLACK et al., 2008; SEGANTINI et al., 2014). For fig tree there has been found a T_b of 8°C (SOUZA et al., 2009), while DALASTRA et al. (2009) registered a T_b 10°C. In apple it tree has been used the base temperature of 4.5°C and 6.1°C (FRANCESCATTO et al., 2015; CHAVES et al., 2017). The base temperature of cape gooseberry estimated for the appearance of nodes was 6.29°C (SALAZAR et al., 2008; BETEMPS et al., 2014). In other fruit plants, 10°C was estimated for avocado (LUCCHESI et al., 1977) and 15°C for the papaya crop (BERILLI et al., 2007).

When we analyzed the extension in days from the sprouting to the harvest of fruits of feijoa, it is verified that on average, it took 35 days for the sprouting period, with amplitude of 15 to 65 days. The flowering demand on average 29 days, with variation, from 10 to 69 days, and from the end of flowering to the beginning of harvest, 115 days and 34 days from the beginning to the end of harvest (Table 2; Figure 2; Appendice B). According to Ducroquet and Hickel (1991), the flowering process is quite uneven at one and the same time, floral buds, open flowers, senescent flowers and smaller fruits; thus the period of sprouting of the first buds and the falls of the last styles extends for about two months in the same plant. The same period is about 40 days when it comes to the same bud.

Since sprouting to harvest it was necessary 176 days ranged from 130 to 227 days for the accessions studied, while the estimated T_b from sprouting to harvest ranged from 10.6°C (Table 2). In Colombia (Departamento de Cundinamarca) the development of fruit from flower bud to harvest is 120 to 150 days, depending on the variety and the planting site (QUINTERO, 2003). Also in the Colômbia, Parra-

Coronado et al. (2015b), evaluating the phenology of the 'Quimba' variety, in two localities with different altitudes, found that feijoa needs on average 167.5 ± 4.97 days in the locality of San Francisco (1800 masl) and 210.25 ± 10.08 days in the locality of Tenjo (2580 masl) for its development from the sprouting to the harvest. The authors indicate that the fruits produced at higher temperatures (18°C in San Francisco) grow and develop faster and require fewer calendar days from anthesis to harvest. Others fruit plants attribute to the temperature the variation of the number of days to the end of the production cycle (BERILLI et al., 2007; LOPES et al., 2012).

Since sprouting to flowering the feijoa accessions from the BAG required in mean 229.7 GDD, from flowering period demanded on average 232.2 GDD, from the end of flowering to the beginning of harvest, it took 611.7 GDD, and 155.7 GDD from the beginning to the end of harvest (Table 2). From sprouting to harvest feijoa plants requires 1050.4 GDD, ranged from 812.5 to 1276.5 GDD (Table 2; Figure 2; Appendice C). In all phenological stages GDD variation was found between the accessions, which may be related to their phenological characteristics.

The thermal time found in the feijoa accessions in the São Joaquim BAG are lower than those presented by PARRA-CORONADO et al. (2015a) to produce a mature fruit of feijoa in Colombia. Over there, the base temperature is 1.74°C and plants 2651 GDD from the sprouting to harvest. This result is probably due to the variations in the different climatic conditions where feijoa is produced. Using the T_b of 10°C , the thermal time requirements of grape varieties produced in the South of Brazil were of 1.221,25 GDD for Cabernet Sauvignon (ROBERTO et al., 2005), 1.260,9 GDD for 'Isabel' (SATO et al., 2008), and 1.375,5 GDD for 'Tannat' (SANTOS et al., 2007), which values are close to the thermal time found in the present study for feijoa. At the beginning of the harvest, three groups of accessions were formed based on the harvest time of the EPAGRI/UFSC commercial cultivars in Brazil. The BAG São Joaquim accessions were well-discriminated, being 23.7% early, 47.8 intermediary and 28.5 late. Based on $T_b=10.6$ and 49 accessions per group, the early accessions in the maturity ($n=15$) required an average of 938.7 GDD to reach harvest from the sprouting, the intermediary accessions ($n=17$) required 1025.6 GDD and late accessions ($n=17$) 1117.7 GDD (Table 3)

Table 2. Average of day (D) and accumulation of growing degree-days (GDD) of phenological stages in feijoa accessions evaluated in accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Stages phenology	2004/05		2005/06		2006/07		2007/08		2008/09		2009/10		2010/11		2011/12		2015/16		2016/17		Average	
	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD
Sprouting – Flowering (IS - IF)																						
n	139	-	65	-	180	-	219	-	213	-	76	-	76	-	169	-	-	-	-	-	-	-
Average	36	210.3	37	248.3	36	267.0	36	209.5	35	274.1	32	169.0	-	-	-	-	-	-	-	-	35	229.7
Min.	17	98.0	29	174.2	17	131.5	16	105.0	15	170.3	17	108.6	-	-	-	-	-	-	-	-	15	98.0
Max.	61	386.3	45	305.4	50	375.5	54	317.7	51	371.9	43	229.2	-	-	-	-	-	-	-	-	61	386.3
SD	7	45.8	4	31.9	7	43.8	7	47.3	7	39.8	5	22.3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40.5
Flowering (IF - EF)																						
n	134	-	65	-	174	-	216	-	213	-	214	-	202	-	209	-	147	-	-	-	-	-
Average	32	227.3	26	219.9	31	282.0	27	193.7	34	240.4	22	238.1	33	257.3	30	225.8	24	205.3	-	-	29	232.2
Min.	15	108.2	16	140.7	13	165.9	10	70.0	10	85.7	16	180.8	20	148.6	20	139.7	12	113.0	-	-	10	70.0
Max.	52	330.0	35	303.0	47	414.3	40	318.0	69	518.5	35	352.8	42	324.7	63	434.1	48	373.0	-	-	69	518.5
SD	5	39.1	3	28.6	6	44.3	6	49.8	9	63.2	3	32.6	3	26.6	5	35.3	9	72.3	-	-	4	26.6
Flowering – Harvest (EF - HB)																						
n	-	-	-	-	139	-	172	-	172	-	202	-	202	-	66	-	66	-	61	-	-	-
Average	-	-	-	-	126	584.7	105	549.3	-	-	-	-	116	632.9	-	120	663.1	107	628.5	115	611.7	-
Min.	-	-	-	-	101	506.6	74	408.7	-	-	-	-	90	537.0	-	96	562.5	82	550.0	74	408.7	-
Max.	-	-	-	-	169	685.5	148	702.1	-	-	-	-	161	732.6	-	153	846.1	145	700.6	169	846.1	-
SD	-	-	-	-	16	41.9	13	60.0	-	-	15	43.6	-	13	60.0	13	60.0	13	35.2	9	44.7	-
Harvest (HB - HE)																						
n	-	-	-	-	135	-	160	-	160	-	191	-	191	-	169	-	169	-	169	-	169	-
Average	-	-	-	-	33	131.7	35	207.7	-	-	-	-	37	161.1	-	31	122.2	34	155.7	-	-	-
Min.	-	-	-	-	13	16.3	11	49.1	-	-	-	-	11	13.2	-	11	34.2	11	13.2	-	-	-
Max.	-	-	-	-	54	232.2	68	379.5	-	-	59	278.7	-	57	239.5	68	379.5	68	379.5	-	-	-
C.V.	-	-	-	-	11	55.0	12	78.0	-	-	10	59.4	-	11	51.8	2	38.4	-	-	-	-	-
Sprouting – Harvest (IS - HB)																						
n	-	-	-	-	99	-	169	-	169	-	76	-	76	-	62	-	62	-	62	-	62	-
Average	-	-	-	-	190	1087.3	175	987.6	-	-	184	1083.6	-	154	1043.1	-	154	1043.1	-	-	176	1050.4
Min.	-	-	-	-	163	971.0	138	812.5	-	-	130	929.0	-	130	929.8	-	130	929.8	-	-	130	812.5
Max.	-	-	-	-	224	1195.6	215	1178.7	-	-	227	1218.9	-	188	1276.5	-	188	1276.5	-	-	227	1276.5
SD	-	-	-	-	15	61.4	15	87.5	-	-	17	73.7	-	13	72.3	-	13	72.3	-	-	16	46.4

With five accessions by group, the early accessions in average required from sprouting to harvest 201 days and 940,8, intermediary accessions required 205 days and 1037,0 GDD and late accessions 226 days and 1114,0 GDD (Table 3; Figure 5). These results showed that there are variability in the phenology of feijoa, since distinct accessions required different days and thermal time to harvest.

Similar results has been found in other studies. In grapes, the 'Isabel' cultivar was more late since required 1.541,6 and 1.260,9 GDD (on 'IAC 766 Campinas' and 'IAC 572 Jales' rootstocks, respectively), while 'Rubea' cultivar require 999,5 and 1.003,8 GDD, with the same rootstocks (SATO et al., 2008). The winter wheat AGS2020 cultivar required more time to mature from heading to harvest, and accumulated higher GDD (1239) than AGS2000 and PIO26R61cultivars. Also, Roberts cultivar is considered as a medium long maturity cultivar and required slightly more GDD to fully develop (SEAVEY; BAWA, 1986; SALAZAR-GUTIERREZ et al., 2013). In seedless grapes, the average phenological cycle varied from 89 days and 1315 GDD in the Superior Seedless (early) to 105 days and 1514 DG in the Perlette (intermediary) (LEÃO; DA SILVA, 2003).

The thermal time strategy is widely used in crops management. For example, in blackberry (SEGANTINI et al., 2014), fig tree (SOUZA et al., 2009; DALASTRA et al., 2009) and grapes (MURAKAMI et al., 2002; ROBERTO et al., 2005; SANTOS et al., 2007) the GDD have been used to calculate the duration of the phenological stages from pruning to harvest. According to Santos et al. (2007) the knowledge of GDD allows a better planning of agricultural activities, such as better distribution of labor in the most adequate periods, such as harvesting. The thermal time strategy also allows to know the thermal requirements to different crops, which can be used to differentiate them between early and late genotypes (LEÃO; DA SILVA, 2003; SATO et al., 2008; SALAZAR-GUTIERREZ et al., 2013). It is also very important to have varieties with fruit harvesting at different times, which facilitates labor and the scheduling of fruit delivery. Thus, the degree-day determination of feijoa phenological stages, especially in the sprouting and harvesting stages, would be a valuable selection criterion in breeding programs.

Table 3. Accumulation of growing degree-days (GDD) using estimate $T_b = 10.6^\circ\text{C}$, from the stage sprouting (SI) until begins of harvest (BH) in 49 accessions, according to early, intermediate and late accessions in maturity of fruits, in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Accessions	Early			Intermediary			Late						
	2007	2008	2010	Average	2007	2008	2010	Average	2007	2008	2010	Average	
L203C244	992.5	859.6	995.9	949.3	L201C502	1042.0	1035.6	1045.6	1041.1	L204C331	1165.3	1035.2	1213.1
L204C301	971.0	936.1	996.0	967.7	L202C119	1085.7	948.1	1128.2	1054.0	L205C2076	1138.9	1092.9	1102.4
L203C152-24	974.9	862.2	-	918.6	L202C135	996.0	889.8	1045.6	977.1	L208C716	1164.2	1092.0	1164.1
L203C159-27	984.2	862.2	-	923.2	L202C138	1065.9	1010.4	1098.3	1058.2	L209C721	1173.8	1061.4	1104.2
L203C231	1001.3	889.8	-	945.6	L203C242	1118.2	985.2	1064.4	1055.9	L210C1020	1140.9	1097.7	1094.1
L204C337	992.5	862.2	-	927.4	L204C260	1072.9	862.2	1025.5	986.9	L210C344	1123.7	1072.4	1127.2
L204C373	992.5	889.8	-	941.2	L205C379	1118.2	967.7	1064.4	1050.1	L210C345	1138.1	1096.6	1035.8
L205C387	1006.0	889.8	-	947.9	L206C707	1021.2	1003.7	1097.4	1040.8	L213C722	1160.0	1046.1	1127.2
L206C740	984.2	889.8	-	937.0	L210C127	1145.3	851.2	938.9	978.5	L302CB12.03	1158.1	1061.4	1150.7
L207C527	1006.0	862.2	-	934.1	L210C536	1062.9	985.4	959.8	1002.7	L201C103	1176.1	1117.9	-
L209C1010	1072.9	916.3	-	994.6	L213C128	1076.8	1072.7	1035.8	1061.8	L202C124	1108.9	1094.7	-
L212CL49.03	1001.3	849.3	-	925.3	L213C14	1054.4	915.9	986.2	985.5	L205C452	1098.9	1117.9	-
L214C380	-	851.2	926.0	888.6	L213C20	1059.7	938.4	1047.3	1015.1	L205C456	1189.9	1150.4	-
L214C414	-	890.2	996.0	943.1	L213C21	1099.7	1046.1	1094.4	1080.1	L210CCv1017	-	1014.3	1082.7
L214C417	-	899.1	976.2	937.7	L213C352	1054.4	951.4	950.0	985.3	L213C86	-	1064.0	1201.9
-	-	-	-	-	L214C458	1078.4	1006.6	1048.7	1044.6	L214C398	-	1090.3	1137.0
-	-	-	-	-	L214C903	1078.4	976.8	996	1017.1	L215C350	-	1097.7	1166.5
Average*	998.3	880.6	978	938.7 c	Average	1072.3	967.5	1036.8	1025.6b	Average	1148.9	1082.5	1131.3
Sd	26.1	25	30.3	23.5	Sd	38.5	65.6	57.7	34.0	Sd	27	35.3	52.4

*Means followed by equal letters do not differ, by the Tukey's multiple comparison test, at 5% probability.

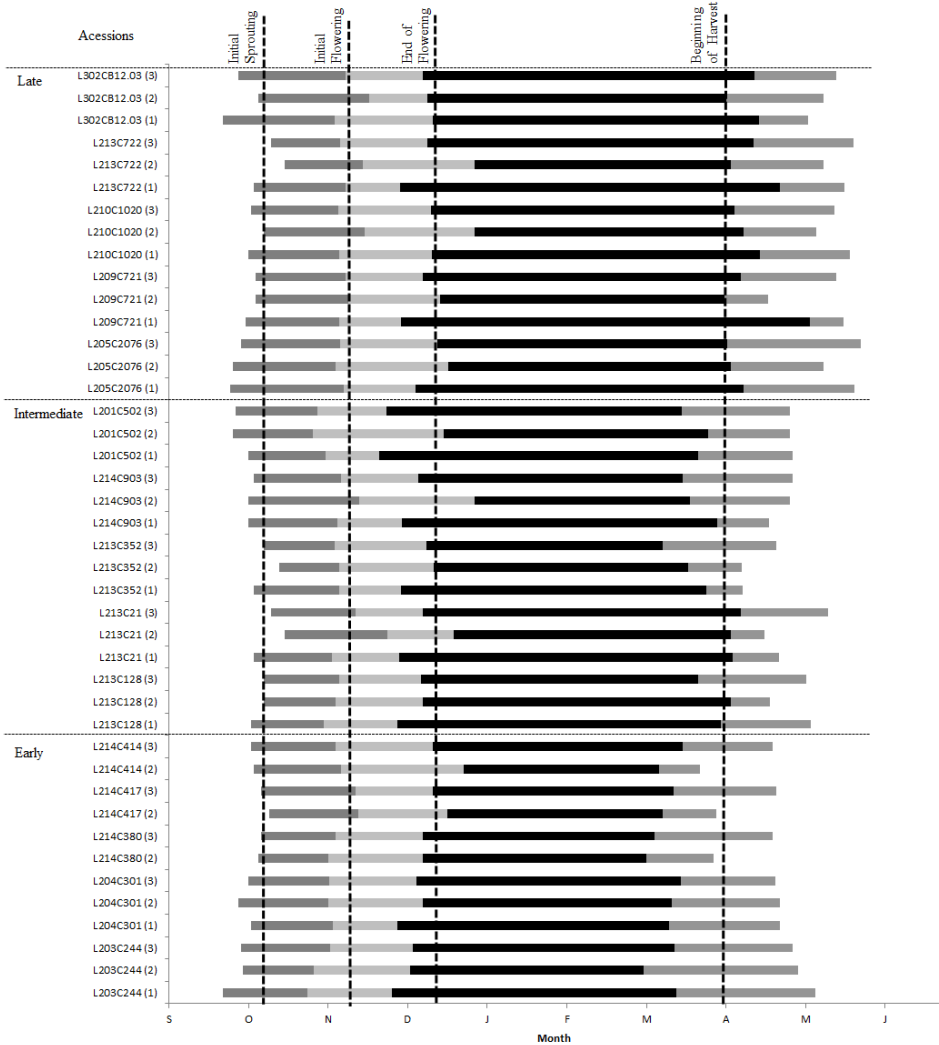


Figure 5. Development in days of 15 feijoa accessions from the sprouting until end of the harvest, classified as early, intermediary and late in the maturity of fruits. In parentheses the harvest year: (1) 2007-08, (2) 2008-09 and (3) 2010-11. The lines in the vertical way mean the average of each phenological stages, Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

4.4 Conclusion

The sprouting of the accessions of the BAG São Joaquim begin in the second tens day of September extending until the end of October. The flowering of feijoa in the region of São Joaquim begins in October, focusing mainly on November.

The phenological cycle of feijoa accessions from the initial sprouting to fruit maturation occurs in 176 days, and may vary between accessions. Early accessions begins to produce fruit in the middle of March.

The value of temperature-base of 7.76°C was found when feijoa accessions start growing (sprouting stage) after winter. From sprouting until beginning of harvest the calculated value was 10.6°C , and in average, the feijoa accessions required 1050.4 GDD, to complete its productive cycle. There were different in the thermal requirement in the early, intermediate and late accessions in the maturity of fruits.

There are variations in phenologically in the fruit development cycle of feijoa accessions of the São Joaquim BAG, which, allows the development of early, intermediate and late varieties, which favors management as well as allows the regular supply of fruits to the market.

5. CAPITULO 3 – CHARACTERIZATION OF PHENOTYPIC DIVERSITY OF FEIJOA FRUITS [*Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret] OF GERMLASM ACCESSIONS IN BRAZIL

Este capítulo encontra-se submetido no jornal “Agrosystems, Geosciences & Environment” pelo que esta formatado de acordo com a normativa do periódico.

ABSTRACT - The aim of the present work was to physicochemically characterize the fruits of accessions of Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), located in São Joaquim, Brazil. The identification of accessions with desirable fruit traits will facilitate species breeding and cultivation. During seven harvests (2004 to 2017), 10 fruits per plant of 229 accessions were evaluated for fruit diameter, length and weight, skin and pulp weight, skin thickness, pH, titratable acidity and soluble solids content, in addition to the qualitative descriptors insertion of sepals, fruit shape, sheen of skin, vacuum, color of skin and pulp, and texture and roughness of the skin. Descriptive statistics, correlations and a multivariate analysis were applied to better understand the nature and magnitude of the variables. The mean plus one standard deviation was used to identify the best accessions for breeding purposes. BAG accessions revealed significant phenotypic diversity for the physicochemical characteristics of the fruits, and the year effect represented the largest contribution to the variance for all evaluated characteristics, except fruit length. The characteristics total fruit weight, fruit diameter and skin thickness are strongly related to pulp yield (%). There is high phenotypic diversity in accessions of *A. sellowiana* conserved in the São Joaquim BAG, which will allow different traits of this species to be genetically improved.

Index terms: Goiabeira-serrana, crop breeding, fruit characteristics, *ex situ* conservation, germplasm evaluation

5.1 Introduction

Due to significant immigration since 1500, agricultural production and, consequently, food in Brazil are mainly based on non-native genetic resources. Of the 15 main agricultural products in Brazil, only cassava is native to the country. However, for fruits this scenario has been more competitive than other species because pineapple and

açai, two native species, are among the most cultivated in the country. In addition, dozens of fruit species that were previously domesticated by indigenous peoples are becoming popular.

Among the native fruit species, *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret is in the family Myrtaceae and native to Southern Brazil and Uruguay (Mattos, 1986), where it is popularly known as goiabeira-serrana and guayabo del país, respectively (Donazzolo et al., 2015; Puppo et al., 2014). This species was introduced to other parts of the world, where it is known as feijoa or pineapple-guava (André, 1898; Moretto et al., 2014), and is now widely cultivated in Colombia, New Zealand, Georgia and Ukraine, and to a lesser extent in dozens of other countries. In addition, it is used for its wood (Reitz et al., 1978), as an ornamental (Sazima and Sazima, 2007) and in medicinal products (reviewed by Weston, 2010). Fruit extract acts in the treatment and prevention of diabetes type 2 and rheumatoid arthritis according to the US 20150157678 patent.

The fruit of feijoa is classified as a pseudo-fruit of the pome type (Supplemental Fig. S1) with the ovary inferior to the flower (Mattos, 1986) that is climacteric (Amarante et al., 2008) and highly variable, with a weight ranging between 20 and 200 g (Degenhardt et al., 2003; Ducroquet et al., 2008; Martínez-Vega et al., 2008; Nodari et al., 1997). Fruit shapes varies from round to oblong. The skin can be smooth or rough at all intermediate stages and its consistency also varies from hard to relatively soft, in which case it may be partially consumed. The skin is green and varies in shade from greyish green to olive green or avocado green, depending on the accession and maturation stage. Both the flesh and the pulp are edible. The pulp, when the fruit is ripe, is gelatinous and a cream color. It tastes delicious, is sweet-acidulate and aromatic (Ducroquet et al., 2000; Mattos, 1986; Harman, 1987; Esemann-Quadros et al., 2008; Rodríguez et al., 2010), and has a unique flavor.

The species occurs naturally in the highlands of Paraná and Santa Catarina and in Rio Grande do Sul, Brazil (Mattos, 1986; Donazzolo 2012; Borsuk et al., 2017), as well as in the Departments Treinta y Tres (Quebrada de los Cuervos), Cerro Largo (Cañitas), and Tacuarembó (Valle Edén and Cuchilla de Laureles), north of Uruguay (Puppo et al., 2014). The feijoa BAG is located in São Joaquim, Santa Catarina State, in the south of Brazil. The management of genetic resources also includes the characterization of genetic and phenotypic variability, which facilitates the use of species in breeding programs. Although the BAG has 313 accessions of *A. sellowiana* (Saifert, 2018),

there are dozens of naturally occurring plant populations of this species with agronomic potential (Santos, 2009; Donazzolo, 2012; Borsuk, 2018) that are not represented in the collection. There are also germplasm banks of feijoa in other countries, such as Colombia, at the Centro Nacional de la Feijoa (CENAF) in La Vega (Cundinamarca), which has approximately 1,500 accessions (Perea et al., 2010), and the Nikita Botanical Garden in Crimea, which has 400 accessions (Yezhov et al., 2005).



Supplemental Fig. S1. Characteristics evaluated in feijoa fruits from accessions in Active Germplasm Bank of EPAGRI, São Joaquim, Brazil. a) Sample of 10 fruits from each accession; b) Diameter (cm); c) Length (cm); d) Total weight (g); e) skin weight (g); f) pulp weight (g); g) Skin thickness (cm), hypanthium (epidermis + hypodermic layers + external parenchyma), h) Titratable acidity (% Citric acid); i) fruits without presence of vacuum (small cavities in the endocarp), j) fruits with presence of vacuum, and k) Soluble solids content ($^{\circ}$ Brix).

Currently, the feijoa breeding program in Brazil uses the following selection criteria: regular production; fruit weight more than 70 grams; pulp yield more than 30% or with edible skin; pleasant taste; anthracnose (*Colletotrichum theobromicola*) tolerance; variable maturation period; and fruit shape close to round. Based on the germplasm variability available in the BAG and on the selection criteria, genetic progress has been achieved with the development of four varieties of feijoa in Santa Catarina State, SCS 411-Alcântara and SCS 412-Helena (Ducroquet et al., 2007), SCS 414-Mattos and SCS 415-Nonante (Ducroquet et al., 2008).

For feijoa, fruit size, pulp yield and excellent acidified taste are prime characteristics for consumption and, therefore, for genetic breeding. According to Donazzolo et al. (2017), the weight and the diameter of the fruit are the main characteristics related to pulp yield. Although these characteristics are very variable among genotypes, they are the main characteristics used to differentiate individuals (Puppo et al., 2014).

Thus, there is a need not only to continuously evaluate the physical and chemical characteristics of the fruits, but also to analyze and disseminate this information, aiming to subsidize the selection of superior accessions for production, fruit quality and adaptability to the climatic conditions of producing regions in southern Brazil. The present study aimed to evaluate and select accessions of feijoa with superior fruit characteristics, among the accessions maintained in the BAG, which will allow their use as parents in the development of new varieties.

5.2 Material and methods

During the harvests of 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009, 2015/2016 and 2016/2017 we evaluated 229 feijoa accessions at the BAG in São Joaquim, Santa Catarina, Brazil. The experimental station of the Santa Catarina State Agricultural Research and Rural Extension Agency (EPAGRI) is located at 28° 16' 40" S and 49° 56' 09" W, at an altitude of 1,400 masl. That location has an average temperature of 13.4°C, relative humidity of 80.7% and a rainfall regime with annual rainfall values of 1,688 mm, usually very well distributed in the year.

To form the BAG, buds from collected plants (scion) were grafted on rootstocks originated by seedlings of the accession 509. Accessions are 5 m between rows and 3 m between plants. From each

accession, a sample of 10 ripe fruits (accordingly to Degenhardt et al., 2002) was collected during the commercial harvesting period. For the first five harvests, the evaluations were carried out at the EPAGRI Laboratory, while the samples of the last two harvests were transported to the Developmental Physiology and Plant Genetics Laboratory (LFDGV), at Federal University of Santa Catarina (UFSC), stored overnight at 5°C to 10°C and evaluated in the following day.

Eighteen physicochemical fruit characteristics of the accessions, 10 quantitative and 8 qualitative, were evaluated. The quantitative characteristics were diameter of the fruit (cm), measured on two sides of the equatorial part of the fruit, fruit length (cm) and skin thickness (mm), measured with the aid of a digital caliper, and length / diameter ratio (determined later). According to Amarante et al. (2013) skin is the hypanthium (epidermis + hypodermic layers + external parenchyma). The skin thickness was measured in the middle of the transversal cross-section of the fruit (Supplemental Fig. S1). Further, the total weight of the fruit (g), skin weight (g) and pulp weight (g) were estimated with the aid of a precision scale (Shimadzu BL 3200H) and the pulp yield (%) was estimated by the ratio between weight of the pulp and the total weight of the fruit. Soluble solids content (SSC, °Brix) was measured using a digital hand held refractometer with a range of 0 to 85% Brix (HANNA instruments, model HI 96801). A table pHmeter (ADWA, model AD1000) was used to measure the pH of the pulp juice and to quantify the titratable acidity (AT, % citric acid), determined from 5 mL of extracted juice that was diluted in 20 mL of distilled water. This solution was titrated with NaOH in 0.1 N, until it reached a pH of 8.2 measured with the table pHmeter. In this case, the results were expressed as percent citric acid, using the formula: % citric acid = $(V \times N \times \text{Eq. Ac.}) \times 100 / V$, where: V = volume of NaOH spent (mL); N = normality of the solution of NaOH used; Eq. Ac. = acid equivalent is 0.064 g; and V= sample volume (= 5 mL). The ratio between soluble solids content and titratable acidity (SSC/TA) was also determined.

The eight evaluated qualitative characteristics of the fruit follow Brasil (2008): insertion of sepals, fruit shape, sheen of skin, presence or not of vacuum (small cavities in the endocarp (Supplemental Fig. S1)), color of skin and pulp, texture and roughness of the skin. For the qualitative characteristics of the fruits, the mode was obtained from the seven evaluations of the accessions.

Since not all accessions were evaluated each year, in order to get the maximum amount of information about the effect of a year, the

data were grouped by years (two, three and even six years) and submitted to analyses of variance. Thus, the same genotype may be in one, two or three ANOVA. The GLM procedure was used (nested designs); the causes of variation were years, accessions within years and fruits within accessions. The frequency distributions and correlation estimates among the measured variables were also determined. To discriminate the means of the characteristics for skin thickness, fruit length and the length/diameter ratio, the accession means minus/plus one standard deviation were used. For the other variables, the superior accessions should have a mean value greater than the mean plus one standard deviation, in each year. Subsequently, an analysis of divergence between feijoa accessions was conducted by standardizing the data with an Euclidean distance matrix as a measure of dissimilarity. Based on the distance matrix, a cluster analysis was conducted with the ascending hierarchical classification algorithm UPGMA (Unweighted Pair Grouped Method Average) with the use of software R (R Development Core Team, 2017).

5.3 Results and discussion

5.3.1 Qualitative traits

Regarding the qualitative characteristics of the fruits of the evaluated accessions, for the variable insertion of sepals the erect type was the most representative; it was found in 61.1% (132) of accessions, followed by semi-erect (25%) and horizontal (13.9%) (Fig. 1). Fruit shape was represented by eight distinct types based on the descriptors proposed by MAPA (Brasil, 2008). The shapes obovoid and ellipsoid were the most frequent (41.1 and 24.0 %), respectively, followed by globose (10.9%). The least frequent fruit shapes were ovoid (2.1 %) and truncate (0.5%) (Fig. 1).

Of the total, 66.8% of the accessions had green skin, while 1% exhibited a dark green color (Fig. 1). The green color of the ripe fruit of most of the known varieties is considered a disadvantage from a marketing point of view because it is not very attractive. For this reason, breeders look for cultivars that produce yellow or red fruits (Giacometti and Lleras, 1994).

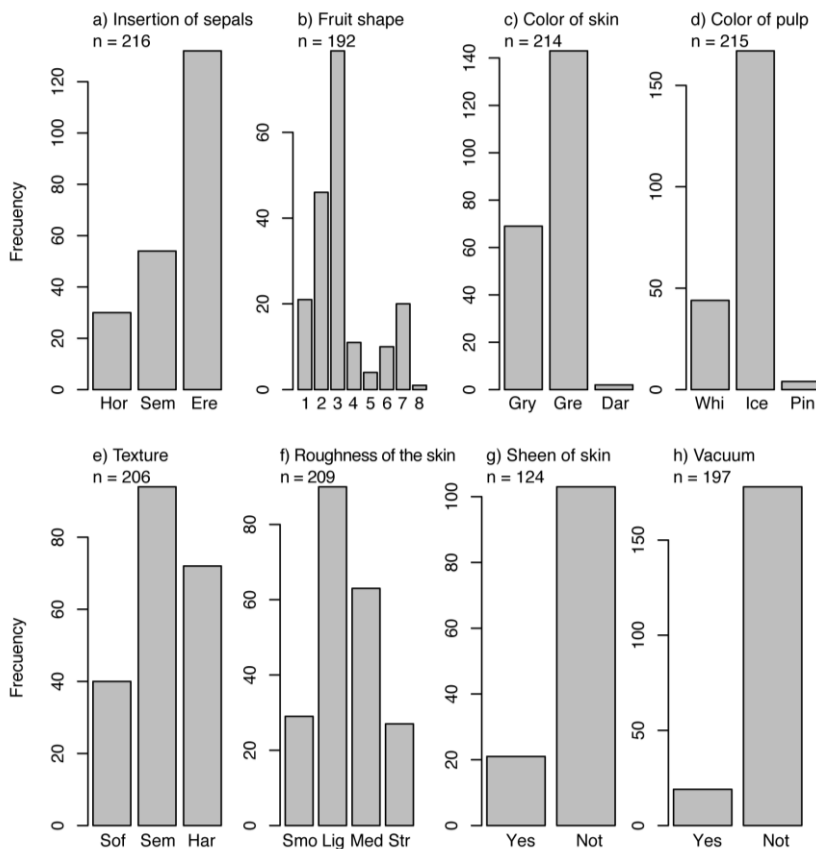


Fig. 1. Frequency distribution of the qualitative characteristics evaluated for seven harvests (period 2004-2017), of feijoa fruits from the Active Germplasm Bank of EPAGRI, São Joaquim, Brazil. a) Insertion of sepals: Horizontal (Hor), Semi-erect (Sem), Erect (Ere); b) Fruit shape: Globular (1), Ellipsoid (2), Obovoid (3), Piriforme (4), Ovoid (5), Lancelet (6), Lanceolate (7), Truncated (8); c) Color of skin (According to Munsell Color Charts for Plant Tissues): Green yellow (Gry - 2,5GY 7/8, 8/8, 7/10), Green skin (Gre - 2,5GY 5/6, 6/6, 6/8, 6/10), Green Dark (Dar - 5GY 4/4, 4/6, 5/6, 5/8); d) Color of pulp : White (Whi), Ice Color (Ice), Pink (Pin); e) Texture: Soft (Sof), Semi-hard (Sem), Hard (Har); f) Roughness of the skin: Smooth (Smo), Light (Lig), Medium (Med), Strong (Str); g) Sheen of skin: Yes or Not and h) Vacuum: Yes or Not.

In the present work, the pulp was an ice color (77.7%), white (20.5%) or pink (1.9%) (Fig. 1). Santos (2005) found the pulp was an ice color in 89.2% of the fruits of 287 plants. The presence of skin sheen or vacuum between skin and pulp occurred at a low frequency. Skin texture was mainly semi-hard (45.6%), followed by hard (35%) and soft (19.4%). Rough skin was more frequent (86.1%) than absent (13.9%). However, an inverse gradient was verified between the roughness level and the frequency of genotypes: light, medium and strong roughness occurred in 43.1, 30.1 and 12.9%, respectively, of the accessions (Fig. 1).

5.3.2 Quantitative traits

The frequency distributions of the means of accessions for the seven evaluated harvests revealed the behavior of the accessions for each of the evaluated characteristics (Fig. 2; Appendices D and E). The variables fruit diameter and soluble solids content followed the normal distribution. The lack of normality in the data of the other variables is probably due to the number of fruits evaluated per sample (10) or the lack of uniformity.

The effect of years was always statistically significant and represented the largest mean square for all characteristics evaluated, except fruit length (Supplemental Table S1). The fact that the fruit length contribution to the variation was greater in accessions than years indicates that this characteristic can be selected in any year, since it is not affected like the others by different years. On the other hand, the contribution of fruit values was always less than 10% of the variation among accessions within years, indicating that the sample size did not inflate the estimate of the other variances.

In relation to quality and fruit size, during the evaluation years there was variation in the values for the characteristics fruit diameter, length and weight, pulp yield, skin thickness and soluble solids content, with highly significant differences ($p < 0.01$) between years and accessions (Supplemental Table S1).

These results indicate that the behavior of most of the agronomic important fruit characteristics of the feijoa accessions was influenced by the environment. Consequently, when selecting the best accessions for one or more of these characteristics, it is very important to take into account several years of evaluation. Similar results were reported by Degenhardt et al. (2003), who found significant phenotypic

variation between two families of feijoa half-sibs for the characteristics fruit weight, diameter and soluble solids content in at least two of three evaluated years. In the same study, the authors verified that the average fruit characteristics of each family varied between years and were highly influenced by the environment. In addition, Puppo et al. (2014), when estimating components of variance, found that all of these cited characteristics are discriminant when selecting accessions.

The calculated measures of dispersion of the variables used in the physical-chemical characterization of feijoa fruits revealed the relative magnitude of the phenotypic variability found among the BAG accessions. Thus, estimates of the coefficient of variation (CV) ranged from 8.4% for fruit diameter to 36.7% for the SSC/TA ratio (Table 1; Appendice E).

In terms of range, the average weight of the fruit was 80.8 g, and the amplitude varied from 30.5 to 183.7g, with a coefficient of variation between 26.9 and 30.2% during the evaluated years (Table 1; Appendices E e F). In all years, few fruit with individual values higher than 200 g were recorded (data not shown). In previous works, fruit weight varied from 31 to 200 g (Nodari et al., 1997; Degenhardt et al., 2003; Santos, 2005). In urban gardens and farms, a fruit weight of 173.0 g (genotype 1017) was recorded, which is evidence that farmers are involved in the selection process for the species (Donazzolo, 2012). However, it should be taken into account that the larger the weight of fruit, the greater the weight of the skin and the length and diameter of the fruit (Degenhardt et al., 2003).

To provide emphasis for future selection for fruit weight, an accession was considered superior if its average was greater than the general average plus one standard deviation, in at least three of the evaluated years (Supplemental Table S2; Appendice G). The accessions L205C453 and L209C629 were superior in 4 years of evaluation, suggesting they are promising for use in future crosses. The accessions L203C240, L204C276, L206C511, L208C342, L208C716, L208C805, L209C1002, L301CB08.30 and cultivar Mattos had averages above the average during three years of evaluation. All of these accessions had weights above 90 grams in each evaluated year, and could be considered for breeding. Although there are fruits with weights of more than 200 g, generally feijoa commercial varieties have an average fruit weight close to 100 grams.

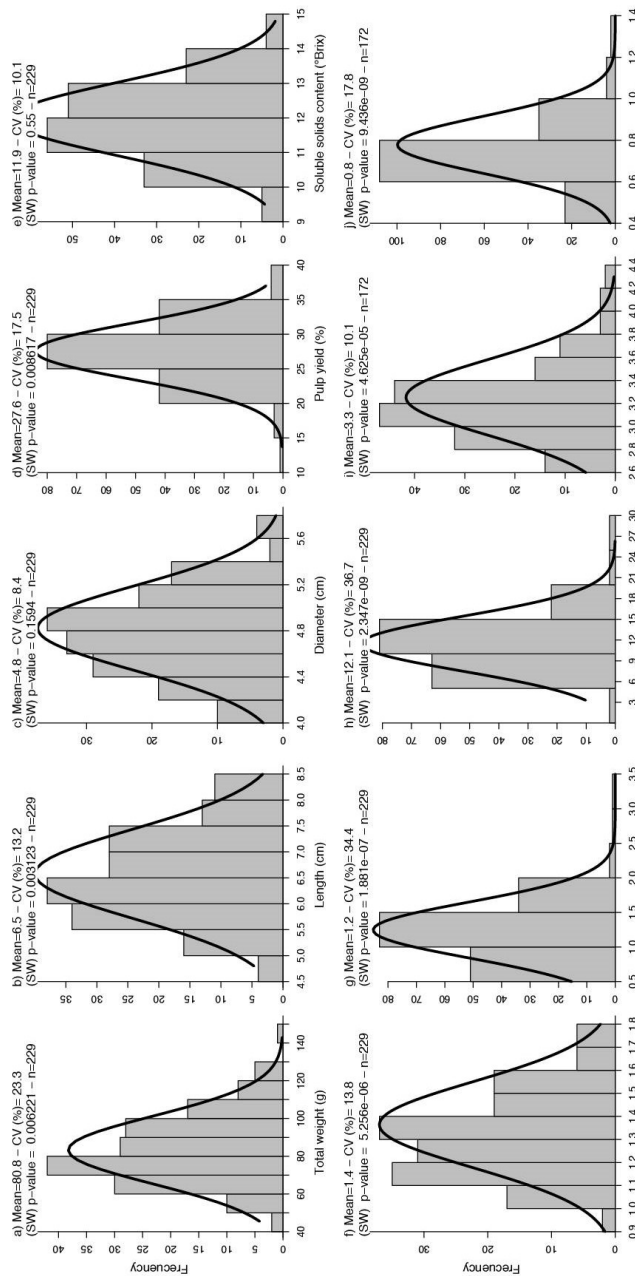


Fig. 2. Frequency distribution of the quantitative characteristics evaluated for seven harvests (period 2004-2017) of feijoa fruits from the Active Germplasm Bank of EPA GRI, São Joaquim, Brazil. a) Total weight (g); b) Length (cm); c) Diameter (cm); d) Pulp yield (%); e) Soluble solids content (°Brix); f) Length/Diameter ratio; g) Titratable acidity (% Citric acid), h) Soluble solids content /Titratable acidity ratio; i) pH and j) Skin thickness (cm).

Supplemental Table S1. Summary of the analysis of variance related to six characters evaluated from 2004 to 2017 for feijoa accessions from the São Joaquim's BAG.

Source of variation	DF	Variables [†] - Mean square					
		TOW	LEN	DIA	PUY	SKT	SSC
<u>Six year evaluation (2004, 2005, 2006, 2007, 2008 and 2016)</u>							
Years	5	3.071**	0.120**	0.5806**			
Accessions/Years	252	0.650**	0.184**	0.0842**			
Fruits/Accessions	2291	0.064	0.013	0.0086			
<u>Three year evaluation (2006, 2007 and 2016)</u>							
Years	2	8.081**	0.081**	1.4316**			
Accessions/Years	207	0.668 **	0.176**	0.0847**			
Fruits/Accessions	1844	0.058	0.012	0.0080			
<u>Two year evaluation (2015 and 2016)</u>							
Years	1	5.453**	0.220**	0.6644**	17.656**	14.434**	0.657**
Accessions/Years	132	0.744**	0.197**	0.0900**	0.478**	0.371**	0.105**
Fruits/Accessions	1137	0.063	0.011	0.0077	0.052	0.028	0.010

[†] Total weight (TOW) (g); Length (LEN) (cm); Diameter (DIA) (cm); Pulp yield (PUY) (%); Skin thickness (SKT) (cm); and Soluble solids content (SSC) (°Brix). All values were transformed by the natural logarithm (log). ** Significant at 1% probability, respectively, by the F test.

Table 1. Descriptive analysis of the fruit characteristics total weight, diameter (D), length (L), L/D ratio, pulp yield, soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), SSC/TA ratio, pH and skin thickness for 229 accessions at the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, located in São Joaquim (SC), Brazil.

Fruit characteristics	Evaluation years							TOTAL n=229
	2004 n=93	2005 n=85	2006 n=112	2007 n=158	2008 n=171	2015 n=75	2016 n=179	
Total weight (g)								
Average	70.6	82.4	76.6	86.5	83.1	83.9	76.4	80.8
CV (%)	27.6	29.7	27.9	28.2	30.2	26.9	29.2	23.3
Min.	34.0	38.2	30.5	33.3	30.8	41.5	36.8	40.2
Max.	129.0	183.7	131.2	171.8	152.3	158.2	166.4	143.0
Diameter (cm)								
Average	4.6	4.9	4.7	4.9	4.8	4.9	4.7	4.8
CV (%)	9.6	14.0	10.2	9.9	11.1	9.2	9.9	8.4
Min.	3.4	3.8	3.5	3.7	3.5	3.9	3.7	3.7
Max.	5.9	5.9	5.9	6.2	6.4	5.8	6.2	6.0
Length (cm)								
Average	6.1	6.3	6.4	6.4	6.9	6.5	6.4	6.5
CV (%)	14.2	14.5	15.0	14.9	16.3	14.6	14.1	13.2
Min.	4.2	4.6	4.4	4.0	4.3	4.5	4.3	4.8
Max.	9.1	8.4	8.9	8.6	9.6	8.9	9.3	8.5
L/D ratio								
Average	1.3	1.3	1.4	1.3	1.5	1.3	1.4	1.4
CV (%)	14.1	15.7	16.6	14.6	15.8	14.0	14.2	13.8
Min.	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Max.	2.0	1.8	2.0	1.8	2.1	1.7	2.1	1.9
Pulp yield (%)								
Average	28.9	27.4	24.8	28.0	29.0	24.3	28.3	27.6
CV (%)	18.2	23.6	23.2	25.8	22.7	20.2	21.2	17.5
Min.	15.2	15.6	5.5	9.1	6.5	8.3	13.1	9.7
Max.	41.3	41.8	38.4	53.8	46.3	34.8	46.2	45.0
Soluble solids content (SSC - °Brix)								
Average	12.4	9.3	13.9	12.5	11.1	12.1	11.6	11.9
CV (%)	14.6	15.7	13.0	11.4	18.5	10.5	9.5	10.1
Min.	8.1	5.6	10.1	8.9	6.8	8.7	8.9	8.3
Max.	18.0	13.7	18.3	16.5	17.0	14.8	14.6	16.3
Titratable acidity (TA - % Citric acid)								
Average	-	1.0	1.2	0.9	1.1	1.4 [†]	1.5	1.2
CV (%)	-	29.9	30.5	44.6	41.2	31.4	34.3	34.4
Min.	-	0.4	0.4	0.3	0.3	0.8	0.6	0.45
Max.	-	1.9	2.0	2.4	2.4	2.2	3.5	3.5
SSC/TA ratio								
Average	-	10.2	13.1	17.3	11.6	9.6 [†]	8.5	12.1
CV (%)	-	39.7	33.6	41.6	45.8	35.0	36.5	36.7
Min.	-	4.6	5.9	5.3	3.6	5.1	3.3	3.3
Max.	-	29.5	31.8	42.0	38.5	14.4	20.6	28.0

pH								
Average	-	-	-	-	-	3.4	3.2	3.3 ^{††}
CV (%)	-	-	-	-	-	8.8	11.5	10.1
Min.	-	-	-	-	-	2.5	2.6	2.6
Max.	-	-	-	-	-	4.1	4.5	4.3
Skin thickness (cm)								
Average	-	-	-	-	-	0.9	0.7	0.8 ^{††}
CV (%)	-	-	-	-	-	15.7	20.7	17.8
Min.	-	-	-	-	-	0.6	0.4	0.4
Max.	-	-	-	-	-	1.3	1.5	1.4

[†]Average of 16 accessions, and ^{††}Average of 179 accessions.

In Brazil, the mean weight of the fruits reported for the commercial feijoa varieties were 80 g for Alcântara, 90 g for Nonante, and 150 g for the varieties Mattos and Helena (Ducroquet et al., 2007; Ducroquet et al., 2008). In Colombia, the commercial feijoa clone Quimba had weights ranging of 21.1 to 98.9 g (Martínez-Vega et al., 2008; Parra-Coronado et al., 2015b). In 12 New Zealand varieties evaluated in Italy, the average weight of the fruit was 73 g, ranging of 51.8 (Smith) to 104.8 (Mammoth) (Pasquariello et al., 2015).

The fruit diameter of the accessions evaluated had an overall mean of 4.8 cm and values ranging from 3.4 to 6.4 cm, with a CV between 9.2% (in 2015) and 14% (in 2005) (Table 1; Appendice H). The accessions L204C294, L205C453, L207C152-12, L208C805, L210C1013 L203C240, L205C387, L209C629, L206C804, L207C358, L209C1008, L301CB08.30 and L304CB23.16 had a higher average (5 cm) than the general average during three years of evaluation (Supplemental Table S2). Fruit diameter was also variable, even within accessions, and is the characteristic that most affects fruit shape and also directly related to pulp yield (Donazzolo et al., 2017).

Fruit length had an overall mean of 6.5 cm and values ranging from 4.0 to 9.6 cm, with a CV between 14.1% and 16.3% (Table 1). The accessions L102C132, L103C374, L201C99B, L202C117, L202C148, L205C377, L206C521A, L207C250, L207C291, L207C392, L207C526, L209C502-2, L210C1013 and L212CB25.29 exhibited lower values than the overall average minus one standard deviation for three years of evaluation, ranging in length from 4.8 to 5.6 cm (Supplemental Table S2; Appendice I). Previously, fruits from two half-sib families, evaluated for three years, showed values from 3.2 to 8.6 cm long and 2.9 to 6.3 cm in diameter (Degenhardt et al., 2002). In Quilombola communities, indigenous lands and conservation units, Borsuk et al. (2017) recorded fruits that varied from 4.2 to 7.4 cm long and 1.9 to 6.0

cm in diameter. These values are within the ranges found for the accessions of São Joaquim BAG. Compared to the present study, lower values for fruit length (2.8 to 6.0 cm) and diameter (2.3 to 3.9 cm) were registered in a population of 300 plants in Turkey (Beyhan and Eyduran, 2011).

There is a relation between fruit length and diameter (L/D) that is used to describe fruit shape, since values of 1 indicate a round fruit. In the accessions from BAG the mean was 1.4 cm, with values varying from 0.9 to 2.1 cm, and the CV was 13.8% (Table 1). These results show the variability of fruit size and shape in the accessions from BAG, which allows them to be used to develop varieties of feijoa with different fruit shapes. In a previous study in Brazil, the L/D ratio values of half-sib progenies ranged from 1.0 to 1.6 (Degenhardt et al., 2003). In other countries this ratio was also measured: Puppo et al. (2014) found values between 0.6 and 1.9, in Uruguayan feijoa populations; and smaller values of this ratio (0.5 to 0.9) have been reported in Turkey (Beyhan and Eyduran, 2011).

In countries where feijoa was introduced as an exotic crop, smaller values have been found for fruit weight, length and diameter, probably because of the lower variability present in introduced germplasm. For example, in Turkey, feijoa fruits varied from 18.6 to 40 g, 2.8 to 6.0 cm long and 2.3 to 3.9 cm in diameter (Beyhan et al., 2011). In commercial orchards in the municipality of Villamaría, Colombia, fruits presented averages of 67.1 g, 6.5 cm long and 4.4 cm in diameter (Gallego-Corrales et al., 2003). Previous studies have shown that, in general, the fruits of the Uruguay type are smaller in weight and size compared to the Brazil type (Nodari et al., 1977; Ducroquet et al., 2000; Borsuk et al., 2017). Thus, based on these results, it can be inferred that accessions of the Uruguay type were more widespread than the Brazil type, as corroborated by other studies (Popenoe, 1920; Moretto et al., 2014).

In addition to the genotypic effect, fruit characteristics are also influenced by the environment. In Brazil, Degenhardt et al. (2003) evaluated fruit characteristics of two half-sib feijoa families and found significant differences in fruit weight, diameter and soluble solids content for at least two of the evaluated years. In Colombia, the influence of the environment (temperature, precipitation, relative humidity and radiation) and elevation was also verified based on feijoa fruit characteristics (Parra-Coronado et al., 2015b). These authors evaluated commercial orchards of the clone 41 'Quimba' on the sites San Francisco (1,800 masl) and Tenjo (2,580 masl) and found the

environment greatly influenced the physical fruit characteristics (weight, length and diameter).

Since fruit size is attractive to the consumer, this characteristic could be considered as selection criteria when developing new cultivars. Fruit length, diameter, weight and pulp yield are the main variables that differentiate accessions (Puppo et al., 2014). According to Gallego-Corrales et al. (2003), fruit size and shape are not related to the maturation or quality of the fruit, and there is heterogeneity in the degree of maturation of the fruit at the time of harvest.

Pulp yield (%) is one of the most desirable commercially important characteristics for feijoa fruits. In the present study, the overall average pulp yield for all accessions was 27.6%, ranging from 5.5 to 53.8%, with a CV between 18.2 and 25.8% (Table 1). These results had greater amplitude compared to the data found by Degenhardt et al. (2003), who evaluated two half-sib families and found pulp yields in progenies ranging from 23.5 to 33.7%. In natural populations, mean values for pulp yield ranged from 17.3 to 49.5% (Borsuk et al., 2017).

Pulp yields higher than the general average plus one standard deviation were found for 82 out of 229 studied accessions. The accessions L102C132 and L207C712 presented a higher average for five years of evaluation, whereas the accession L207C228 was superior for four years. Another six accessions maintained their pulp yield above the general average plus one standard deviation for three years (L202C148, L203C249, L204C373, L206C735, L207C250 and L212CB10.04) (Supplemental Table S2; Appendice J). Pulp yields ranged from 31.4 to 40.3%. Studies by Borsuk et al. (2017) showed that the pulp yield of feijoa accessions ranged from 30.0 to 32.5% in indigenous and Quilombola communities. In other studies, the pulp yield of Brazilian feijoa varieties ranged from 25 to 33% (Ducroquet et al., 2007; Ducroquet et al., 2008).

The evaluation of skin thickness was carried out for the 2015 and 2016 harvests. The mean was 0.8 cm with an range of 0.4 to 1.5 cm (Table 1). Values lower than the overall average minus one standard deviation were identified in 28 accessions (Appendice K). These accessions had the thinnest skin (0.5 and 0.7 cm) during the two years of evaluation. High values for skin thickness were recorded for the accessions L210C1013 (1.4 cm) and L301CB08.30 (1.1 cm). Based on the observed maximum and minimum values, it is possible to choose from BAG accessions for breeding. In a study including 18 feijoa populations in Southern Brazil, skin thickness ranged from 0.2 to 1.6 cm

(Borsuk et al., 2017). According to Puppo et al. (2014), this variable is a discriminant descriptor of accessions because it complies with the criterion of greater variance between accessions than within accessions.

Regarding soluble solids content, the mean for the accessions was 11.9 °Brix; however, the accession values ranged from 5.6 to 18.3 °Brix, with a CV from 10.5% (2015) to 15.7% (2005) (Table 1). Feijoa has high levels of starch at the moment of harvest that it is hydrolyzed during maturation during the post-harvest time, producing and increasing SSC (°Brix) (Parra and Fischer, 2013; Pasquariello et al., 2015). Harman (1987) found that the starch content of feijoa fruit increase during maturation phase. In the clones 8-4 and Quimba, cultivated in Colombia, the most abundant sugars during the maturation process were fructose, sucrose and glucose (Rodríguez et al., 2006). In fruits of feijoa cultivated in Russia, it was detected the presence of vitamin P, P-active and pectin substances, ascorbic acid, and macro- and microelements (Belous et al., 2014). The authors also was verified that the fruits are differed in terms of accumulation of sugars, since in some genotypes the content of sucrose prevails over amount of monosaccharide

During the evaluation years, 100 accessions were superior in terms of SST to the overall average plus one standard deviation for at least one year. Out of these, accession L207C152-12 was superior for four years and L203C212, L205C504, L206C804, L208C101 and L208C91 were superior for up to three years (Supplemental Table S2; Appendice L). These accessions maintained higher total soluble solids in more than one year, indicating that they are potential parents for this flavor characteristic for future crossings. According to Ducroquet et al. (2007, 2008), soluble solids content of the fruits of the varieties Alcântara, Mattos, Helena and Nonante ranged from 9 to 14 °Brix. The SSC values for the Quimba variety (Colombia) ranged between 10.3 and 11.6 °Brix (Martínez-vega et al., 2008). For the same variety, Parra-Coronado et al. (2015b) found °Brix from 11.7 to 13.4 in Tenjo, Colombia. In Turkey, Beyhan and Eyduran (2011) recorded accessions with SSCs of 10.0 °Brix (Mestan-3, Mestan-5) and 16.0 °Brix (Mestan-25). In New Zealand, the fruit has been reported to have an average of 10.5 SSC in the Mammoth variety (Harman, 1987).

Supplemental Table S2. Notable accessions with mean values superior to the general average plus one standard deviation in three or more years of evaluation in at least one characteristic

Accessions ^f	n	Fruit characteristics ^{ff}																	
		TOW		DIA		LEN		LEN/DIA		PUY		SSC		TA		SSC/TA			
		\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV		
L102C132	5	51.2	17.4	4.1	4.9	5.5	9.1	1.3	8.3	38.9	13.6	12.3	13.8	1.3	20.0	9.9	15.4		
L103C374	5	52.1	13.0	4.3	4.8	4.9	3.3	1.1	3.6	25.4	9.7	9.8	17.0	0.5	27.1	20.9	26.5		
L201C502	5	75.3	29.6	4.9	10.9	5.4	10.0	1.1	6.4	27.2	9.5	10.4	16.4	0.8	17.3	15.8	28.9		
L201C53B7	6	89.4	26.5	5.3	11.3	5.5	8.9	1.1	4.8	26.8	24.1	12.3	18.8	1.6	34.8	7.5	23.4		
L201C99B	5	59.7	14.3	4.6	3.7	4.9	7.4	1.0	4.8	33.0	15.6	12.1	35.0	1.4	37.1	10.1	50.3		
L202C117	5	69.5	26.5	4.9	8.6	5.5	8.0	1.1	3.6	30.4	13.3	11.5	21.1	0.9	34.1	11.8	39.3		
L202C135	5	66.4	21.7	4.3	2.3	6.3	9.5	1.5	12.2	29.8	15.4	9.9	13.1	1.5	35.3	7.1	40.5		
L202C148	3	68.6	18.5	4.9	4.1	5.1	3.9	1.0	5.8	40.3	4.7	9.8	16.3	0.8	29.9	14.1	53.5		
L203C212	6	94.5	15.2	4.7	6.4	7.8	14.1	1.7	12.1	20.2	37.6	13.1	23.7	1.5	28.8	9.8	33.9		
L203C240	6	103.7	16.9	5.3	5.7	7.1	8.5	1.4	7.4	23.1	16.0	11.5	15.7	1.2	27.6	10.2	25.8		
L203C244	5	81.7	17.9	5.0	6.0	5.8	5.7	1.1	4.4	29.1	8.2	10.3	22.7	0.7	31.4	12.4	9.8		
L203C249	6	83.6	19.9	5.1	5.9	5.8	8.6	1.2	4.3	32.6	17.2	13.0	21.5	1.1	27.3	13.1	56.0		
L204C276	6	99.7	17.1	5.2	5.8	6.5	12.3	1.3	12.8	24.1	40.7	11.6	20.7	1.1	28.1	10.4	35.4		
L204C294	6	103.2	19.6	5.4	5.6	6.1	8.2	1.1	7.1	21.5	27.4	11.0	17.3	0.9	8.7	12.6	19.6		
L204C301	6	80.1	25.6	5.0	7.8	5.9	9.1	1.2	4.3	20.5	15.7	11.0	18.1	1.1	39.3	8.0	20.3		
L204C337	6	81.8	26.2	5.0	11.4	6.1	8.6	1.2	6.6	29.7	11.7	11.3	21.2	0.9	33.0	10.8	13.4		
L204C373	6	72.2	15.9	4.5	6.7	7.2	9.7	1.6	7.4	32.5	11.7	11.7	23.1	0.6	35.5	19.7	40.0		
L205C377	6	62.5	22.9	4.5	7.9	5.5	11.5	1.2	6.6	28.3	7.5	11.5	14.5	0.9	39.5	15.2	42.2		
L205C453	6	110.2	14.0	5.3	5.7	7.0	8.6	1.3	6.1	24.7	20.6	12.8	19.5	1.7	32.7	8.1	34.4		

Accessions ^f	n	Fruit characteristics ^{††}																	
		TOW		DIA		LEN		LEN/DIA		PUY		SSC		TA		SSC/TA			
		\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV		
L205C504	6	77.3	19.8	4.3	7.0	7.8	6.4	1.8	7.2	24.9	23.3	13.1	16.8	1.6	31.4	9.0	44.9		
L206C511	6	96.7	15.6	5.0	4.0	7.0	8.6	1.4	7.2	22.7	7.9	12.7	13.4	1.1	34.0	13.0	39.4		
L206C521A	5	45.7	21.2	4.1	7.4	4.8	10.0	1.2	6.8	29.7	12.7	11.6	14.7	1.4	34.8	9.2	39.8		
L206C735	6	79.9	17.3	4.7	6.4	7.2	8.3	1.6	12.3	32.8	22.6	9.6	17.7	1.2	41.9	8.5	32.9		
L206C804	4	107.1	12.9	5.3	3.8	7.2	5.6	1.4	4.4	20.9	17.7	13.8	11.6	0.9	40.9	17.6	49.0		
L207C138-2	7	92.2	21.7	4.8	8.3	7.7	10.4	1.6	9.8	25.3	14.2	10.8	28.7	1.5	28.6	7.9	42.1		
L207C152-12	5	102.9	25.2	5.2	11.5	7.3	12.3	1.4	13.6	23.1	17.7	13.6	14.0	2.0	20.3	7.7	36.7		
L207C228	7	58.5	15.7	4.2	7.1	6.7	9.0	1.6	10.4	34.8	14.4	12.3	20.3	1.6	49.4	10.4	79.9		
L207C250	7	53.0	21.1	4.2	7.1	5.4	13.0	1.3	9.3	31.4	14.0	11.9	21.8	1.6	29.4	7.8	40.9		
L207C291	7	81.3	20.4	5.0	8.0	5.6	8.0	1.1	7.1	27.0	17.4	11.9	17.0	1.2	53.3	12.2	56.5		
L207C358	6	95.0	18.8	5.1	5.9	6.5	6.2	1.3	4.0	23.7	11.0	12.2	18.0	1.4	18.6	8.9	22.6		
L207C392	6	61.9	23.9	4.6	8.6	5.0	6.6	1.1	3.7	27.4	13.4	10.5	15.6	1.2	45.0	11.5	61.7		
L207C526	5	56.9	20.4	4.5	6.9	5.2	6.8	1.1	4.4	32.1	11.1	11.4	17.5	1.1	29.6	12.5	54.5		
L207C712	6	78.8	11.4	4.8	4.2	6.4	9.4	1.4	5.9	34.0	27.6	11.9	18.5	1.0	49.0	13.1	31.9		
L208C101	3	77.6	32.5	4.6	8.7	6.8	17.6	1.5	10.2	26.6	13.9	14.8	14.2	1.6	22.5	10.2	25.7		
L208C341	5	95.2	21.0	4.6	2.2	7.4	8.1	1.6	6.8	23.2	19.0	12.5	15.2	1.7	23.6	8.1	23.7		
L208C342	5	107.3	17.8	5.2	5.8	7.4	6.8	1.4	2.8	33.3	26.6	11.3	8.8	1.4	39.3	8.7	27.5		
L208C716	4	92.3	30.1	5.1	9.8	6.9	17.4	1.4	9.4	30.8	4.5	12.4	13.7	1.2	18.3	10.9	14.9		
L208C805	6	105.4	14.7	5.3	5.7	7.0	5.7	1.3	3.0	25.5	17.3	11.8	11.9	0.7	31.9	17.9	49.3		
L208C91	4	105.6	18.8	5.1	5.9	7.9	5.1	1.6	6.3	20.5	8.3	14.7	11.6	1.5	16.9	10.2	24.0		
L209C1002	5	114.3	22.7	5.2	9.6	7.6	6.6	1.5	7.5	21.0	14.3	11.0	12.7	1.6	23.9	7.0	33.1		
L209C1005	6	54.9	14.6	4.3	4.7	5.7	3.5	1.4	5.9	25.1	17.5	12.6	15.9	2.0	25.7	6.5	37.0		

Accessions [†]	n	Fruit characteristics ^{††}															
		TOW		DIA		LEN		LEN/DIA		PUY		SSC		TA		SSC/TA	
		\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV	\bar{X}	CV
L209C1008	3	116.2	20.2	5.7	7.0	6.5	12.3	1.1	5.3	24.6	8.1	13.7	10.9	1.2	10.3	11.7	8.3
L209C502-2	6	68.1	18.8	4.8	6.5	5.3	5.5	1.1	5.5	26.9	14.2	9.5	24.6	1.0	28.2	12.9	65.9
L209C629	5	128.3	29.6	5.7	10.5	7.5	12.0	1.3	6.1	21.0	30.5	10.2	12.7	1.3	29.9	8.3	39.3
L210C1013	5	97.0	28.8	5.7	8.8	5.0	10.0	0.9	0.0	17.3	31.8	10.9	7.3	1.0	29.6	11.6	45.5
L210C259	5	88.4	27.6	5.1	9.0	6.0	12.0	1.2	4.3	25.7	10.7	11.2	11.0	1.5	14.2	10.4	50.2
L210CL44.29	4	96.6	17.9	5.0	6.5	7.1	9.5	1.5	6.9	29.7	15.2	10.9	7.1	0.7	26.2	18.3	31.5
L212CB10.04	4	81.0	15.1	4.8	2.1	7.0	15.7	1.5	14.9	37.0	10.3	11.0	16.4	0.6	16.7	17.2	13.7
L212CB25.29	4	63.4	23.3	4.7	9.0	5.2	12.9	1.1	11.5	32.6	27.9	11.7	13.0	0.8	17.5	20.8	42.6
L212CB27.18	5	87.5	29.9	4.9	10.2	7.3	16.4	1.5	8.0	30.5	21.3	12.0	15.0	1.0	19.4	12.8	38.7
L213C86	4	104.9	32.8	5.2	11.5	7.3	13.7	1.4	5.7	24.4	8.6	12.3	9.8	1.9	13.7	6.6	17.2
L214C381	4	90.5	20.7	5.2	9.2	5.7	5.8	1.1	7.3	31.4	14.0	10.8	5.4	0.9	24.7	10.7	67.0
L215C214	3	61.4	18.1	4.6	6.5	5.2	5.8	1.1	5.3	35.0	27.7	13.8	21.0	2.1	38.6	7.5	42.6
L301CB08.30	3	125.8	6.8	5.6	1.8	7.8	11.5	1.4	12.1	16.6	6.6	11.5	18.3	1.4	15.6	7.9	4.5
L304CB23.16	3	106.0	8.0	5.5	1.8	6.1	11.5	1.1	13.3	33.4	28.4	13.5	8.1	1.7	24.7	8.0	31.1
Cultivars																	
<u>Alcántara</u>	5	88.6	16.4	5.1	5.9	6.7	4.5	1.3	3.0	28.1	14.9	11.4	7.0	1.2	18.3	10.1	24.2
Helena	4	101.2	22.0	5.3	7.5	6.8	10.3	1.3	7.5	24.9	11.6	12.4	12.1	1.2	58.3	12.3	41.4
Mattos	7	103.5	19.0	5.4	5.6	6.4	7.8	1.2	4.3	29.1	13.7	12.1	8.3	0.9	43.5	13.9	45.9
Nonante	5	88.1	25.4	4.8	6.3	6.8	14.7	1.4	13.6	24.3	17.7	13.1	6.1	1.4	14.1	9.7	14.4
Triumph	3	84.9	7.5	4.7	6.4	7.3	1.4	1.5	7.8	23.7	9.3	14.1	7.1	0.8	19.5	19.1	28.7
<u>Coolidge</u>	2	77.6	5.2	4.4	6.8	8.2	6.1	1.8	0.0	24.2	58.3	12.4	3.2	0.5	15.6	28.0	19.2

[†] Accessions superior in more than three traits appear in boldface (in the row). ^{††} Accessions superior to the general average for each trait appear in boldface (in the column). TOW - Total weight (g); DIA - Diameter (cm); LEN - Length (cm); LEN/DIA - ratio; PUY - Pulp yield (%); SSC - Soluble solids content (°Brix), TA - Titratable acidity (% Citric acid) and SSC/TA - ratio.

Titrateable acidity (TA), expressed as the percentage of citric acid, had an overall mean of 1.2, varying from 0.3 to 3.5%, and a CV between 29.9 and 44.6% (Table 1). According to Harman (1987), malic and citric acids were the predominant nonvolatile organic acids in the chemical composition of feijoa fruits and they were present in similar concentrations. Acidity values can vary according to the genotype and environment temperature where the feijoa fruits are produced; fruits had an acidity of 2.0 to 3.0% citric acid in Colombian accessions (Gallego-Corrales et al., 2003; Rodríguez et al., 2006).

In the present work, the accessions L209C1005, L205C504, L207C138-2, L207C152-12, L202C135, L205C453, L207C228, L208C341, L213C86 and L215C214 genotypes had the highest TA content because they exhibited TAs above the overall average plus a standard deviation for at least three years of evaluation, with averages varying between 1.5 and 2.1% (Supplemental Table S2; Appendice M). The Brazilian commercial variety Nonante had 2.89% TA, when expressed as a percentage of malic acid, with a statistically significant acid value in relation to three other Brazilian varieties (Alcântara, Mattos and Helena), which had an average value of 1.8% (Amarante et al., 2013). Recorded TA values of pulp juice of four Uruguayan populations ($n = 50$) ranged from 0.24 to 1.97 g citric acid / 100 mL, with a mean of 0.85 g (Puppo et al., 2014). In fruits of the New Zealand Apollo, Gemini and Triumph varieties, the acidity varied from 0.8 to 1.4% citric acid (Klein and Thorp, 1987). For variety Quimba in from 1.7 to 1.9% citric acid in Tenjo and from 1.6 to 1.9% citric acid in San Francisco. However, higher values were reported by Gallego-Corrales et al. (2003) in the municipality of Villamaría, Colombia, where feijoa fruits had an acidity of $3.0 \pm 0.14\%$.

The SSC/TA ratio analysis had a mean of 12.1, with an amplitude of 3.3 to 42.0 and a CV between 33.6 and 45.8% (Table 2). That ratio for Brazilian feijoa cultivars at harvest time ranged from 3.6 (Nonante) to 7.7 (Helena) (Amarante et al., 2013). In Colombia it was verified that the SSC/TA ratio increases during the maturation period of the fruits; in clone 41 (Quimba), the increase was 4.0 to 11.6 on the 18th day and in the clone 8-4 it was from 4.5 to 11.6 on the 14th storage day (Rodríguez et al., 2006).

In the fruits of the New Zealand varieties Apollo, Gemini and Triumph, a flavor decline was associated with a change in the level of titrateable acidity and soluble solids during the fruit ripening process (Klein and Thorp, 1987). Subsequently, Gallego-Corrales et al. (2003) verified that pH, weight loss and decreased acidity in fruits from

Villamaría (Colombia) increased with postharvest storage time. In the Colombian varieties Quimba and 8-4, titratable acidity was inversely correlated with sucrose levels (SSC), weight loss and respiratory intensity, indicating that acidity decreases because organic acids are degraded during fruit respiration (Rodríguez et al., 2006). Thus, acidity may be an important variable when selecting fruits of commercial quality. All Brazilian commercial cultivars present a higher reduction of acidity than soluble solids content during the postharvest period (Amarante et al., 2013).

According to Parra-Coronado et al. (2015b), weight, size, TA and SSC of feijoa fruits at harvest time are directly related to the elevation of the production area. Similar conclusions were reported by Beyhan and Eydurán (2011), who verified that the main cause of high acidity and low soluble solids content are due to the ecological conditions during cultivation; these two characteristics are the main fruit quality criteria that affect flavor.

In the present study, the pH was evaluated during 2015 and 2016, when 27 accessions showed values above the general average plus one standard deviation in at least one year of evaluation. The mean pH for the accessions was 3.4 ± 0.30 in 2015 ($n = 75$) and 3.2 ± 0.36 in 2016 ($n = 179$), and varied from 2.5 to 4.5 (Table 1; Appendice K). Studies in Colombia revealed that feijoa fruits had a pH of 2.9 ± 0.02 (Gallego-Corrales et al., 2003) without mentioning the variety name, while the Quimba and 8-4 varieties exhibited a pH value of 2.5 at the moment of harvest (Rodríguez et al., 2006). These values agree with Beyhan and Eydurán (2011), who found an average pH of 3.8 and variation from 2.8 to 4.6 for 300 feijoa accessions in Turkey. pH values ranging from 2.0 to 3.5 were also recorded for Brazilian commercial varieties (Amarante et al., 2013). According to Rodríguez et al. (2006), pH can fluctuate depending on the variety, agroecological conditions where the fruit develops and storage conditions, and is an important characteristic from an industrial perspective because it is related to the cost of processing the product.

5.3.3 Multiple trait analysis

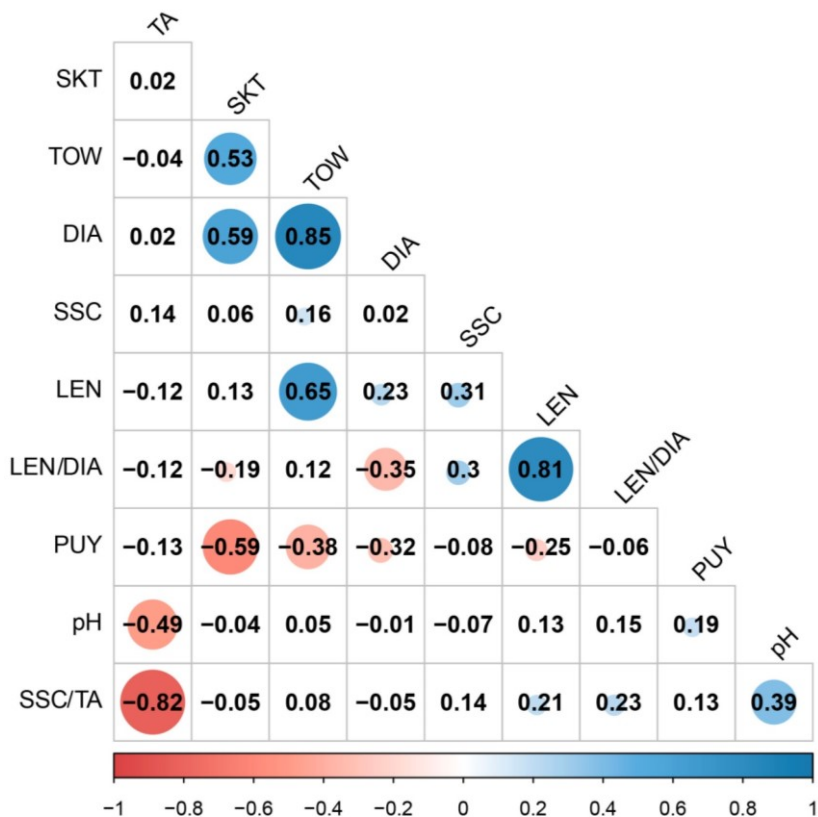
The accessions L103C374, L202C148, L205C453, L206C804, L207C152-12, L208C805, L209C629 and L210C1013 were superior to the overall mean plus one standard deviation for three or more characteristics of interest in at least three years of study (Supplemental

Table S2). For example, accessions L205C453, L208C805 and L209C629 were characterized by having high fruit weight and diameter values, while accessions L206C804 and L207C152-12 showed superior chemical (SSC) characteristics, and the accessions L103C374, L202C148 and L210C1013 showed its fruits shape close to round. Thus, these are examples of promising accessions for breeding programs.

A high and significant effect was detected by the simple correlation between variables related to fruit size; the diameter ($r= 0.85$) and length ($r= 0.65$) were inversely related to pulp yield ($r=-0.38$) (Supplemental Fig. S2). Highly significant correlations between these characteristics were previously reported (Degenhardt et al., 2003; Donazzolo et al., 2017). In the present work, pulp yield (%) was negatively and significantly correlated with skin thickness ($r=-0.59$). Correlation between these two variables was also recorded by Donazzolo (2012), suggesting that skin thickness, because it is easier to measure, can be used as a selection criterion. Titratable acidity had a significant negative correlation with the SSC/TA ratio ($r= -0.82$), and pH ($r= -0.49$).

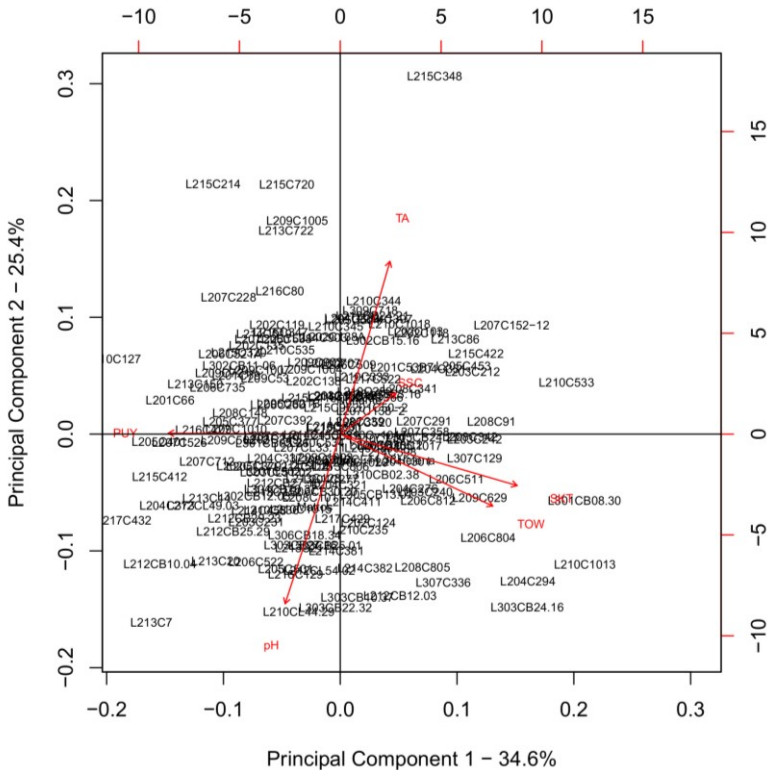
Using path analysis, Donazzolo et al. (2017) verified that total weight followed by fruit diameter had direct and great effects and are the main characteristics associated with pulp weight. The authors concluded that these two traits can serve as criteria for indirect selection to increase pulp weight in feijoa, since they are easily measured.

The principal component analysis (PCA) of the 172 feijoa accessions showed that the eigenvalues of PC1 and PC2 explain 60.0% of the data variation (Supplemental Fig. S3). The first major component explained 34.6% of the variability and is mainly represented by the physical traits of the fruits, such as total weight (0.5), pulp yield (-0.56) and skin thickness (0.58). The second component explained 25.4% of the variability; the variables that contributed to explaining the variation were the chemical traits of the fruits, such as pH (-0.65) and TA (0.66) (Supplemental Table S3). The PCA did not form any cluster pattern and had scattered accessions in all quadrants (Supplemental Fig. S3). Thus, the São Joaquim BAG has different allelic combinations for these traits.



Supplemental Fig. S2. Pearson correlation coefficients ($p < 0.05$) were computed for ten variables of feijoa fruits: DIA - Diameter (cm); LEN - Length (cm); LEN/DIA - ratio; TOW - Total weight (g); PUY - Pulp yield (%); SKT - Skin thickness (cm); SSC - Soluble solids content ($^{\circ}$ Brix); TA - Titratable acidity (% Citric acid); SSC/TA - ratio; and pH; analyzed in 172 accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil. Color intensity and the size of the circle are proportional to the correlation coefficients.

The dendrogram obtained based on the dissimilarity among the accessions showed grouping relations, supported by a cophenetic correlation coefficient of 0.70 (Fig. 3). The UPGMA method resulted in the formation of clusters among divergent accessions. In the dendrogram, three main groups formed. The first one includes 164 accessions (95.3%), the second comprises 7 accessions (4.1%) and the third group has only one accession (0.6%) (Supplemental Table S4).



Supplemental Fig. S3. Principal component analysis (PCA) from the descriptors: Total weight (TOW) (g); Pulp yield (PUY) (%); Soluble solids content (SSC) (°Brix); Titratable acidity (TA) (% Citric acid); Skin thickness (SKT) (cm); and pH; analyzed in 172 accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil.

Group 1 is represented by accessions that have higher pulp yield (27.9%), higher SSC (12.0 Brix) and intermediate fruit weight (82.1 g). Group 2 includes accessions with greater fruit weight (111.5 g) but lower pulp yield (19.0%). Group 3 consists of an accession that has higher acidity (3.5) and lower pH (2.6) compared to the other groups. These results illustrate the high magnitude of types of allelic associations between the characteristics of the fruits of the BAG accessions, which potentially can be used in breeding programs with different objectives.

Supplemental Table S3. Contribution of the first three axes created by the principal component analysis (PCA) for the six fruit characteristics of feijoa

Variables	PC1	PC2	PC3
Total weight (g)	0.50	-0.28	0.15
Pulp yield (%)	-0.56		0.22
Soluble solids content (°Brix)	0.18	0.16	0.93
Titrateable acidity (% Citric Acid)	0.16	0.66	
Skin thickness (cm)	0.58	-0.20	-0.15
pH	-0.18	-0.65	0.19
Proportion of Variance (%)	34.6	25.4	16.3
Cumulative Proportion (%)	34.6	60.0	76.3

Supplemental Table S4. Minimum, maximum, standard deviation and mean values for six fruit characteristics evaluated in 172 accessions of feijoa from São Joaquim BAG.

Cluster	Descriptive Analysis	Variables [†]					
		TOW	PUY	SSC	TA	SKT	pH
Group 1 (n = 164)	Average	82.1	27.9	12.0	1.2	0.8	3.3
	CV	21.0	13.3	8.6	29.8	15.8	10.2
	Min.	45.5	17.1	9.5	0.5	0.4	2.6
	Max.	143.0	37.0	14.8	2.6	1.1	4.3
Group 2 (n=7)	Average	111.5	19.0	11.7	1.1	1.1	3.3
	CV	11.7	16.8	14.9	37.7	15.0	7.0
	Min.	97.0	13.7	10.2	0.6	0.9	2.9
	Max.	128.3	22.3	14.6	1.9	1.4	3.6
Group 3 (n=1)	Average	78.6	23.4	11.4	3.5	0.8	2.6

[†] Total weight (TOW) (g); Pulp yield (PUY) (%); Soluble solids content (SSC) (°Brix); Titrateable acidity (TA) (% Citric acid); Skin thickness (SKT) (cm); and pH.

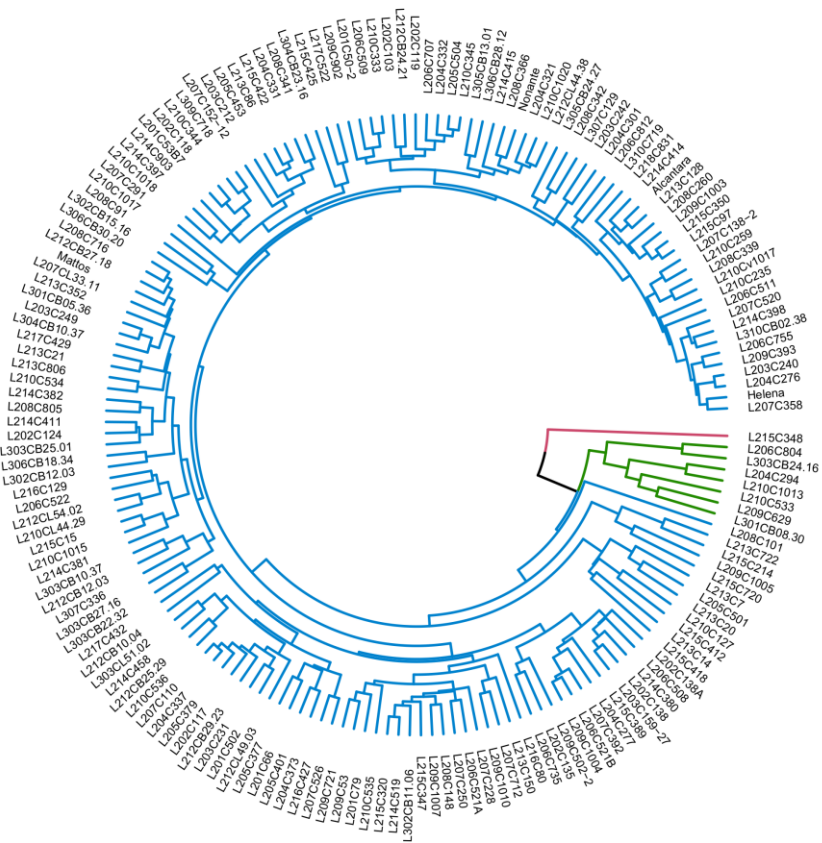


Fig. 3. Dendrogram of dissimilarity, based on Euclidian distance and the UPGMA agglomeration method, for the fruit variables: Total weight (TOW) (g); Pulp yield (PUY) (%); Soluble solids content (SSC) (°Brix); Titratable acidity (TA) (% Citric acid); Skin thickness (SKT) (cm); and pH; analyzed in 172 accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank of EPAGRI, in São Joaquim (SC), Brazil. Cophenetic correlation coefficient $r=0.702$.

5.4 Conclusion

1. Years had a major effect for all fruit characteristics.
2. There is high genetic diversity of *A. sellowiana*, shown by the fruit characteristics evaluated in accessions of the BAG, in São Joaquim. Thus, the BAG contains plant material that can be used to genetically improve the species.
3. The total weight of fruit, fruit diameter and skin thickness characteristics are strongly related to pulp yield (%).

6. CAPITULO 4. CHARACTERIZATION OF PHENOTYPIC SELF-INCOMPATIBILITY IN ACCESSIONS OF FEIJOA [*Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret]

Este capítulo encontra-se submetido no jornal "Euphytica" pelo que esta formatado de acordo com a normativa do periódico.

ABSTRACT - This present work aim was to evaluate the self-compatibility behavior of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG) accessions. During eleven harvests (2001 to 2017), the self-compatibility of 210 accessions was studied. First, the presence or absence of the self-incompatibility of the accessions was accessed through self-pollination. Of the 210 accessions evaluated, 53.3% were registered as self-incompatible, while 46.7% were self-compatible with different degrees of self-compatibility based on the relative number of formed fruit. Subsequently, the fruit set as a result of inter-crosses between self-incompatible accessions 332, 387, 425, 509 and 722 were evaluated. Fifty percent of the reciprocal crosses presented similar relative fruit number. Self-incompatible accessions are compatible with each other but they showed differences among the number of fruit and seeds between reciprocal crosses. Significant association between the number of seeds and fruit set in fruits from self-pollination were detected. It was also verified that there is an association between the number of seeds and yield of pulp (%) in self-pollination fruits and at crosses. These associations suggest that the number of seeds could be directly related to the yield of pulp and could also be related to the self-compatibility of feijoa.

Keywords: Pineapple-guava, goiabeira-serrana, diallel crosses, pollination

6.1 Introduction

The feijoa belongs to genus *Acca*, *Myrtaceae* family. The Myrtaceae is a family of at least 133 genera and more than 3800 species, including ones of great economic importance, with diversity centers in Australia, Southeast Asia, and tropical to southern temperate regions of America, but has little representation in Africa (Romero-Rodriguez et al. 1994; Wilson et al. 2001). The genus *Acca* is composed of three species: *Acca lanuginosa* (Ruiz & Pav. Ex G. Don) McVaugh, *Acca macrostema*

(Ruiz & Pav. Ex G. Don) McVaugh and *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret, sin. *Feijoa sellowiana*. The first two are endemic in the Andes of Peru, and *A. sellowiana* is native of the South of Brazil (States of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul) and Uruguay, with possible natural dispersion in Argentina and Paraguay (Mattos 1986, Landrum and Kawasaki 1997; Kawasaki and Holst 2006).

The feijoa is a species whose flowers are hermaphrodites, which denotes that the male pollen (in the anthers) and the female ovules (in the ovary) are produced within the same flower (Mattos 1986; Thorp and Bielecki 2002). However, a significant proportion of plants are self-incompatible and the flowers are self-sterile (Popenoe 1912). This incompatibility extends to all flowers on the plant and all plants of the same genotype or cultivar, which are genetically identical (Thorp and Bielecki 2002). Feijoa flowers of many varieties are self-compatible, but also allow cross-pollination through insects (entomophiles) or birds (ornithophylls) (Ducroquet et al. 2000).

Self-incompatibility (SI) is a mechanism for self-recognition that results in rejection of self-pollen by the female somatic tissues, being the ability to prevent self-fertilization an essential feature of many plants' mating systems, probably evolved as a means to avoid the deleterious effects of inbreeding (Haring et al. 1990; Castric and Vekemans 2004). The genetic control of distinct types of self-incompatibility mechanism was established in various seminal studies over the half-century 1905–1950. These mechanisms, known as homomorphic gametophytic, homomorphic sporophytic and heteromorphic self-incompatibility, obviously feature prominently in much of the angiosperm breeding system, and particularly the recent molecular SI literature (Gibbs 2014).

However, in feijoa, it was identified as the late-acting self-incompatibility (LA-SI) system that is occurring through the rejection/abscission of self-pollinated flowers precisely after syngamy and zygote formation (Finatto et al. 2011). In most self-incompatible plants, pollen tube growth in self-pollinated flowers is inhibited on the stigma or in the style (Seavey and Bawa 1986). SI systems that operate in the ovary have been assumed to be extremely rare. However, evidence from many plant species is presented to show that the SI barriers in the ovary, described here as LA-SI systems, are quite common. The LA-SI systems are divided into four categories: (1) ovarian inhibition of incompatible pollen tubes before the ovule is reached; (2) pre-fertilization inhibition in the ovule; (3) post-zygotic

rejection of the embryo, and (4) ovular inhibition for which the cytological details have not been established (Seavey and Bawa 1986).

The characteristic of SI is of great importance in the feijoa commercial varieties since it is directly associated with the production and quality of the fruits (Sharpe et al. 1993). In addition, SI is a feature that gives the variety greater stability of production over the years (Ducroquet et al. 2008). The Brazilian varieties Alcântara, Nonante and Helena are self-compatible; while the Mattos variety was identified as self-incompatible, thus, requires cross-pollination to fruit set (Ducroquet et al. 2007, 2008).

In Colombia, with the exception of a few varieties, all the others present some degree of self-incompatibility (Fischer 2003). The practical consequence of SI is that for good pollination to occur, two different cultivars have to be placed close together, and preferably intercropping to promote cross-pollination (Thorp and Bieleski 2002, Fischer 2003).

Although the existence of late-acting SI has already been detected in *Acca sellowiana* (Finatto et al. 2011), the genetic basis of this trait is still unknown. In addition, a distinct cause for feijoa self-infertile plants cultivated in Georgia was credited to cytoplasmic male sterility by Kedelidze et al. (2015). The understanding of the SI system present in feijoa will enhance the efficiency of germplasm manipulation for distinct purposes. Thus, the objectives of this study were to identify the presence or not of the self-incompatibility in the accessions from São Joaquim BAG and to evaluate the fruit set and seed production through crosses between self-incompatible accessions.

6.2 Materials and Methods

Plant material

The Feijoa Active Germplasm Bank (BAG) is established in the São Joaquim Experimental Station of the Santa Catarina State Agricultural Research and Rural Extension Agency (EPAGRI), located at 28° 16' 40" south latitude and 49° 56' 09" west longitude at an altitude of 1.400 masl. Currently, the BAG contains 313 genetically distinct accessions (Saifert, 2018), making it the largest collection of the species in Brazil. The accessions were codified in the field with letters L (Line) and C (clone) that indicate the position of the plant in the BAG.

Assays

The aim of the first assay was to identify if the accessions of the feijoa BAG were self-compatible or not. The assessments were made in 2015 and 2016 with 12.0 and 12.4% of total accessions, respectively. Previously, in the period 2001-2009, different amounts of accessions were evaluated by EPAGRI in each year (percentage over the total in parentheses): 2001 (12.4%), 2002 (4.6%), 2004 (0.5%), 2005 (3.7%), 2006 (21.2%), 2007(18.4%), 2008 (6.5%), and 2009 (8.3%). In the harvest 2017/18, the self-pollination in 13 self-compatible accessions and also some crosses with the five self-incompatible accessions was repeated. All data were pooled and analyzed with the use of descriptive statistics. To force the selfing, crystal paper bags (21x17cm) and wires to tie the bags on the flower branch to avoid cross-pollination were used. The methodology consisted of bagging at least 30 flower buds in early bud stage, corresponding C or D stages according to Ducroquet et al. (2000) of each accession. Four days after bagging, the bag was opened to confirm self-pollination; plants that did not produce fruits were considered self-incompatible. From the self-compatible plants, their fruits were collected at the time of ripening. The different proportions of fruits compared to the number of self-fertilized flowers are allowed to generate an arbitrary scale for further use in knowing the bases of the inheritance of the characteristic.

The second assay involved three treatments: selfing, crossing, and open pollination. The diallel crosses were done between five self-incompatible accessions, namely 332, 387, 425, 509, and 722. Before the crosses, ten flower buds were selected in stages D, in each accession and protected with crystal paper bags. The anthers were collected afterward were oven dried at a constant temperature of 22°C for 24 h. Anthers and pollen were then transferred to disinfected plastic bottles (20 ml) and stored at 4°C in a refrigerator. Subsequently, branches containing approximately 80 floral buds in stage C were selected emasculated and protected using extra thin fabric mesh bags. When flowers reached stages F₁ (Ducroquet et al. 2000), they were pollinated with the storage pollen from 9:00 to 12:00 a.m. After each day's controlled pollination, flowers were bagged together with an informative label that included the date and pollen donor. In this essay, the fruit set, number of seeds formed per fruit as well as the fruit characteristics were evaluated (details below).

Fruit traits collecting data

The fruits from self- (when the plant produced fruits), cross-, and open pollination (the last from the same accessions self-, and cross-) were harvested and transported to the Developmental Physiology and Plant Genetics Laboratory (LFDGV), at UFSC. The fruit evaluation consists of the fruit's diameter (cm), two sides of fruit's equatorial part measurement, fruit length (cm) and skin thickness (mm), measured with the aid of a digital caliper. The total weight of the fruit (g), skin weight (g), and pulp weight (g) were estimated with the aid of a precision scale (Digimed NX 2000) and the pulp yield (%) was estimated by the ratio between the pulp's weight and the total fruit weight. The number of seed was also measured; the seeds were separated from the pulp using the pectinase enzyme which was added in the proportion of 1.0 ml.kg^{-1} of pulp and kept for 48 h at room temperature until washing. The seeds were washed in running water on a sieve and dried in the shade for 12 h, then packed in kraft paper bags and stored in a refrigerator (4 to 8 °C), according to the method used by Donazzolo et al. (2015).

Pollen viability

During the harvest 2017/18, the pollen viability of the flower buds from five self-incompatible and 13 self-compatible accessions bagged in stage D were verified and collected the following day in stage F₁ when the flowers were opened and with mature anthers. The samples were transported to the Lab where the anthers were separated and dried for 24 h. In Petri dishes, the pollen was sprayed with a brush over the culture medium containing 10% sugar + 1% agar + 1.3 mM borax (H₃BO₃) (accordingly to Franzon et al. 2005). Then, the Petri dishes were incubated in BOD type oven for 8 h at 25°C. Subsequently, the Petri dishes were photographed with the use of an inverted IX81 microscope (Olympus, Tokyo, Japan) equipped with Olympus DP71 digital camera. The images were processed using the "ImageJ" software to estimate the percentage of germination of pollen. The number of pollen grains was considered germinated when the emerged pollen tube was larger to the polar diameter of the respective grain. Those counted in three samples of one hundred pollen grains per dish Petry were taken as the experimental unit. The statistical design was completely randomized, with three replications.

Statistical analyses

Fruit set in the self-pollination accession data was evaluated by means of descriptive statistics and statistical frequency distribution of number of fruits formed (Steel and Torrie 1980). Pollen viability, fruit traits of self-, cross- and open pollination were analyzed with the use of the Student's t-test for unpaired data and Wilcoxon's test. The association between the number of seeds with fruit set and pulp yield was verified with the use of Spearman's rank correlation. Chi-square tests were used to analyze the fruit set in the crosses. Statistical analyses were performed using the software R (R Development Core Team, 2017).

6.3 Results and Discussion

6.3.1 Degree of self-incompatibility of BAG accessions

Out of all evaluated accessions, 53.3% could be considered self-incompatible, while the other accessions (46.7%) were classified as self-compatible (Appendice N). In this first analysis, the accessions that obtained values of zero in the fruit set (did not produce any fruit) were considered self-incompatible, whereas in the self-compatible accessions the fruit set value ranged from 1 to 89% (Fig 1). In addition, the fruit set of 58 of accessions evaluated in the 2015/16, 2016/17 and 2017/18 ranged from 3.0 to 87.5% (Table 1). These results showed that the feijoa plants even accepting its own pollen, some of them should have mechanisms that prevent seed and fruit production to different degrees under self-pollination regime.

Although the results allowed the identification of plants that are self-incompatible, the data did not allow an unambiguous characterization of self-compatibility ones, due to a continuum of fruit set values obtained by self-compatible distinct genotypes. Thus, further studies should be done to establish the penetrance and the expressivity of the trait. In other species, the fruit set was also utilized to identify if the plants were self-compatible or not. Based on that criterion, América and Pluma 7 cultivars of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl) were classified as self-incompatible, while the cultivars at Gulf Blaze and Gulf Rubi as self-compatible (Bandeira et al. 2011; De Conti et al. 2013).

In order to obtain a better understanding of the results, the fruit set by accession values were distributed in classes of the fruit set frequency

(Fig 1). Assuming the hypothesis that the characteristic can be affected by more than one gene, different degrees of self-compatibility can be inferred based on the fruit set and frequency of accessions in each class. In this way, our working hypothesis is to define a priori three main groups based on the degree of self-compatibility, where the first group corresponds to plants with fruit set between 1 and 9.9%, which includes 35.7% of the accessions. This group could be considered as the partially (or functionally) self-incompatible accessions. The second group, included the accessions moderately self-compatible that presented intermediate values between 10.0 and 54.9% of fruit set, while the third group was confirmed by thirteen accessions (13.3%) with fruit set above 55.0% that can be considered as full self-compatible.

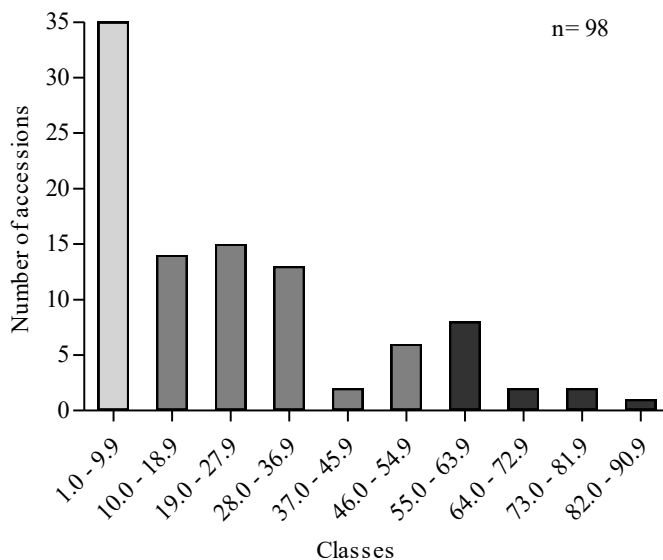


Figure 1. Distribution of frequency (%) of the fruit set of 98 self-compatible accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil. Light grey represents the accessions with low fruit set, dark grey represents intermediary and dark high fruit set.

Feijoa cultivars show a diverse number of pollination modes (reviewed by Ramírez and Kallarackal 2017). Some are considered strict self-incompatible, while others are compatible or partially compatible. Similar results were also reported with New Zealand varieties (Thorp and Bieleski 2002). The authors verified that there are varieties that are self-fertile with normal fruit set (Unique), self-incompatible cultivars that needs cross-pollination (Robert, Genini, Pounamu, Kakapo, Marion, Opal Star, Triumph) and varieties partly self-fertile with low fruit set (Apollo). In fact, Apollo variety is partially self-compatible, achieve fruit set of 88% through crossing and 28% through open pollination (Patterson 1990). These results suggest that the pattern of pollen flow in feijoa orchards should be managed.

In addition to the fruit set, the number of seeds may contribute to the advancement of knowledge about the SI system present in the species. In the present study, it was verified that accessions with low fruit set also produce little fruit pulp and a small number of seeds. For example, while accession L218C629 showed a fruit set of 18.8% and average seed number of 8, accession L218C831 presented a fruit set of 56.3%, an average of 142 seeds, and average size fruit (Table 1, Fig 2). On the other hand, the accessions L210C259 and L310CB02.38, both with low fruit set (19 and 6%, respectively) produce fruit with few or neither pulp and seeds. However, some fruit from open pollination of self-incompatibility accessions L210C1013 and L305CB24.27 also did not form pulp (Fig 2).

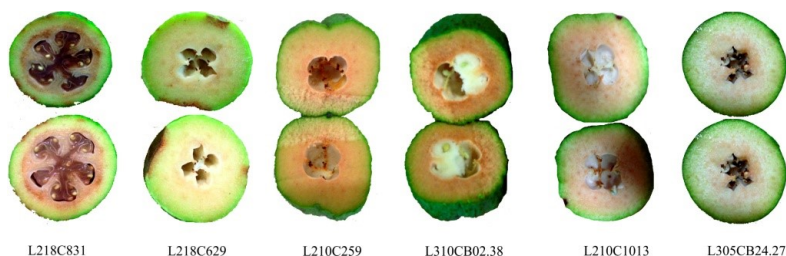


Figure 2. Internal side in feijoa fruits self-compatible (L218C831, L218C629, L210C259 and L310CB02.38) and self-incompatible (L210C1013 and L305CB24.27) accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Table 1. Distribution of frequency of fruits by number of seeds in 25 self-compatible feijoa accessions and behavior of the fruit set identified during the harvests 2015/16, 2016/17 and 2017/18 in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Accession*	Classes for number of seeds per fruit																									Number of seeds			Fruit set
	1-15	16-30	31-45	46-60	61-75	76-90	91-105	106-120	121-135	136-150	151-165	166-180	181-195	196-210	211-225	218	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18					
L310CB02.38	3																				8±0	-	6.3	-					
L304CB10.37	2																				8±0	-	9.4	-					
L205C2.076	1																				8±0	-	3.0	-					
L208C339	2/1	1/2																			13±7	18±7	10.0	18.8					
L218C629	1																				8±0	0±0	18.8	0.0					
L214C398	1																				8±0	0±0	5.9	0.0					
L216C129	1																				8±0	0±0	3.0	0.0					
L203C152-24	1	3/2	1/1	1																	47±12	38±11	10.5	20.0					
L205C2.077	2	1																			18±14	-	18.2	-					
L206C521B	1	1/8	1/6	1																	33±19	46±9.2	33.3	71.4					
L302CB12.03	2	1	1	1																	38±28	-	24.1	-					
L303CB22.32	4	1																			11±6	-	38.7	-					
L304CB23.16	1																				68±37	-	25.0	-					
L306CB28.12	1																				8±0	-	14.3	-					
L306CB30.20	1	2																			27±12	-	23.1	-					
L207C33.11	1	1	1	2	1	1	1														81±31	-	32.4	-					
L208C342	1																				8±0	-	15.2	-					
L210CL44.29	1/1	2/5	7	4	2																50±29	49±15	30.8	75.0					
L217C429	3/3	1																			8±0	12±6	27.6	13.3					
L309CB22.32	6																				38±0	-	33.3	-					
L305CB13.01	2	4	1/4																		38±0	26±11	9.0	81.8					
L210CGV1017	1																				118±43	108±20	51.6	62.5					
L212CB29.23	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	191±16	139±39	61.8	87.5					
L218C831	1	2/1	6	1/3	3	3	6/1	5	3	1											142±31	93±21	50.3	87.5					
L306CB18.34	1/3	2	1																		53±0	63±11	3.1	81.8					

* Accessions with more one evaluation appear in boldface type (in the row).

Thus full pollination is required to get full fruit size. In some way, the worst situation occurs where only a few ovules are fertilized out of the many that are present in the ovary. In this situation, a fruit may develop, but it will typically be very small, deformed, and unmarketable. With poor pollination, the fruit from some cultivars may reach a marketable size but will be with little or no edible pulp and dry flesh (Thorp and Bielecki 2002).

From an agronomic point of view, self-incompatibility can be an undesired trait for cultivated species. Fruit set and fruit development of Pyrinae plants are highly dependent on seed set, and hence on a successful fertilization process (De Franceschi et al. 2012). There is growing evidence that seed production in plants with late acting self-incompatible systems (e.g.: *Cyrtanthus breviflorus*) is frequently limited by pollen quality, even when pollinators are abundant (Vaughton et al. 2010).

In the present work, significant associations arose between number of seeds and fruit set in self-fertilized fruits (Fig 3) in both harvests (2016/17 and 2017/18) that revealed a Spearman's correlation of 0.64 and 0.72 ($p=0.01$), respectively. Because of the possibility of fertilization by the self-pollen, the self-compatible accession showed a significantly ($p<0.05$) higher fruit set (57%) than the self-incompatible accessions (38%) in open pollination (Finatto et al. 2011).

Feijoa generally undergoes a high rate of flower and fruit abortion, thus fruit set can be as low as 30% even under open pollination condition. In addition, each locule in fruit has up to 60 ovules, and there are usually four or five locules; however, many of these ovules abort soon after flowering (Thorp and Bielecki 2002).

The entomophily pollination in the feijoa tends to be variable, thus its contribution to the fruit set is almost zero in self-incompatible plants and approximately 25% in self-compatible plants (Ducroquet et al. 2000). In Colombia, commercial orchards with two or more feijoa varieties that coincide in flowering are recommended and distributed in such a way that each one occupies alternate blocks of no more than three rows to ensure cross-pollination and obtain good quality fruits (Parra and Fischer 2013). If the fertilization arises from crosses, it is possible to obtain average values of 80 to 90% of fruit set, while self-fertilization reduces these values by half (Fischer 2003).

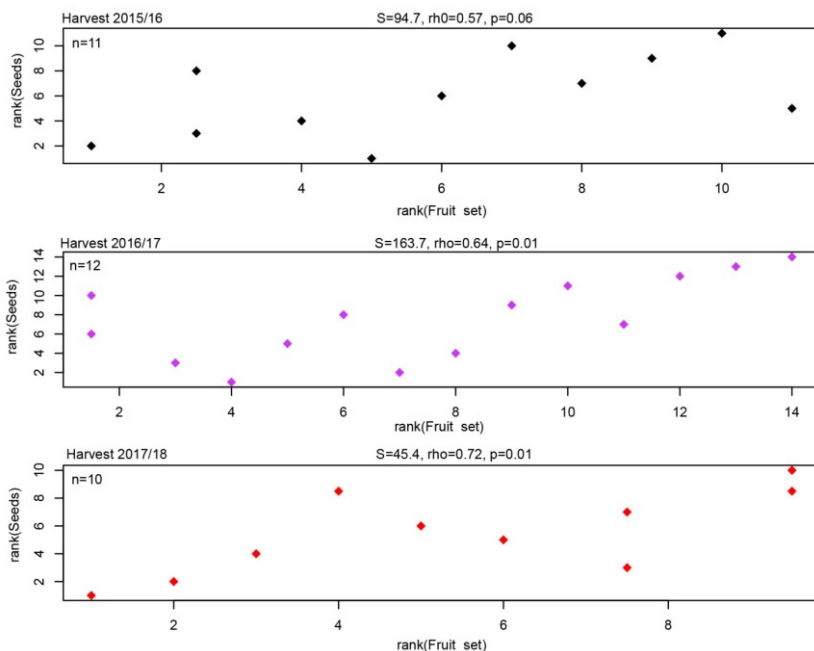


Figure 3. Association between fruit set and number of seed in fruits from self-pollination accessions of the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Our results also show that self or open pollination also affected the fruit length, pulp yield and seed number of feijoa fruits (Table 2). Fruits from self-pollination of the 2016/2017 harvest have a longer length ($\bar{x}=6.37$ cm) in comparison with fruits of open pollination ($\bar{x}=5.90$ cm) ($W = 3313.5$, $p= 0.001$). In addition, the self-pollination registered pulp yield of 33.53% while fruits from open pollination registered 29.71% ($W = 2538.5$, $p= 0.001$). Moreover, the differences in the number of seeds were also significant ($W = 3638.0$, $p<0.001$); a greater number of seeds were produced in fruits of self-fertilization (average 100) when compared with fruits of open pollination (average 50). In the 2017/2018 harvest, the difference of yield of pulp was significant ($t = 2.932$, $df = 180.91$, $p = 0.004$), where the fruits of self-pollination (average 30.9) accessions recorded the highest yields compared to open pollination fruits (average 28.4). The opposite result

was obtained in the harvest of 2016/2017 (Table 2). These contrasting results are similar to those exhibited by Apollo variety; since hand pollination was much more effective in setting fruit than open pollination (Patterson 1989). The author also verified that fruit diameter, length, fruit weight, pulp weight, and seed number were greater in fruit from hand pollination treatment. In fact, it is possible to hypothesize that if the pollen quality and quantity is involved in the fruit set and seed number, the climatic conditions could be a factor that could explain the contradictory results of distinct years.

Two groups of accessions based on the number of seeds were formed by t-test ($p < 0.05$). The first group corresponding to the accessions 831, B29.23 and Cv1017 showed a higher number of seeds in self-pollination fruits than in the open pollination ones. The fruits of the second group, represented by accessions B13.01, 152.24, 398, and 429, produced more seeds in fruits from open pollination than in self-pollination (Table 2). This can be related to the compatibility nature of the accessions, because the former group showed a high fruit set than the second group. In some of the accessions, the pulp yield exhibited the same behavior. Thus, inheritance studies should further help in understanding the obtained results.

6.3.2 Degree of compatibility of crosses between self-incompatible accessions

On average the crosses reached a fruit set of 40.3% and 64.3% in the harvests of 2016/17 and 2017/18, respectively (Table 3). While the lowest value occurred in the cross 332x509 (15.7% of fruit set), the crosses 387x722 and 509x332 recorded the highest fruit set (83.3%) (Table 3). The differences of fruit set, which reach a magnitude of up to 5.3 times, indicated that the self-incompatible accessions have different types of acceptance of pollen among themselves. Finatto et al. (2011) found significant differences between manual cross-pollination and open pollination ($P < 0.05$) in self-incompatible accessions, which showed 77 and 38% of fruit set, respectively. Other studies also revealed that cross-pollination increases the fruit set in both self-compatible and self-incompatible accessions (Patterson 1989; Patterson 1990; Sharpe et al. 1993).

Table 2. Average values of fruit characteristics diameter (DIA), in cm, length (LEN), in cm, Total weight (TOW), in g, pulp yield (PUY), in % and number of seeds (SEED) analyzed from open pollination (OP) and self-pollination (Self) in accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil

Accessions	2016			2017			2016			2017		
	NP	Self	Fruits 1	NP	Self	Fruits	NP	Self	Fruits	NP	Self	Fruits
L207C33.11												
DIA	3.8	4.0		413.0	4.5*		DIA	5.2	6.2**	4.9	4.4	
LEN	5.8	6.1		5.3	6.9**		LEN	6.0	6.2	7.0	6.9	
TOW	43.3	48.6		46.8	74.0**		TOW	92.9	76.6	96.8	76.5	
PUY	37.5	39.7		28.1	24.9		PUY	38.4	32.1	26.6	36.6*	
SEED	74.4	79.4		50.1	47.5		SEED	20.3	115.4**	45.5	91.7*	
L214C398							L210CL44.29					
DIA	4.4	4.0		4.0	4.4		DIA	4.0	4.3	4.3	4.1	
LEN	6.1	6.5		6.7	7.2		LEN	6.0	6.4	6.9	6.6	
TOW	73.2	53.4		53.3	70.9		TOW	50.1	66.6	62.1	59.1	
PUY	25.0	15.2		28.8	24.8		PUY	32.7	37.7	27.1	36.3**	
SEED	22.1**	4.5		46.4	18.0		SEED	26.5	52.2	33.1	47.2	
L218C629							L212CB29.23					
DIA	5.3	4.9		4.4	4.1		DIA	4.0	4.5	5.2	5.2	
LEN	6.3	6.0		8.3	8.0		LEN	4.7	5.0	6.6	6.7	
TOW	91.3	75.9		81.5	71.3		TOW	39.7	55.9	98.7	104.8	
PUY	47.9	15.0		25.7	25.3		PUY	33.2	38.6	27.4	33.1**	
SEED	24.7**	2.0		41.9*	24.3		SEED	161.6	189.5	93.8	140.8*	
L309CB22.32							L217C429					
DIA	4.3	4.5		4.7	4.8		DIA	4.8	3.7	3.9	3.5	
LEN	6.1	6.6		7.9	8.1		LEN	6.6	7.6	6.3	7.6	
TOW	63.8	70.6		80.9	104.2		TOW	105.8	59.2	50.9	49.3	
PUY	26.0	32.2*		32.2	30.4		PUY	-	24.6	32.0	25.1	
SEED	30.8	38.2		58.6	58.8		SEED	67.5*	6.7	104.0**	14.5	
L203C152.24							L218C831					
DIA	4.8	4.1		4.8	4.1		DIA	3.8	5.0*	4.5	4.6	
LEN	5.6	6.0		5.6	6.0		LEN	4.8	6.7*	6.9	6.5	
TOW	71.4	55.6		71.4	55.6		TOW	45.2	95.7*	71.1	79.5	
PUY	35.6	30.6		35.6	30.6		PUY	24.2	33.7*	25.8	30.3*	
SEED	116.8**	38.8		116.8**	38.8		SEED	35.2	141.4**	36.9	91.9**	

*Significant at P<0.05; **Significant at P<0.01. self-pollination compared with control open pollination by Student's t-test.

Table 3. Fruit set and number of seeds in crosses between self-incompatible feijoa accessions in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Crosses	Harvest 2016/17					Harvest 2017/18				
	Number of flowers		Fruit set (%)	Number of seeds		Number of flowers		Fruit set (%)	Number of seeds	
	Pollinized	Suscessful		n	$\bar{x} \pm sd$	Pollinized	Suscessful		n	$\bar{x} \pm sd$
425x332	174	57	32.8	10	138.2±29.9**	9	5	55.6	5	106.4±48.6
425x387	79	42	53.2	10	119.4±42.2**	6	3	50.0	2	45±19.8
425x509	83	37	44.6	10	125.9±35.2**	-	-	-	-	-
425x722	89	35	39.3	10	118.9±39.3**	14	10	71.4	8	75.8±19.9
\bar{x}	-	-	42.5	-	125.6±36.6	-	-	59.0	-	75.7±29.4
sd	-	-	8.6	-	9±5.3	-	-	11.1	-	30.7±16.6
722x332	44	17	38.6	8	212.9±65.5**	31	16	51.6	2	205±12.7
722x387	81	45	55.6	10	159.4±35.8**	31	20	64.5	-	-
722x425	67	51	76.1	8	207.4±36.7**	-	-	-	-	-
722x509	52	32	61.5	10	197.5±48.9**	-	-	-	-	-
\bar{x}	-	-	58.0	-	194.3±46.7	-	-	58.1	-	205±12.7
sd	-	-	15.5	-	24.1±13.9	-	-	9.1	-	-
509x332	-	-	-	24	20	83.3	-	-	-	-
509x387	59	11	18.6	10	65.4±15.5**	24	17	70.8	3	39.7±6.1**
509x425	86	48	55.8	10	53.6±20.2**	-	-	-	-	-
509x722	51	25	49	10	52.4±12.1**	-	-	-	-	-
\bar{x}	-	-	41.1	-	57.1±15.9	-	-	77.1	-	39.7±6.1
sd	-	-	19.8	-	7.2±4.1	-	-	8.8	-	-
387x332	23	8	34.8	3	268±48.84*	6	2	33.3	2	124±123
387x425	38	10	26.3	2	222.5±21.9**	10	7	70.0	1	143
387x509	29	12	41.4	5	157.2±70.6*	10	8	80.0	2	190.5±96.9
387x722	35	7	20.0	4	258±44.3**	12	10	83.3	3	246.3±32.5**
\bar{x}	-	-	30.6	-	226.3±46.4	-	-	66.7	-	176±84.1
sd	-	-	9.4	-	50±20	-	-	22.9	-	54.6±46.6
332x387	80	37	46.3	10	143.6±47.3**	-	-	-	-	-
332x425	90	25	27.8	10	173.1±35.5**	-	-	-	-	-
332x509	121	19	15.7	4	159.5±33.2**	12	7	58.3	3	138.7±49.7
332x722	147	41	27.9	5	107.2±36**	-	-	-	-	-
\bar{x}	-	-	29.4	-	145.9±38	-	-	-	-	-
sd	-	-	12.6	-	28.4±6.3	-	-	-	-	-
Natural pollination										
425	-	-	-	10	23±7.6	-	-	-	-	-
722	-	-	-	10	62.8±25.1	-	-	-	-	-
509	-	-	-	10	10.1±3.7	-	-	-	10	16.7±10.4
387	-	-	-	8	62.5±39.1	-	-	-	4	100.3±55.2
332	-	-	-	10	35.9±16.4	-	-	-	-	-
Average Crosses					154.7					131.4
Natural pollination					38.9					58.5

Crosses compared with control (open pollination) by Student's t-test. *Significant at $p < 0.05$; **Significant at $p < 0.01$. Data are expressed as mean values \pm standard deviation.

When analyzing the reciprocal crosses of the diallel design in the 2016/17 harvest, it was observed that the combinations with accessions 425 and 722 resulted in a larger fruit set (57.7%), whereas the combinations made with the 387 and 509 fruits obtained the smallest fruit set (30.05%) (Table 4). In addition, it was observed that more than 50% of the crosses and reciprocal crosses with the same parent had a similar productive efficiency, while the remainder showed variability in the productive efficiency based on the χ^2 test, suggesting that there are

some privileged allelic associations that favor fertilization between feijoa self-incompatible accessions. For example, the accession 509, where the female in the cross with the accession 387 showed the lowest fruit set (18.6%). The accession 387 was used as the female in the cross with accessions 722 or 425 showing fruit set of 20.0 and 26.3%, respectively. However, when accession 387 was used as pollen donor, it was able to achieve the fruit set from 18.6 to 55.6% (Table 4). Thus, it can be inferred that there is a genetic or physiologic barrier in fruit formation resulting from the cross between self-incompatible feijoa accessions when they are used as male or female parent. At this point, we cannot rule out that cytoplasmic male sterility also can play a role in the performance of self-incompatibility in crosses with other feijoa plants as suggested by Kedelidze et al. (2015).

These kinds of results were also observed in the reproductive system of *Pachira quinata*, partially self-incompatible species. The crosses in a diallel design with eight experimental clones of *Pachira quinata* showed a high variation related to possible mating alternatives between individuals, as well as between the male and female sexual functions, which may have a differential performance according to parental in the mating (Ramírez et al. 2014).

Table 4. Fruit set of the crosses and reciprocal crosses between five self-incompatible feijoa in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Crosses	Fruit set (%)	Average	χ^2
Harvest 2016/17			
425x332	32.8	30.3	0.413
332x425	27.8		
425x509	44.6	50.2	1.249
509x425	55.8		
425x722	39.3	57.7	11.735 **
722x425	76.1		
425x387	53.2	39.8	9.102 **
387x425	26.3		
722x332	38.6	33.3	1.722
332x722	27.9		
722x387	55.6	37.8	16.764 **
387x722	20.0		
722x509	61.5	55.3	1.414
509x722	49.0		
509x387	18.6	30.0	8.664 **
387x509	41.4		

387x332	34.8	40.6	1.631
332x387	46.3		
Harvest 2017/18			
332x509	58.3	70.8	4.412 *
509x332	83.3		
425x387	50	60	3.333
387x425	70		
509x387	70.8	75.4	0.557
387x509	80		
722x387	64.5	73.9	2.395
387x722	83.3		

*Significant at $p < 0.05$; **Significant at $p < 0.01$ by chi-square test (χ^2)

The values of the fruit set arising from crosses between the self-incompatibility accessions did not show statistical differences as pollen receptor or pollen donor, except for accession 722 (Table 5). That genotype (accession 722) exhibited higher fruit set when used as female (58.0%) than when used as pollen donor (34.1%). This result suggests again that cytoplasm may have a role in the self-incompatible system present in feijoa. The accessions 425, 509 and 722 were able to provide around 45% of fruit set in crosses with other self-incompatible accessions (Table 5). Thus, an self-incompatible clone can be part of a commercial orchard if in a combination of other genotypes.

Table 5. Fruit set average of five accessions in diallel crosses as female [\bar{x} (♀)] or pollen donor [\bar{x} (♂)] and the chi-square value (χ^2), in harvest 2016/2017, in the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Acesso	\bar{x} (♀)	\bar{x} (♂)	χ^2	
332	34.0±10.7	35.4±2.9	0.028	NS
387	30.6±9.4	43.4±17.0	2.212	NS
425	42.5±8.6	46.5±23.9	0.182	NS
509	41.1±19.8	49.2±10.8	0.714	NS
722	58.0±15.5	34.1±12.7	6.208	**

The pulp yield average from crosses (39.4%) evaluated in 2016/2017 harvest was significantly different from the one recorded in the open-pollinated fruits (29.4%), according to the t-test ($t = 10.618$, $df = 88,126$, $p < 0.001$), but in the 2017/2018 harvest there were no significant differences among the averages of the two kinds of pollination (Table 6). In the number of seeds, the Wilcoxon test ($W = 6681$, $p < 0.001$) showed significant differences in seed average produced by crosses

(154.7) when compared to seeds from open pollination (38.9) in the 2016/2017 harvest. This result was corroborated in the 2017/2018 harvest, where again significant differences ($W= 3180.5$, $p= 0.03$) were found between the average number of seeds in fruits from crosses (131.4) and open pollination (58.5) (Table 3). In the 2017/2018 harvest it detected differences also in fruit diameter trait ($W= 4189.5$, $p<0.01$) originated by crosses (5.27 cm) and open pollination (4.50 cm), as well as in the fruit weight ($W= 4183.5$, $p<0.01$), since the fruit from crosses registered 111.6 g, while the open pollination produced fruits of 73.7 g, on average.

Certain combinations of the crosses involving accessions 332 and 722, when used as female parent registered lower values of fruit length, diameter, total weight, and skin thickness, when compared with the control fruits (open pollination) (Table 6). On the other hand, the accessions 387, 425 and 509 showed superior values for those traits than the control fruits. The pulp yield values of all crosses were superior to the control ones (open pollination), except for the combinations with accession 387 (Table 6). Sharpe et al. (1993) mentioned that there is a trend between higher seed counts with an increase in fruit size. The trend for a genetic potential for fruit size is also apparent in the evaluated samples, regardless of seed count. In New Zealand cultivars, the presence of more seeds in fruit from cross-pollination than in those resulting from self-pollination was found (Patterson 1990).

In the present study, significant associations were found between seed number and pulp yield in fruits of self-pollination, crosses and open pollination (Fig 4). Similar results have been reported by Patterson (1990) that found significant correlation coefficients between seed number and fruit weight ($r= 0.87$, $p< 0.001$), and seed number and internal fruit quality (pulp development) ($r=0.80$, $p<0.001$), in the feijoa cultivars Apollo, Triumph, Mammoth, and Gemini. Since the regression describing the relationship between fruit weight and seed number in 'Apollo' does not explain all of the variation in fruit size ($r= 42.5\%$), other factors such as locule number and tree-to-tree variation are likely to be involved in the final determination of fruit size. Overall, it can be claimed that pollination of cultivated feijoa can have significant effects on fruit uniformity via its effect on seed production. However, according to Donazzolo et al. (2017), the number of seeds showed the lowest correlation with the other traits, demonstrating that the number of seeds in the fruits has low effect on the total weight and pulp weight, despite the wide variability reported for these traits in the evaluated fruits.

Table 6. Average values of fruit characteristics: Length (cm); Diameter (cm); Total weight (g); Diameter (cm); Total weight (g); Skin thickness (cm) and Pulp yield (%) analyzed in crosses between self-incompatible feijoa accessions from the Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

Crosses	Harvest		Length (cm)		Diameter (cm)		Total weight (g)		Skin thickness (cm)		Pulp yield (%)	
	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17
332x387	10	-	4.8±0.5**	-	3.7±0.3**	-	35.6±11.3**	-	0.5±0.1**	-	35.4±2.6**	-
332x425	10	-	5.2±1*	-	3.8±0.6*	-	42.4±20*	-	0.6±0.1	-	32.8±2.1**	-
332x509	4	3	4.3±1.4	5.1±1.3	3.4±1.1	4±0.9	33.1±27*	52.9±37.2	0.5±0.1*	0.6±0.1	31.7±5.5	28.2±2.7
332x722	5	-	5.2±0.8	-	3.8±0.5*	-	40.7±16.5*	-	0.6±0.1*	-	35.2±1.8**	-
Average ± sd	-	-	4.9±0.9	-	3.7±0.6	-	37.9±18.7	-	0.6±0.1	-	33.8±3	-
387x332	4	2	6.8±1	7.5±0*	5.8±0.6	5.9±0.1*	136.3±46.1	142.6±0.2*	0.7±0.1**	0.6±0.1	33.4±0.2	40.5±4.6
387x425	4	1	6.9±0.7*	4.5	5.9±0.5*	4	137.8±38.6	43.4	0.8±0.2*	0.5	38.2±8.3	31.1
387x509	10	2	6.4±1.3	6.6±0.9	5.3±0.9	5.1±0.7	111.3±53.6	101.4±37.5	0.7±0.2**	0.4±0	35.2±5.4	37.9±44
387x722	6	3	6.8±0.4**	7.2±0.7	6.0±3**	5.6±0.2	134.7±16.9**	122.6±22.4	0.7±0.1**	0.6±0.2**	36.2±5.2	39.7±5.5
Average ± sd	-	-	6.7±0.8	7.1±0.4	5.7±0.6	5.5±0.3	130.1±38.8	122.2±16.8	0.7±0.1	0.5±0.1	35.8±4.1	39.4±1.1
425x332	10	5	6.4±0.6	8.8±1.1	5±0.4	6.2±0.6	87.9±19.3	173.2±40.9	0.3±0.1	0.9±0.1	47.1±3.2**	31.9±7
425x387	10	2	7±0.7*	7±1.1	5.3±0.4*	5.5±0.6	107.4±26.2*	106.2±31.9	0.5±0.1	0.8±0.1	42.1±4.1**	28.9±1.3
425x509	10	-	6.9±0.7*	-	5.1±0.6	-	102.9±31.8	-	0.5±0.1	-	42.9±3.5**	-
425x722	10	9	6.3±0.5	8.8±1	4.7±0.3	5.8±0.4	76.2±14.5	153±28.6	0.3±0.1	0.9±0.1	43±8.2**	28.8±11.8
Average ± sd	-	-	6.7±0.6	8.2±0.7	5±0.4	5.8±0.2	93.6±22.9	144.1±24.3	0.5±0.1	0.9±0.1	44.3±4.8	29.9±1.2
509x387	10	3	6±0.5	6.2±0.6	4.6±0.3**	4.9±0.6	66.1±12.5**	77.7±23.9	0.6±0.1**	0.8±0.2	38.2±2.3**	24.8±4.6
509x425	10	-	4.9±0.6	-	3.8±0.3	-	40.1±11.1*	-	0.5±0.1	-	34.6±5.6**	-
509x722	10	-	5.9±0.8	-	4.3±0.5*	-	60.7±21.1	-	0.6±0.1**	-	33.8±2.2**	-
Average ± sd	-	-	5.8±0.6	-	4.4±0.4	-	65.1±16.9	-	0.5±0.1	-	37.7±3.7	-
722x332	8	2	5.5±0.9	6.1±1.9	4.5±0.6	4.6±1.2	65±27.5	81.8±59.9	0.5±0.1**	0.5±0.2	46.1±2.3**	42.4±5.4
722x387	10	-	4.9±0.7	-	3.8±0.3**	-	41.6±12.6**	-	0.4±0.1**	-	39.2±2.2**	-
722x425	10	-	5±0.9	-	3.9±0.7*	-	46.3±24.8	-	0.5±0.1**	-	44.9±2.5**	-
722x509	10	-	4.6±0.5*	-	3.7±0.2**	-	33.8±7.1**	-	0.4±0.1**	-	42.4±3.1**	-
Average ± sd	-	-	5±0.8	-	4±0.5	-	46.7±18	-	0.4±0.1	-	43.1±2.5	-
Natural pollination												
332	10	-	6.2±1	-	4.4±0.4	-	67.8±20.7	-	0.7±0.1	-	27.3±2.4	-
387	10	4	5.7±0.9	6.1±0.5	5±0.8	5.3±0.3	86.1±36.1	95.9±16.1	0.3±0.1	0.8±0.1	34.5±5	32.8±1.9
425	10	-	6±0.8	-	4.9±0.3	-	80.1±23.3	-	0.5±0.2	-	27.5±7.1	-
509	10	10	5.4±0.9	6.4±0.6	3.5±0.9	4.9±0.3	50.3±10	78.9±16.2	0.4±0.1	0.9±0.1	24.9±3.6	22.1±3.3
722	10	10	5.4±0.7	-	4.5±0.3	-	61.7±13.9	-	0.7±0.1	-	32.9±2.4	-

*Significant at P<0.05, **Significant at P<0.01. Crosses compared with control open pollination by Student's t-test.

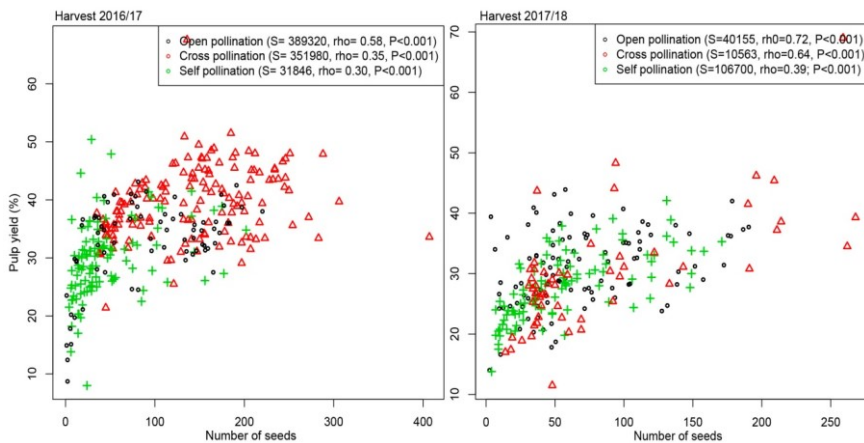


Figure 4. Effect of cross-, self-, and natural pollination in the association between pulp yield and number of seed in accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

6.3.3 Pollen viability

The percentage of pollen germination at 8 hours of incubation, of all tested accessions, was 53.5% on average; there were no significant differences between accessions by the ANOVA F test (Appendice O). The mean values varied from 43.7% of germination in accession 722 to 66.9% in accession 429 (Fig 5). In Colombian cultivars 8-4 and 41, Hernandez et al. (2007) found 80% of pollen germination (incubation of 16 h). However, Franzone et al. (2005) verified that the percentage of pollen germination was high (74.7%), as well as the pollen tubes length (over 20 times the pollen grain diameter) after three hours incubation, indicating that this period is enough to evaluate feijoa pollen viability through *in vitro* test, since a pollen grain with a tube equal or larger than its diameter is considered germinated. The same authors stressed that the required incubation period varies according to the species, or even among cultivars within a species.

In the present study, no statistical differences were observed by the t-test on the *in vitro* germination of pollen between self-compatible accessions (\bar{x} =54.5%) and self-incompatible ones (\bar{x} =53.4%). Previously, the self-incompatible accession 101 had greater germination (72.6%) than the self-compatible accession 459 (48.5%) at 6 hours of incubation (Santos et al. 2007). Zou et al. (2016) found similar values of

pollen viability among feijoa cultivars Mammoth’, ‘Unique’, ‘Coolidge’, and ‘Triumph. However, the reproductive biology of feijoa cultivars remains poorly understood and various aspects remain to be studied in depth.

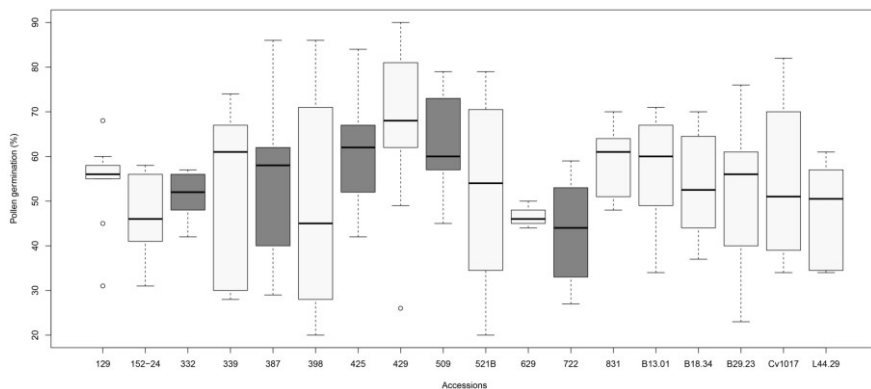


Figure 5. Percentage of in vitro pollen germination in self-compatible (light grey) and self-incompatible (dark grey) accessions from the Brazilian Feijoa Active Germplasm Bank (BAG), São Joaquim, SC, Brazil.

6.4 Conclusion

It was found that 53.3% of the accessions maintained in the São Joaquim BAG showed self-incompatibility. The self-compatible accessions have different degrees of compatibility since they produce variable fruit set values. The differences in the expressivity of the incompatibility system are still poorly understood.

It was observed that 50% of the crosses between self-incompatible accessions and reciprocal crosses showed a similar productive efficiency. Self-incompatible accessions are compatible with each other, but they show different degrees of efficiency in terms of fruit set between reciprocals in the fruit set.

The fruits from self-pollination and crosses had higher pulp yield and seed number when compared to open pollination fruits.

Significant associations were found between the number of seeds and pulp yield in the fruits from self-pollination, crosses and open pollination.

There is a significant positive association between the number of seeds and fruit set, in fruits from self-pollination.

7. CAPÍTULO 5. AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA-SERRANA PROVENIENTES DE DOIS POMARES EXPERIMENTAIS NO MEIO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-química dos frutos nos experimentos estabelecidos nos municípios de Fraiburgo (comunidade Papuã) e Água Doce (comunidade Vista Alegre), para determinar o comportamento da goiabeira-serrana cultivada em vários locais com altitudes diferentes em Santa Catarina. Durante as safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16, foram avaliados genótipos 85, 101, 223, 458 e 509 na localidade de Fraiburgo, e nas safras 2014/15 e 2015/16, avaliaram-se os genótipos 28.12 e 527 na localidade de Água Doce. Uma amostra de 10 frutos por planta foi avaliada em relação as características de diâmetro, comprimento e peso do fruto, peso de casca e polpa para estimar o rendimento, espessura de casca e sólidos solúveis totais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando verificada significância, procedeu-se à comparação de médias, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, sendo considerados os genótipos, e os anos como fatores. Análise de correlação de Pearson também foram realizadas. As características dos frutos, nas duas localidades são similares às variedades comerciais de goiabeira-serrana. Em Água Doce o genótipo 527 registrou o maior diâmetro e peso do fruto (88,7g). Em Fraiburgo se destacou o genótipo 85 que registrou o maior peso de fruto (94,9g) e 509 com maior rendimento de polpa (37,5%). Observou-se que nem todos os genótipos com maior peso do fruto foram os que obtiveram maior rendimento de polpa, confirmando que as variáveis espessura de casca e tamanho do fruto estão diretamente relacionada com o rendimento. Os sólidos solúveis totais sugerem influência do ambiente e do genótipo.

Palavras-chave: *A. sellowiana*; qualidade de frutos; pomares experimentais

7.1 Introdução

O cultivo comercial da goiabeira-serrana [*Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret], fruteira nativa do Sul do país, ainda é incipiente decorrente tanto de tentativas dispersas de caráter experimental ou de iniciativas dos próprios agricultores do Sul do Brasil. Mesmo assim, a

goiabeira-serrana é uma cultura que vem crescendo de interesse por parte dos consumidores e também dos produtores, devido ao sabor único da fruta e à necessidade destes de obter alternativas de renda, respectivamente. Em 2012 o cultivo da goiabeira-serrana no Estado de Santa Catarina mostra-se promissor, pois foram registrados 15 agricultores que cultivavam 11 ha, os quais produziam 86,8 toneladas/ano de frutos (CEPA, 2013).

Estudos de mercado desenvolvidos em dois centros comerciais do Estado de Santa Catarina (Florianópolis e Blumenau), demonstraram a existência de um mercado promissor, sendo que o valor médio de comercialização dos frutos foi de aproximadamente R\$ 5,00/Kg quinze anos atrás (BARNI et al., 2004). Este valor de R\$ 5,00 por quilo foi praticado na feira ecológica na cidade de Porto Alegre na safra de 2008/2009. Na safra de 2015/2016 produtores em São Joaquim comercializaram por R\$ 8,00/Kg e na safra de 2016/2017 a empresa Sanjo Cooperativa Agrícola de São Joaquim comercializou os frutos variando de R\$ 4,00 a 7,00/Kg dependendo do tamanho da fruta.

O fruto da goiabeira-serrana, é classificado como pseudo-fruto do tipo pomo (MATTOS, 1986), apresenta um comportamento climatérico (AMARANTE et al., 2008) e uma variabilidade ampla, pesando entre 20 e 200g (NODARI et al., 1997; DEGENHARDT et al., 2003; DUCROQUET et al., 2008; MARTÍNEZ-VEGA et al., 2008). As propriedades farmacológicas existente nos frutos têm sido mostradas por vários grupos de pesquisa. Foram reportadas atividades antibactericidas e antioxidantes (BASILE et al., 1997; VUOTTO et al., 2000). Segundo Bomtempo et al. (2007), os flavonóides presentes no fruto da goiabeira-serrana atuam seletivamente, causando apoptose em células tumorais mielóides, em casos de leucemia, ajudando no combate ao câncer. Ultimamente os extratos do fruto tem mostrado atividade antidepressiva significativa (MAHMOUDI et al., 2015).

Os métodos de melhoramento empregados em espécies fruteiras resumem-se à seleção de pais com caracteres complementares possíveis de serem recombinados seguido do cruzamento entre estes, da seleção dos melhores híbridos dentro da progênie resultante e de sua propagação por métodos assexuados, repetindo-se esse ciclo geração após geração (BRUCKNE; WAGNER JUNIOR, 2011).

O melhoramento genético da goiabeira-serrana no Brasil, é produto do estabelecimento do Banco Ativo de Germoplasma localizado na EPAGRI, Estação Experimental de São Joaquim, no qual foram introduzidos acessos de diferentes regiões do Sul do país (Tipo Brasil) e variedades neozelandesas (Tipo Uruguai), para posteriormente estes

materiais serem avaliados e futuramente cruzados entre si. Praticamente após duas décadas de trabalho foram lançadas as primeiras variedades comerciais de goiabeira-serrana (DUCROQUET et al., 2007; 2008).

Duas estratégias básicas de melhoramento foram utilizadas para o desenvolvimento da variedades comerciais de goiabeira-serrana no Estado de Santa Catarina. A primeira consistiu no estabelecimento de genótipos previamente selecionados em campo e propagados vegetativamente, seguida da avaliação do desempenho agrônômico. A segunda consistiu na avaliação de populações F_1 oriundas do cruzamento de genitores previamente selecionados e a seleção das plantas superiores (SANTOS et al., 2018).

O programa de melhoramento da goiabeira-serrana da EPAGRI Estação Experimental São Joaquim/UFSC propôs vários critérios para a seleção dos melhores acessos em relação às características dos frutos, entre eles: regularidade da produção; peso > 70 gramas; rendimento em polpa > 30% ou com casca comestível; sabor agradável; tolerância à antracnose; período de maturação variável e formato do fruto. Assim os acessos selecionados devem cumprir com algumas ou todas as características de interesse. A estes, outros atributos podem ser adicionados, como produtividade e estabilidade frutos grandes e uniformes; bom formato e aparência dos frutos.

Experiências no programa de melhoramento genético participativo da goiabeira-serrana indicaram que os principais critérios escolhidos pelos agricultores foram fruto de maior tamanho, maior rendimento de polpa e saboroso (DONAZZOLO, 2012; SANTOS, 2009, SANTOS et al., 2017a). Uma estratégia de promoção da goiabeira-serrana junto a produtores da região de São Joaquim foi a alocação de mudas em propriedades agrícolas com o intuito de avaliar a adaptação dos materiais, ao mesmo tempo que os produtores se familiarizavam com seu manejo (SANTOS et al., 2018).

Visando estudar o comportamento da goiabeira-serrana cultivada em vários locais com altitudes diferentes em Santa Catarina foram estabelecidos no início do século pomares experimentais nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, onde foram avaliadas as características físico-químicas dos frutos. Os genótipos são provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da EPAGRI de São Joaquim.

7.2 Material e métodos

As avaliações das características dos frutos de goiabeira-serrana foram realizadas em dois experimentos: O primeiro experimento foi estabelecido no ano 2002, no município de Fraiburgo, Meio Oeste Catarinense, na comunidade Papuã, propriedade do Sr. Leodir Francescato (latitude 27°00' S, longitude 51°00' W e altitude de 1014 m). Foram estabelecidos os genótipos 85, 300, 101, 223, 458 e 509, em delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos correspondentes a cada genótipo, com três blocos e três repetições de cada tratamento. O espaçamento foi de 6,0 m x 4,0 m numa área de 1296 m², totalizando 54 plantas. Os tratos culturais e adubação seguem especificações da cultura da maçã que é comum na região, pois até o momento não existe recomendação específica para a goiabeira-serrana. As avaliações foram realizadas durante os ciclos de 2011/12, 2014/15 e 2015/16.

O segundo experimento foi estabelecido no ano 2005, no município de Água Doce, Meio Oeste Catarinense, na comunidade Vista Alegre, propriedade do Sr. Vercedino Freitas (latitude 26°52' S, longitude 51°32' W e altitude de 1250 m). Foram estabelecidos os genótipos 28.12 e 527 em delineamento em blocos ao acaso, e multiplicados em sete porta-enxertos diferentes (101x458, 509x85, 509x101, 509x458, 53B7x101, 53B7x458 e 85x101), com três blocos e três repetições de cada tratamento. No total 66 plantas foram estabelecidas, contando plantas misturadas. O espaçamento utilizado foi de 5 m x 3,5 m. Os tratos culturais e adubação seguem especificações da cultura da ameixa que é o principal cultivo de produção do proprietário. As avaliações foram realizadas durante os ciclos de 2014/15 e 2015/16.

De cada genótipo avaliado foi coletada uma amostra de 10 frutos (metodologia proposta por DEGENHARDT et al., 2002), no ponto de colheita comercial (quando se desprendem facilmente da planta). As amostras foram transportadas para o Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal (LFDGV) da UFSC, onde foram realizadas as avaliações. Avaliou-se o diâmetro do fruto (cm), medido em dois lados da parte equatorial do fruto; comprimento do fruto (cm) e espessura da casca (mm) com o auxílio de um paquímetro digital. O peso total do fruto (g), peso da casca (g) e peso da polpa (g) estimou-se com o auxílio de balança de precisão (Digimed NX 2000). Posteriormente, o rendimento da polpa em percentagem (%) foi estimado pela fração do peso da polpa e o peso total do fruto. Os sólidos solúveis totais (SST, °Brix) foram medidos com o auxílio de um

refratômetro portátil digital 0 a 85% Brix (HANNA instruments, modelo HI 96801).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando verificada significância, procedeu-se à comparação de médias, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, sendo considerados os genótipos, e os anos como fatores. Análise de correlação de Pearson também foram realizadas. Empregou-se o software livre R (R Development Core Team, 2017). No experimento de Água Doce o porta-enxerto não foi considerado como causa de variação, já que outros estudos com estes mesmos porta-enxertos demonstraram que não existe influência deles sobre o desenvolvimento vegetativo e na qualidade de frutos em clones de goiabeira-serrana (SANTOS et al., 2013).

7.3 Resultados

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre genótipos, anos e na interação genótipos x ano, nas variáveis avaliadas nos frutos de goiabeira-serrana nos experimentos conduzidos em Água Doce e Fraiburgo (Tabela 1). Na localidade de Fraiburgo as plantas do genótipo 300 não sobreviveram e foram retiradas da análise.

Para a característica diâmetro do fruto foi constatado a existência de diferenças significativas ($p < 0,01$) em genótipos e anos (Tabelas 1 e 2) na localidade de Água Doce; enquanto que em Fraiburgo encontrou-se significância estatística ($p < 0,01$) nos genótipos e na interação genótipos x anos. Em Água Doce o genótipo 527 produziu o maior valor do diâmetro (5,2 cm), em comparação com 28.12 (4,7cm). Em Fraiburgo o genótipo 85 registrou o maior diâmetro do fruto com 5.1cm, enquanto que, o genótipo 458 alcançou o menor valor (3,8 cm). Na característica comprimento do fruto encontraram-se diferenças significativas ($p < 0,01$) em genótipos e na interação genótipos x anos (Tabela 1 e 2) nas duas localidades. Em Água Doce os frutos do genótipo 28.12 foram os mais compridos (6,6 cm), já em Fraiburgo foi o genótipo 85 (6,7 cm). Estes valores de diâmetro e comprimento do fruto representam o desenvolvimento normal, e estão de acordo com os valores de variedades comerciais. A variedade colombiana 'Quimba' atingiu intervalos de diâmetro ($32,5 \pm 2,6$ a $49,1 \pm 2,5$) e de comprimento de fruto ($57,4 \pm 3,3$ a $76,19 \pm 3,3$) dentro dos intervalos encontrados em Fraiburgo e Água Doce (Parra-Coronado et al. 2015b), similares aos intervalos encontrados em Fraiburgo e Água Doce

encontrados no presente trabalho. Menores intervalos de diâmetro (2,3 a 3,9 cm) e de comprimento de fruto (2,8 a 6,0 cm) foram registrados em uma população de 300 plantas na Turquia (BEYHAN; EYDURAN, 2011).

Tabela 1. Quadrados médios do ANOVA das características dos frutos de goiabeira-serrana durante as safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 avaliados nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, SC, Brasil.

FV	GL	Quadrados médios ¹					
		DIA	COM	PESO	REND	ESP	SST
Água Doce							
Genótipo	1	7,14**	6,84**	3204,00**	2,30	0,05*	53,13**
Ano	2	1,33**	0,12	3006,00**	1339,61**	0,33**	203,84**
Genótipo x Ano	1	0,08	1,38**	968,00*	148,90**	0,02	1,01
Erro	106	0,10	0,18	167,00	10,40	0,01	1,65
CV(%)		6,56	6,67	15,61	10,99	13,22	10,86
Fraiburgo							
Genótipo	4	4,02**	9,06**	7412,00**	71,39**	0,19**	8,18**
Ano	2	0,29	0,28	542,00	176,44**	0,12**	43,15**
Genótipo x Ano	8	0,46**	0,78**	740,00**	37,14*	0,02**	2,82**
Erro	72	0,11	0,24	222,00	13,61	0,01	0,82
CV(%)		7,08	8,53	22,40	10,74	13,58	7,60

¹ DIA - Diâmetro do fruto (cm), COM - Comprimento do fruto (cm); PESO - Peso do fruto (g); REND - Rendimento de polpa (%); ESP - Espessura de casca (cm) e SST - Sólidos Solúveis Totais (°Brix). * e **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

As características diâmetro e peso do fruto apresentaram as mesmas significâncias estatísticas nos genótipos nas duas localidades (Tabela 2). Estes resultados mostram a elevada correlação destas duas variáveis (Figura 1). Segundo Donazzolo et al. (2017) o peso total do fruto, seguido do diâmetro, tem efeito direto e são as principais características associados ao peso de polpa.

Com relação ao peso do fruto, em Água Doce houve diferenças ($p < 0,01$) para genótipos, anos e a interação genótipos x anos; em Fraiburgo se encontraram diferenças ($p < 0,01$) entre genótipos e para a interação genótipos x anos (Tabela 1 e 2). Em Água Doce o peso do fruto foi de 77,9 g (28.12) a 88,7 g (527); enquanto que em Fraiburgo verificou-se que o genótipo 85 registrou o maior peso (94,9 g), e o menor peso foi encontrado no genótipo 458 (42,0 g).

Os maiores pesos do fruto registrados nas duas localidades são similares aos encontrados nas variedades brasileiras de goiabeira-serrana, sendo que em média a variedade Alcântara produz frutos de 80 g, Nonante de 90 g e de 150 g nas variedades Mattos e Helena (DUCROQUET et al., 2007; DUCROQUET et al., 2008). Na variedade colombiana Quimba o peso do fruto varia de 21,1 a 98,9 g (MARTÍNEZ-VEGA et al., 2008; PARRA-CORONADO et al., 2015b), enquanto que em variedades neozelandesas a média do peso do fruto é 73 g, variando de 51,8 (Variedade Smith) a 104,8 (Mammoth) (PASQUARIELLO et al., 2015).

Tabela 2. Médias de diâmetro do fruto (DIA), comprimento do fruto (COM); peso do fruto (PESO); rendimento de polpa (REND); espessura de casca (ESP) e Sólidos Solúveis Totais (SST) de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, SC, Brasil.

Fatores	DIA (cm)	COM (cm)	PESO (g)	REND (%)	ESP (cm)	SST (°Brix)
Localidade de Água Doce ¹						
p para o fator A (Genótipos)	**	**	**	NS	*	**
28.12	4,7 b	6,6 a	77,9 b	29,5	0,7 b	12,5 a
527	5,2 a	6,1 b	88,7 a	29,2	0,8 a	11,1 b
p para o fator B (Anos)	**	NS	**	**	**	**
2015	4,7 b	6,4	76,6 b	33,6 a	0,7 b	13,5 a
2016	5,0 a	6,4	87,1 a	26,5 b	0,8 a	10,7 b
Interação A x B	NS	**	*	**	NS	NS
Localidade de Fraiburgo ²						
p para o fator A (Genótipos)	**	**	**	**	**	**
85	5,1 a	6,7 a	94,9 a	33,4 c	0,7 a	11,9 b
101	4,8 b	6,0 b	68,3 b	32,4 d	0,6 c	13,3 a
223	4,7 b	5,7 c	69,5 b	33,2 c	0,7 b	11,5 c
458	3,8 d	5,2 d	42,0 d	35,0 b	0,5 e	11,5 c
509	4,3 c	5,0 e	51,5 c	37,5 a	0,5 d	11,8 b
p para o fator B (Anos)	NS	NS	NS	**	**	**
2012	4,5	5,7	62,2	36,7 a	0,6 b	10,8 c
2015	4,7	5,6	68,5	33,6 b	0,5 c	13,2 a
2016	4,6	5,8	69,5	32,4 c	0,7 a	12,3 b
Interação A x B	**	**	**	*	**	**

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste F. ² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey. NS = não significativo, * e *Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

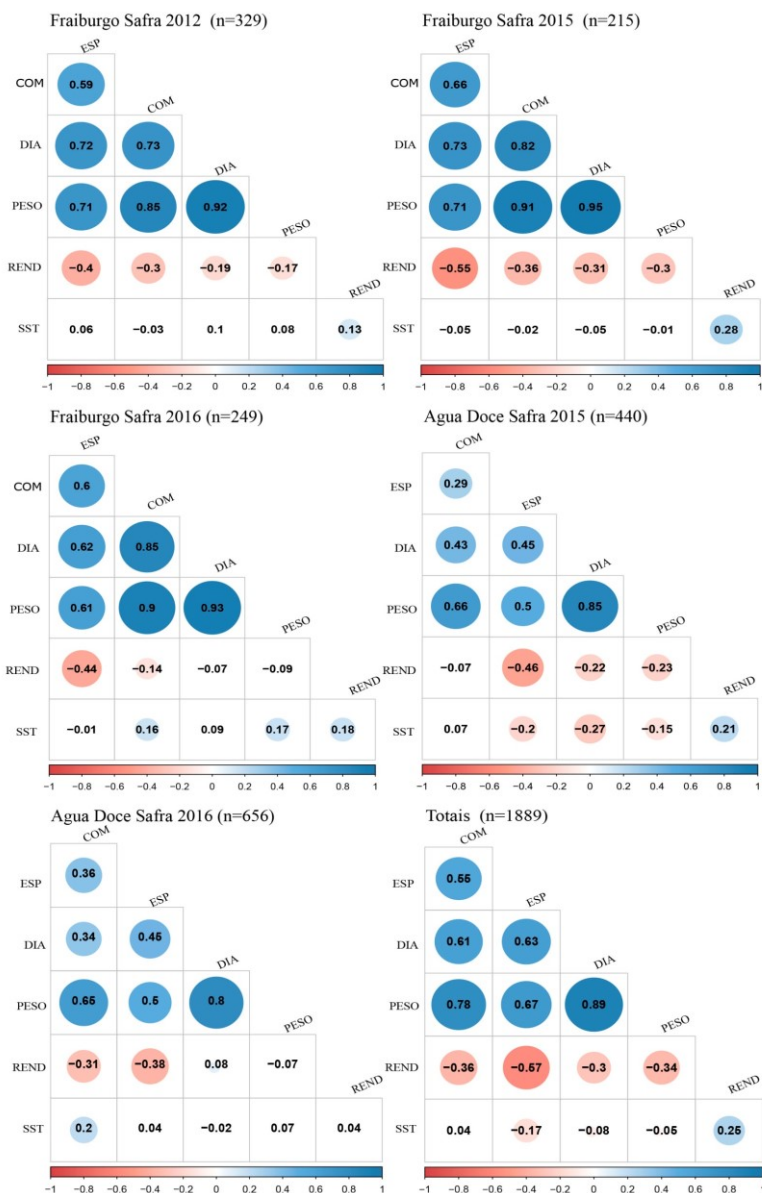


Figura 1. Correlações entre as características do fruto: Diâmetro (DIA), Comprimento (COM), Peso do fruto (PESO), Rendimento de polpa (REND), Espessura de casca (ESP) e Sólidos solúveis Totais (SST) durante as safras 2011/12, 2014/15 e 2015/16 nas localidades de Fraiburgo e Água Doce, SC, Brasil.

Os genótipos em Água Doce apresentaram valores similares para o rendimento de polpa (entorno de 29,0%), enquanto que em Fraiburgo destacou-se o genótipo 509 (37,5%) e o menor rendimento de polpa (32,4%) foi encontrado no genótipo 101. As variedades brasileiras em média alcançaram rendimentos de polpa variando 25 a 33% (DUCROQUET et al., 2007, 2008).

Quanto aos sólidos solúveis totais, foram verificados valores de 11,1 (527) a 12,5% °Brix (28.12) em Água Doce. Nos frutos em Fraiburgo constataram-se valores médios de 11,5 °Brix, nos genótipos 223 e 458 e o maior valor (13,3 °Brix) no genótipo 101 (Tabela 2). Em Fraiburgo, o genótipo 101 atingiu os maiores valores em cada ano. Os genótipos 85, 223 e 458 incrementaram seu °Brix ao passar do tempo, enquanto que os SST reduziram no genótipo 509 (Figura 3). Isto sugere que genótipos conseguem manter esta característica ao longo dos anos e outros são mais afetados pelo ambiente. Segundo DUCROQUET et al. (2007, 2008) os sólidos solúveis totais das variedades de goiabeira-serrana, são considerados médios se comparados aos dos outros acessos (por exemplo, L203C212 - 18,3% SST no ano 2006/07) e variam dependendo do ano. Assim o teor de sólidos solúveis em média varia 11 a 13% em Alcântara, de 9 a 14% em Helena, entre 10 e 13% em Mattos e Nonante. Na variedade Quimba (Colômbia) os valores de SST oscilaram entre 11,7 e 13,4 °Brix na localidade de Tenjo (PARRA-CORONADO et al., 2015b). Nova Zelândia tem se reportado frutos com média de 10,5 de SST na variedade Mammoth (HARMAN, 1987).

No decorrer dos anos, constatou-se em Água Doce que o genótipo 28.12 aumentou peso e o comprimento do fruto, mais sofreu redução no rendimento de polpa, enquanto que os frutos do genótipo 527 diminuíram em diâmetro e rendimento de polpa, mas mantiveram o peso de fruto (Figura 2). Em Fraiburgo os genótipos apresentam um comportamento similar em relação as características dos frutos. Assim, os frutos dos genótipos 85 e 509, no decorrer dos anos de avaliação, aumentaram em diâmetro, comprimento, peso, e a espessura de casca do fruto, mas houve redução do rendimento de polpa. Por outro lado, os frutos do genótipo 458 reduziram em diâmetro, comprimento e o peso do fruto e rendimento de polpa, mas aumentaram a espessura de casca e reduzem. O genótipo 101 manteve os valores de diâmetro, comprimento e peso de fruto, mas apresentou menor rendimento de polpa e maior espessura de casca (Figura 2).

Na localidade de Fraiburgo constatou-se que o genótipo 85, que apresentou maior peso do fruto (94,9 g), não produziu o maior rendimento de polpa (33,4%); isto provavelmente porque apresentou também o maior valor de espessura da casca (0,7cm). Por outro lado o acesso 509 que produziu o menor peso de fruto, apresentou o maior rendimento de polpa (37,5%), evidenciando menor espessura de casca (0,5 cm) (Figura 2).

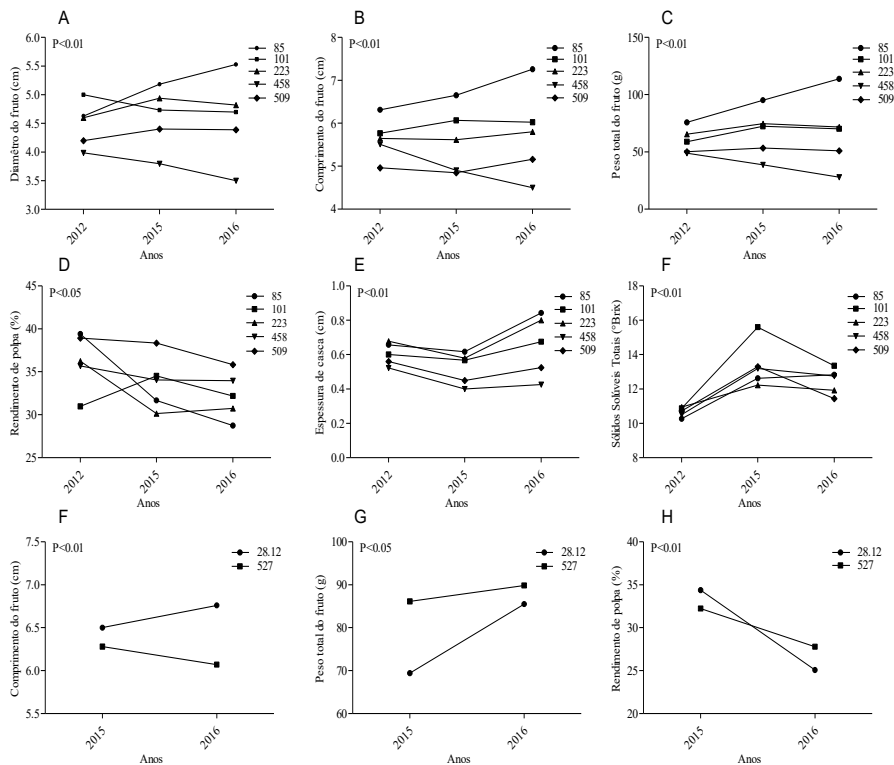


Figura 2. Interações entre os fatores genótipos e anos nas características dos frutos: Diâmetro (A), Comprimento (B), Peso (C), Rendimento de polpa (D), Espessura de casca (E) e Sólidos solúveis Totais (F) na localidade de Fraiburgo, (SC); e Comprimento (F), Peso (G) e Rendimento de polpa (H) na localidade de Água Doce, Santa Catarina, Brasil.

Em Água Doce, é possível observar que no ano 2016, onde os frutos apresentaram o maior valor de diâmetro (5,0 cm) e peso do fruto (87,1 g), não alcançaram o maior rendimento de polpa (26,5%), provavelmente por desenvolver a casca com maior espessura (0,8 cm). Em Fraiburgo no ano 2012 registrou-se o maior rendimento de polpa (36,7%), simultaneamente quando os frutos apresentaram a espessura de casca com valores intermediários (0,6 cm). Nessa mesma localidade, no ano 2015, os rendimentos de polpa foram intermediários (33,6%), mas a menor espessura de casca encontrada nos frutos (0,5 cm). Estes resultados demonstram a complexidade para os melhoristas, pois em anos diferentes a associação entre características não se mantém nas mesmas proporções. A correlação entre o rendimento de polpa e a espessura de casca já foi avaliada anteriormente em outros estudos. Assim, nem todos os acessos com maior peso do fruto produzirão o maior rendimento de polpa, pois, quanto maior o peso de fruto, também poderá ser maior o peso da casca, o comprimento e o diâmetro do fruto (DEGENHARDT et al., 2003), a depender das condições climáticas e do manejo.

7.4 Conclusão

Os genótipos avaliados nas localidades de Água Doce e Fraiburgo apresentam características dos frutos adequadas para a comercialização.

Os genótipos com maior peso do fruto não apresentaram maior rendimento de polpa. Sendo assim, a variável espessura de casca e peso do fruto estão diretamente relacionadas com o rendimento de polpa.

8. CONCLUSÕES GERAIS

Espera-se que os resultados obtidos possam ser úteis aos curadores, melhoristas e cultivadores da goiabeira-serrana, pois informações e avanços científicos e técnicos relevantes dos acessos conservados no BAG foram obtidas e agora serão disponibilizados.

Os resultados de fenologia, características físico-químicas dos frutos e do sistema de autoincompatibilidade tardia, em acessos mantidos no BAG São Joaquim, também refletem esforços de mais de uma década de trabalho dos pesquisadores da EPAGRI e da UFSC, que no conjunto, permitiu realizar uma caracterização mais completa e robusta dos acessos. Assim, os resultados apresentados podem ser considerados convincentes em termos de avanços no conhecimento da goiabeira-serrana, pois com esta Tese é possível acessar mais características de cada acesso e, conseqüentemente, oportuniza um melhor uso e conservação deste valioso acervo genético da espécie.

No BAG existe uma ampla diversidade fenológica dos acessos. Como foi constatado, existem acessos que seus picos de produção são em meados de março, e outros acessos em abril ou maio. O período de colheita de um acesso é de aproximadamente um mês, porém as colheitas podem ser escalonadas em um pomar comercial, se aplicada a escolha de acessos para plantio com diferentes tempos de maturidade do fruto.

Nas características físico-químicas dos frutos também existem diferenças entre os acessos. Assim, foi encontrada diversidade de tamanhos, sabores e rendimentos de polpa. No entanto, dificilmente observa-se rendimentos acima de 45% de polpa no fruto. As características dos frutos estão fortemente relacionadas com o efeito ambiental. Foram encontrados acessos com melhores características de palatabilidade para o consumo *in natura* e outros acessos que poderiam servir para a elaboração de produtos na indústria.

Encontraram-se um grande proporção de acessos auto-incompatíveis, assim como acessos com diferentes níveis de autocompatibilidade. Foi observado que a fecundação entre acessos auto-incompatíveis é possível, o que sugere o estabelecimento de um pomar com mais de um clone, sejam auto-compatíveis ou auto-incompatíveis, para garantir uma boa fertilização.

Os acessos L103C374, L202C148, L205C453, L206C804, L207C152-12, L208C805, L209C629 e L210C1013 foram superiores a média geral mais um desvio padrão para um mínimo de três

características de interesse, em pelo menos três anos de estudo. Por exemplo os acessos L205C453, L208C805 e L209C629 destacaram-se por apresentarem melhor peso e diâmetro do fruto, já os acessos L205C504, L206C804 e L207C152-12 foram superiores em sólidos solúveis totais. Os acessos L103C374, L202C148 e L210C1013 apresentaram um formato de fruta arredondada. Assim, mostram-se como materiais promissores para programas de melhoramento.

Nos apêndices A ao C, encontra-se em resumo as características de fenologia dos acessos estudados; nos apêndices D e E mostra-se os anos e acessos avaliados em relação a qualidade do fruto. Já nos apêndices de F ao M estão disponíveis as seleções baseadas na média mais um desvio padrão da média, facilitando a interpretação do comportamento de cada característica avaliada e os acessos superiores em cada ano de avaliação. No apêndice N encontram-se informação sobre o estudo de compatibilidade avaliada nos acessos e o apêndice O refere-se ao análise de variância das germinação do pólen.

Nas localidades de Água Doce e Fraiburgo, Meio Oeste Catarinense, os pomares experimentais de goiabeira-serrana apresentam boas características físico-química de frutos, evidenciando que a espécie poderia ser explorada em várias localidades da região sul do Brasil.

O cultivo da goiabeira-serrana tem um potencial enorme e para constatar isto, não é necessário olhar para fora do país. Mesmo no Planalto Catarinense, seu maior centro de diversidade, é possível constatar como é apreciada esta fruteira; porém, nas cidades maiores é ainda desconhecida. Torna-se necessário estabelecer cadeias de comercialização e industrialização desta frutífera para que, sendo ainda mais explorada e chegando aos mercados locais, regionais e nacional, realize o potencial já alcançado em outros países e, assim, gerar mais renda para os produtores.

9. PERSPECTIVAS FUTURAS

Os avanços obtidos até o momento no presente estudo contribuem nas perspectivas futuras do programa de melhoramento da goiabeira-serrana da EPAGRI São Joaquim e a UFSC:

1: Primeiramente, esperamos que estes resultados sejam fonte para a idealização de futuras hibridações, assim como levar a sensibilidade de manter este importante recurso genético.

2: Assim também, com a identificação do requerimentos térmico nos acessos precoces, intermediários e tardios, espera-se que sirvam para programar as colheitas nos pomares comerciais e na realização de novos estudos incluindo outras técnicas de manejo como poda e raleio.

3: Sugere-se que ao realizar novas hibridações entre acessos autoincompatíveis destacados em características físicas e químicas dos frutos, se realizem estudos em relação à capacidade de combinação, previamente ao plantio comercial.

4: Continuar com as avaliações nas populações segregantes no Sul do País para selecionar os melhores genótipos em relação as características dos frutos, e num futuro próximo, obter novos materiais para plantio comercial.

5: Por último, para popularizar o uso da espécie, precisamos aprimorar os canais de comercialização para oferecer os frutos nos principais centros consumidores do Estado e do País. Assim como estudos e parcerias com empresas que incentivem o processamento e a industrialização dos frutos , o que daria uma melhor renda e um maior valor agregado para os produtores de goiabeira-serrana.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARANTE, C.D.; STEFFENS, C.A.; DUCROQUET, J.P.H.J.; SASSO, A. Qualidade de goiaba serrana em resposta à temperatura de armazenamento e ao tratamento com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1683-1689, 2008.
- AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; BENINCÁ, T.; HACKBARTH, C.; DOS SANTOS, K. Qualidade e potencial de conservação pós-colheita dos frutos em cultivares brasileiras de goiabeira-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 990 – 999, 2013.
- ANDRÉ, E. Un nouvel arbre fruitier: *Feijoa sellowiana*. **Revue Horticole, Journal D'Horticulture Pratique** v. 70, p. 264-265, 1898.
- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a Linear Heat Unit System. **Proceed. Am. Soc. Horticult. Sci.**, Alexandria, v. 8, p. 430-445, 1959.
- BANDEIRA, J. M.; THUROW, L. B.; PETERS, J. A.; RASEIRA, M. C. B.; BIANCHI, V. J. Caracterização fisiológica da compatibilidade reprodutiva de ameixeira-japonesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 8, p. 860-867, 2011.
- BARNI, E.J.; DUCROQUET, J.P.; SILVA, M.C.; NETO, R.B.; PRESSER, R.F. **Potencial de mercado para goiabeira-serrana catarinense**. Documento 212, Florianópolis: Epagri, 48 p, 2004.
- BARRIOS-GÓMEZ, E.J.; LÓPEZ-CASTAÑEDA, C. Temperatura base y tasa de extensión foliar en frijol. **Agrociencia**, v. 43, n. 1, p. 29-35, 2009.
- BASILE, A.; VUOTTO, M. L.; VIOLANTE, U.; SORBO, S.; MARTONE, G.; CASTALDO-COBIANCHI, R. Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 8, n. 3, p. 199-203, 1997.
- BEARDSELL, D.V.; KNOX, R.B.; WILLIAMS E.G. Breeding System and Reproductive Success of *Thryptomene calycina* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 41, n. 3, p. 333-353, 1993.
- BELOUS, O.; OMAROV, M.; OMAROVA, Z. Chemical composition of fruits of a feijoa (*Feijoa sellowiana*) in the conditions of subtropics of

Russia. **Potravinarstvo Scientific Journal for Food Industry**, v. 8, n. 1, p. 119-123, 2014.

BERILLI, S.S.; OLIVEIRA, J.G.; MARINHO, A.B.; LYRA, G.B.; SOUSA, E.F.; VIANA, A.P.; BERNARDO, S.; PEREIRA, M.G. Avaliação da taxa de crescimento de frutos de mamão (*Carica papaya* L.) em função das épocas do ano e graus-dias acumulados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 011-014, 2007.

BETEMPS, D.L.; FACHINELLO, J.C.; LIMA, C.S.M.; GALARÇA, S.P.; RUFATO, A.R. Época de semeadura, Fenologia e crescimento de plantas de fisális no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 179-185, 2014.

BEYHAN, O.; BOZKURT, M.A.; BOYSAL, S.C. Determination of macro-micro nutrient contents in dried fruit and leaves and some pomological characteristics of selected feijoa genotypes (*Feijoa sellowiana* Berg.) from Sakarya provinces in Turkey. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 21, n. 2, p. 251-255, 2011.

BEYHAN, O.; EYDURAN, S.P. Determination of promising native Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) genotypes from Sakarya Region in Turkey. **Scientific Research and Essays**, v. 6, n. 19, p. 4104-4108, 2011.

BLACK, B.; J. FRISBY; K. LEWERS, F.; TAKEDA.; FINN, C. Heat unit model for predicting bloom dates in *Rubus*. **HortScience**, v. 43, p. 2000–2004, 2008.

BONTEMPO, P.; MITA, L.; MICELI, M.; DOTO, A.; NEBBIOSO, A.; DE BELLIS, F.; *et al.* *Feijoa sellowiana*, derived natural Flavone exerts anti-cancer action displaying HDAC inhibitory activities. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v. 39, p. 1902–1914, 2007.

BORGHEZAN, M.; VILLAR, L.; SILVA, T.C.; CANTON, M.; GUERRA, M.P.; CAMPOS, C.G.C. Phenology and Vegetative Growth in a New Production Region of Grapevines: Case Study in São Joaquim, Santa Catarina, Southern Brazil. **Open Journal of Ecology**, v. 4, p. 321-335, 2015.

BORSUK, L.J.; SAIFERT, L.; OTALORA-VILLAMIL, J.M.; SÁNCHEZ-MORA, F.D.; NODARI R.O. Phenotypic variability in feijoa fruits [*Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret] on Indigenous lands, Quilombolas communities and Protected areas in the south of Brazil.

Revista Brasileira de Fruticultura, v. 39, n. 1, (e-699) DOI 10.1590/0100-29452017699.

BORSUK, L. J. **Avaliação da diversidade genética e morfológica da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) em Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e em Unidades de Conservação no Sul do Brasil e acesso ao conhecimento tradicional associado ao uso e manejo da espécie**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 290 p. Florianópolis, SC, 2018.

BRASIL, 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato Número 12, de 11 de novembro de 2008. **Descritores de Goiabeira Serrana (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) para proteção de cultivares**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov. 2008. Seção 1, p. 2-3. Disponível em: http://www.apps.agr.br/upload/ax4_1311200896861500_anexo_ato_12-de11nov2008.pdf. Acesso em 26 de março de 2015.

BRUCKNE, C.H; WAGNER JUNIOR, A. **Métodos de melhoramento de fruteiras** In: BRUCKNE, C.H. Fundamento do melhoramento de fruteiras. Viçosa, MG. 202 p. 2011.

BRUNINI O.; LISBÃO, R.S.; BERNARDI, J.B.; FORNASIER, J.B.; PEDRO JÚNIOR, M.J. Temperatura-base para alface cultivar "white boston", em um sistema de unidades térmicas. **Bragantia**, v. 35, n. 9, p. 213-219, 1976.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R.; DALASTRA, I. M.; CHAGAS, E. A.; GUIMARÃES. V. F.; DALASTRA, G. M. Sistema desponte na produção de figos verdes 'Roxo de Valinhos'. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 25-29, 2010.

CASTRIC, V.; VEKEMANS, X. Invited Review: Plant self-incompatibility in natural populations: a critical assessment of recent theoretical and empirical advances. **Molecular Ecology**, v. 13, n. 10, p. 2873-2889, 2004.

CEPA (CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA) Epagri/Cepa. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2011-2012**. Florianópolis: EPAGRI, 2013. 182p. Disponível em: http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf Acesso em 03 de outubro de 2015.

- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar moscato giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 119-126, 2009.
- CHAVES, B.; SALAZAR, M.R.; SCHMIDT, T.; DASGUPTA, N.; HOOGENBOOM, G. Modeling apple bloom phenology. **Acta Hortic.** 1160. ISHS 2017. DOI 10.17660/ActaHortic.2017.1160.29
- CHAVES, C.L.; MANFREDI, C.S. Arbóreas medicinais das matas ciliares do Rio Canoas: potencialidade de uso em projetos de restauração. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 322-332, 2010.
- DALASTRA, I.M.; PIO, R.; CAMPAGNOLO, M.A.; DALASTRA, G.M.; CHAGAS, E.A.; GUIMARÃES, V.F. épocas de poda na produção de figos verdes ‘Roxo de Valinhos’ em sistema orgânico na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 447-453, 2009.
- DAWES, S.N. The high altitude tropics a source of plants for New Zealand. **Proceedings Agronomy Society of New Zealand**, v. 9, p. 85-88, 1979.
- DE NETTANCOURT, D. Incompatibility in angiosperms. **Sexual Plant Reproduction**, v. 10, p. 185 – 199, 1997.
- DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Avaliação fenotípica de características de frutos em duas famílias de meios-irmãos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) de um pomar comercial em São Joaquim, SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 475-479, 2003.
- DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Efeito de anos e determinação do coeficiente de repetibilidade de características de frutos de goiabeira-serrana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 1285-1293, 2002.
- DEGENHARDT, J.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; DUCROQUET, J.P.; NODARI, R.O. Morfologia floral da goiabeira Serrana (*Feijoa sellowiana*) e suas implicações na polinização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 718-721, 2001.
- DE CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O.; DE MIRANDA, M.A.C. Temperatura-base para cálculo dos graus-dia para cultivares de

soja em São Paulo. **Pesq. agropec. bras, Brasília**, 22(2):115-121, 1987.

DECONTI, D.; RIBEIRO, M. F.; RASEIRA, M. C. B.; PETERS, J. A.; BIANCHI, V. J. Caracterização anatômico-fisiológica da compatibilidade reprodutiva de ameixeira-japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 695-703, 2013.

DE FRANCESCHI, P, DONDINI L, SANZOL J. Molecular bases and evolutionary dynamics of self-incompatibility in the Pyrinae (Rosaceae). **Journal of Experimental Botany**, v. 63, n. 11, p. 4015-4032, 2012.

DONAZZOLO, J.; SALLA, V.P.; SASSO, S.A.Z.; DANNER, M.A.; CITADIN, I.; NODARI, R.O. Path analysis for selection of feijoa with greater pulp weight. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 6, e20161062, 2017.

DONAZZOLO, J. **Conservação pelo uso e domesticação da feijoa na serra gaúcha – RS**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 312 p. Florianópolis, SC, 2012.

DONAZZOLO, J.; ORNELLAS, T.S.; BIZZOCCHI, L.; VILPERTE, V.; NODARI, R.O. O armazenamento refrigerado prolonga a viabilidade de sementes de goiabeira-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 748-754, 2015.

DOS SANTOS, R.C.; MELO-FILHO, P.D.; BRITO, S.F.M.; MORES, J.S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos valência e virginia. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v. 32, n. 6, p. 607-612, 1997.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R. Fenologia da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*, Berg) no Alto Vale do Rio do Peixe, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 3, p. 313-320, 1991.

DUCROQUET J.P.H.J.; RIBEIRO, P.A. Goiabeira serrana: fatores climáticos trazem a pesquisa de volta ao centro de origem da espécie. **Agropecuária Catarinense**, v. 9, n. 3, p. 13-15, 1996.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. **Goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*)**. Jaboticabal: Funep, Série Frutas nativas, n. 5, 66 p. 2000.

DUCROQUET, J.P.H.J.; NUNES, E.C.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Novas cultivares brasileiras de goiabeira-serrana: SCS 414-Mattos

e SCS 415-Nonante. **Agropecuária Catarinense**, v. 21, n. 2, p. 79-82, 2008.

DUCROQUET, J.P.H.J.; SANTOS, K.L.; ANDRADE, E.R.; BONETI, J.I.; BONIN, V.; NODARI, R.O. As primeiras cultivares brasileiras de goiabeira serrana: SCS 411 Alcântara e SCS 412 Helena. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, p. 77-80, 2007.

ELLIS, M.F.; SEDGLEY, M. Floral morphology and breeding system of three species of *Eucalyptus*, section *Bisectaria* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 40, p. 249 – 262, 1992.

ESEMANN-QUADROS, K.; MOTA, A.P.; KERBAUY, G.B.; GUERRA, M.P.; DUCROQUET, J.P.H.J.; PESCADOR, R. Estudo anatômico do crescimento do fruto em *Acca sellowiana* Berg. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 296-302, 2008.

FINATTO, T.; SANTOS, K.L.; STEINER, N.; BIZZOCCHI, L.; HOLDERBAUM, D.F.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Late-acting self-incompatibility in *Acca sellowiana* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 59, n. 1, p. 53-60, 2011.

FISCHER, G. **Ecofisiologia, crecimiento y desarrollo de la feijoa**. In: FISCHER, G.; MIRANDA, L.D.; CAYÓN, S.G.; MAZORRA, A.M. Cultivo, poscosecha y exportación de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg). Produmedios. Bogota, CO. 152 p. 2003.

FOURNIER, L.A. Un método quantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, p. 422-423, 1974.

FRANCESCATTO, P.; PETRI, J.L.; RACSKO, J.; COUTO, M.; DA SILVA, A.L. Avaliação fenológica das diferentes estruturas de frutificação das macieiras ‘gala’ e ‘fuji’ na região de Caçador-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 913-923, 2015.

FRANZON, R.C.; CORRÊA, E.R.; RASEIRA, M.C.B. In vitro pollen germination of feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 229-233, 2005.

GALLEGO-CORRALES, S.P., RIAÑO-LUNA, C.E.; OROZCO-GALLEGO, L. Determinación del comportamiento químico y fisiológico de *Feijoa sellowiana* en almacenamiento. **Revista Cenicafe**, v. 54, n. 1, p. 50-62, 2003.

GIACOMETTI, D.; LLERAS, E. **Subtropical Myrtaceae: Feijoa (*Feijoa sellowiana*)**. In. Bermejo J.E.H. and Leon J., Eds., *Neglected Crops 1492 from a Different Perspective*, Food and Agriculture Organization (FAO), n. 26, p. 229-237, 1994.

GIBBS, P.E. Late-acting self-incompatibility–the pariah breeding system in flowering plants. **New Phytologist**, v. 203, n. 3, p. 717-734, 2014.

GIBBS, P.E.; BIANCHI, M.B. Does Late-acting self-incompatibility (LSI) Show family Clustering? Two more species of Bignoniaceae with LSI: *Dolichandra cynanchoides* and *Tabebuia nodosa*. **Annals of Botany**, v. 84, p. 449-457, 1999.

HARING V, GRAY J.E., MCCLURE B.A., ANDERSON M.A., CLARKE, A.E. Self-Incompatibility: A Self-Recognition System in Plants. **Science**, v. 250, p. 937-941, 1990.

HARMAN, E. Feijoa fruit: Growth and chemical composition during development. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, v. 15, n. 2, p. 209-215, 1987.

HISCOCK, S.J. Pollen recognition during the self-incompatibility response in plants. **Genome Biology**, v. 3, n. 2, p.1004.1–1004.6. 2002

HERNÁNDEZ M, RUIZ D, FISCHER G, CÁRDENAS F. Germinación *in vitro* de polen de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) em los clones 41 (Quimba) y 8-4. **Ciencia y Agricultura**, v. 5, n. 2, p. 63-71, 2007.

HOWES, F. **Royal Botanic Gardens**, Kew (K). pp. 51–87, 1946.

KAWASAKI, L.; HOLST, B.K. Myrtaceae endémicas del Perú. **Rev. peru. biol.**, v. 13, n. 2, p. 463 – 468, 2006.

KEDELIDZE, N.; BARATASHVILI, D.; MESKHIDZE, A.; KHALVASHI, N.; NAKASHIDZE, I. Biological specifics of male gametophyte in *Feijoa sellowiana* Berg. **International Journal of Current Research**, v. 7, n. 8, p. 19315-19318, 2015.

KLEIN, J.D. ; THORP, T.G. Feijoas: Post-harvest handling and storage of fruit. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, v. 15, n. 2, p. 217-221, 1987. DOI: 10.1080/03015521.1987.10425562

LANDRUM, L.R.; KAWASAKI, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, v. 49, n. 4, p. 508-536, 1997.

LEÃO, P.C.; de S.; DA SILVA, E.E.G. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no vale do São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 379-382, 2003.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. Mirtáceas. In: REITZ, P.R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: CNPq/IBDF/HBR, 158 p. 1977.

LOPES, P.R.C.; OLIVEIRA, I.V.M.; SILVA-MATOS, R.R.S.; CAVALCANTE, I.H.L. caracterização fenológica, frutificação efetiva e produção de maçãs ‘Eva’ em clima semiárido no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1277-1283, 2012.

LLOYD, D.G.; WEBB, C.J. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms I. Dichogamy, **New Zealand Journal of Botany**, v. 24, n. 1, p. 135-162, 1986. DOI: 10.1080/0028825X.1986.10409725

LUCAS, E.J.; HARRIS, S.A.; MAZINE, F.F.; BELSHAM, S.R.; NIC LUGHADHA, E.M.; TELFORD, A.; GASSON, P.E.; CHASE, M.W. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). **Taxon**, v. 56, p. 1105–1128, 2007.

LUCCHESI, A.A.; MONTENEGRO, H.W.S.; VILLA NOVA, N.A.; FLORENCIO, A.C. Estimativa de graus-dia acumulados no ciclo de frutificação de cultivares de abacateiros (*Persea americana*, Miller). **Anais da E.S. A. ESALQ**, v. 34, p. 317-325, 1977.

MAHMOUDI, M.; EBRAHIMZADEH, M.A.; ABDI, M.; ARIMI, Y.; FATHI, H. Antidepressant activities of *Feijoa sellowiana* fruit. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 19, p. 2510-2513, 2015.

MARTÍNEZ-VEGA, R.R.; FISCHER, G.; HERRERA, A.; CHAVES, B.; QUINTERO, O.C. Características físico-químicas de frutos de feijoa influenciadas por la posición en el canopi. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 2, n. 1, p. 21-32, 2008.

MATTOS, J.R. **A Goiabeira-serrana**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, (IPRNR, 19). 1986.

MEDEL, F.; ORUETA, J. Estados fenológicos y adaptabilidad climática de las especies frutales arbóreas en el sur de Chile. **Agro Sur**, v. 14, n. 2, p. 89-94, 1986.

- MIRANDA, M.N.; CAMPELO JÚNIOR, J.H. Soma térmica para o subperíodo semeadura-maturação de feijão cv. carioca em colorado do oeste, Rondônia. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 180-185, 2010.
- MORETTO, S.P.; NODARI, E.S.; NODARI, R.O. A Introdução e os Usos da Feijoa ou Goiabeira Serrana (*Acca sellowiana*): A perspectiva da história ambiental. **FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 3, n. 2, p. 67-79, 2014.
- MULLER, H. Cross-Fertilization of Plants by Birds. **Science**, v. 7, n. 171, p. 442-444, 1886.
- MURAKAMI, K.R.N.; CARVALHO, A.J.C.; CEREJA, B.S.; BARROS, J.C.S.M.; MARINHO, C.S. caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 615-617, 2002.
- McCUBBIN A.G.; KAO T. The emerging complexity of self-incompatibility (S-) loci. **Sex Plant Reprod**, v. 12, p. 1-5, 1999.
- NIC LUGHADHA, E. **Preferential outcrossing in *Gomidesia* (Myrtaceae) is maintained by a post-zygotic mechanism.** In: OWENS, S.J.; RUDALL, P. J.; eds. Reproductive biology in systematics, conservation and economic botany. London: Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 363-379. 1998.
- NODARI R.O.; GUERRA M.P.; MELER K.T.; DUCROQUET J.P. Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germplasm. **Proceedings of the International Symposium on Myrtaceae. Acta Horticulturae**, v. 452, p. 41-45, 1997.
- PARRA, A.; FISCHER, G. Maduración y comportamiento poscosecha de la feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret). Una revisión. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 7, n. 1, p. 98-110, 2013.
- PARRA-CORONADO, A.; FISCHER, G.; CHAVES-CORDOBA, B. Tiempo térmico para estados fenológicos reproductivos de la feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret). **Acta biol. Colombiana**, v. 20, n. 1, p. 163-173, 2015a.
- PARRA-CORONADO, A.; FISCHER, G.; CAMACHO-TAMAYO, J.H. Development and quality of pineapple guava fruit in two locations with different altitudes in Cundinamarca, Colombia. **Bragantia**, v. 74, p. 359-366, 2015b.

PASQUARIELLO, M. S.; MASTROBUONI, F.; DI PATRE, D.; ZAMPELLA, L.; CAPUANO, L. R.; SCORTICHINI, M.; PETRICCIONE, M. Agronomic, nutraceutical and molecular variability of feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) germplasm. **Scientia Horticulturae**, v. 191, p. 1-9, 2015.

PATTERSON K. J. Effect of hand pollination on fruit set and fruit quality of the feijoa (*Acca sellowiana*). **Acta Horticulturae**, v. 240, p. 197-200, 1989.

PATTERSON K. J. Effects of pollination on fruit set, size, and quality in feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v. 18, n. 2-3, p. 127-131, 1990. DOI: 10.1080/01140671.1990.10428082

PEREA, M.; FISCHER, G.; MIRANDA, D. **Feijoa. *Acca sellowiana* Berg.** In: PEREA M, MATAALLANA LP, TIRADO A, editors. Biotecnología aplicada al mejoramiento de los cultivos de frutas tropicales. Editorial Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pp. 330-349. 2010.

PEZZOPANE, J.R.M, PEDRO-JÚNIOR, M.J.; CAMARGO, M.B.P.; FAZUOLI, L.C. Exigência térmica do café arábica cv. mundo novo no subperíodo florescimento-colheita. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1781-1786, 2008.

POPENOE, W. Manual of tropical and subtropical fruits. EUA:USDA, 474 p. 1920.

POUND, L.M., WALLWORK, M.A.B., POTTS, B. M., SEDGLEY, M. Self-incompatibility in *Eucalyptus Globulus* spp. *globulus* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 50, p. 365-372, 2002.

POUND, L.M.; WALLWORK, M.A.B.; POTTS, B.M.; SEDGLEY, M. Pollen tube growth and early ovule following self and cross-pollination in *Eucalyptus nitens*. **Sex Plant Reproduction**, v. 16, p. 59 – 69, 2003.

PROENÇA, C.; GIBBS, P.E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from central Brazil. **New Phytologist**, v.126, p. 343-354, 1994.

PUPPO, M.; RIVAS, M.; FRANCO, J.; BARBIERI, R.L. Propuesta de descriptores para *Acca sellowiana* (Berg.) Burret. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 957-970, 2014.

QUINTERO, C.O. **Selección de cultivares, manejo del cultivo e regulación de cosechas de feijoa**. In: FISCHER, G.; MIRANDA, L.D.; CAYÓN, S.G.; MAZORRA, A.M. Cultivo, poscosecha y exportación de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg). Produmedios. Bogota, CO. 152 p. 2003.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. Accessed 11 Apr. 2017.

RAMÍREZ, F.; KALLARACKAL, J. Feijoa [*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret] pollination: A review. **Scientia Horticulturae**, v. 226, p. 333–341, 2017.

RAMÍREZ, N.; VALERA, L.; BRICEÑO, H. Sistema reproductivo de *Pachira quinata* (Jacq.) W. Alverson (Malvaceae: Bombacoideae). **Memorias del Instituto de Biología Experimental**, v. 7, p. 129-132, 2014.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, n. 28, 320 p. 1978.

ROBERTO, S.R.; SATO, A.J.; BRENNER, É.A.; JUBILEU, B.S.; SANTOS, C.E.; GENTA, W. Caracterização da fenologia e exigência térmica (graus-dias) para a uva 'Cabernet Sauvignon' em zona subtropical. **Acta Scientiarum**, Agronomy Maringá, v. 27, n. 1, p. 183-187, 2005.

RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H.; CAMPOS, H.A. Caracterización físico-química del crecimiento y desarrollo de los frutos de feijoa (*Acca sellowiana* Berg) en los clones 41 (Quimba) y 8-4. **Agronomía Colombiana**, v. 24, n. 1, p. 54-61, 2006.

RODRÍGUEZ, M.; ARJONA, H.; FISCHER, G.; CAMPOS, H.A.; CHAPARRO, V.M. Aspectos Anatómicos del Desarrollo del Fruto de Feijoa [*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret]. **Rev.Fac.Nal.Agr.**, Medellín, v. 63, n. 1, p. 5267-5273, 2010.

ROMERO-RODRIGUEZ, M.A.; VAZQUEZ-ODERIZ, M.L.; LOPEZ-HERNANDEZ, J.; SIMAL-LOZANO, J. Composition of babaco, feijoa, passionfruit and tamarillo produced in Galicia (North-west Spain). **Food Chemistry**, v. 49, p. 23-27, 1994.

SAIFERT, L. Caracterização fenotípica e genética de acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret da Epagri de São Joaquim. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-

Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 112 p. Florianópolis, SC, 2018.

SALAZAR, M.R.; JONES, J.W.; CHAVES, B.; COOMAN, A.; FISCHER G. Base temperature and simulation model for nodes appearance in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 862-867, 2008.

SALAZAR-GUTIERREZ, M.R. ; JOHNSON, J.; CHAVES-CORDOBA, B.; HOOGENBOOM G. Relationship of base temperature to development of winter wheat. **International Journal of Plant Production**, v. 7, n. 4, p. 741-762, 2013.

SANTOS, C.E.; ROBERTO, S.R.; SATO, A.J.; JUBILEU, B.S. Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ para a região norte do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 361-366, 2007.

SANTOS, K.L.; CIOTTA, M.N.; DONAZZOLO, J.; BORSUK, L.J.; NODARI, R.O. **Domesticação da espécie**. In: CIOTTA, M.N.; ARIOLI, C.J.; PINTO, F.A.M.F.; SANTOS, K.L.; ARAUJO, L.; PASA, M.S. A cultura da goiabeira-serrana. Florianópolis, Epagri, 216 p. 2018.

SANTOS, K.L.; DONAZZOLO, J.; GURIES, R.P.; PERONI, N.; NODARI, R.O. Participatory research with stimulating the breeding process for a native fruit species. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 4, p. 432-447, 2017a. DOI: 10.1080/21683565.2017.1373383,

SANTOS, K.L.; CIOTTA, M.N.; NODARI, R.O. Melhoramento genético da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) em Santa Catarina. **Agropecuária catarinense**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 40-42, 2017b.

SANTOS, K. L.; KATSURAYAMA, A. Y.; DUCROQUET, J.P.H.J. Avaliação de genótipos de goiabeira-serrana para utilização como porta-enxertos de cultivares comerciais. **Agropecuária catarinense**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 52-55, 2013.

SANTOS, K.L.; PERONI, N.; GURIES, R.P.; NODARI, R.O. Traditional knowledge and management of Feijoa (*Acca sellowiana*) in southern Brazil. **Economic botany**, v. 63, n. 2, p. 204-214, 2009.

SANTOS, K. L.; LENZI, M.; CAPRESTANO, C. A.; DANTAS, A.C.D.M.; DUCROQUET, J.P.H.J.; NODARI, R.O.; ORTH, A.I.; GUERRA, M. Evidência da atuação do sistema de auto-

incompatibilidade tardia em *Acca sellowiana* (Berg)

Burret.(Myrtaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v. 29, n. 1, p. 120-123, 2007.

SANTOS, K.L.; STEINER, N.; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Domesticação da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) no sul do Brasil. **Agrociencia**, v. 9, p. 29 – 33, 2005.

SANTOS, K.L. **Diversidade cultural, genética e fenotípica da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*): implicações para a domesticação da espécie**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 163 p. Florianópolis, SC, 2009.

SANTOS, K.L. **Bases genéticas de características de importância agrônômica em Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 125 p. Florianópolis, SC, 2005.

SATO, A.J.; SILVA, B.J.; SANTOS, C.E.; BERTOLUCCI, R.; SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD, M.C.; FONSECA, I.C.B.; ROBERTO, S.R. Fenologia e demanda térmica das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’ sobre diferentes portaenxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 283-292, 2008.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Petiscos florais: pétalas de *Acca sellowiana* (Myrtaceae) como fonte alimentar para aves numa área urbana no Sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 307-312, 2007.

SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; DALL’AGNOL, M. Auto-incompatibilidade em Plantas, **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 1083-1090, 2002.

SCHMIDT-ADAM, G.; GOULD, K.S.; MURRAY, B.G. Floral biology and breeding system of pohutukawa (*Metrosideros excelsa*, Myrtaceae). **New Zealand Journal of Botany**, v. 37, p. 687–702, 1999.

SEAVEY, S.R.; BAWA, K.S. Late-Acting Self-Incompatibility in Angiosperms. **The Botanical Review**, v. 52, p. 195-219, 1986.

SEDGLEY M.; SMITH, R.M. Pistil receptivity and pollen tube growth in relation to the breeding system of *Eucalyptus woodwardii* (Symphyomyrtus: Myrtaceae). **Annals of Botany**, v. 64, p. 21-31, 1989.

- SEDGLEY, M.; HAND, F.C.; SMITH, R.M.; GRIFFIN, A.R. Pollen Tube Growth and Early Seed Development in *Eucalyptus regnans* F. Muell. (Myrtaceae) in Relation to Ovule Structure and Preferential Outcrossing. **Australian Journal of Botany**, v. 37, n. 5, p. 397 - 411, 1989. <https://doi.org/10.1071/BT9890397>
- SEGANTINI, D.M.; TORRES, L.M.; BOLIANI, A.C.; LEONEL, S. Fenologia da figueira-da-índia em Selvíria – MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 630-636, 2010.
- SEGANTINI, D.M.; LEONEL, S.; CUNHA, A.R.; FERRAZ, R.A.; RIPARDO, A.K.S. Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 568- 575, 2014.
- SHARPE, R.H.; SHERMAN, W.B.; MILLER, E.P. Feijoa history and improvement. **Selected Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v. 106, p. 134-139, 1993.
- SOUZA, A.P. de; LEONEL, S.; SILVA, A.C. da. Basal temperature and thermal sum in phenological phases of nectarine and peach cultivars. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 46, n. 12, p. 1588-1596, 2011.
- SOUZA, A.P. de; SILVA, A.C. da; LEONEL, S.; ESCOBEDO, J.F. Temperaturas basais e soma térmica para a figueira podada em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 314-322, 2009.
- STAGGEMEIER, V.G.; MORELLATO, L.P.C.; GALETTI, M. Fenologia reprodutiva de Myrtaceae em uma ilha continental de Floresta Atlântica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 423-425, 2007.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics a biometrical approach**. 2 ed. McGraw-Hill Publishing Company, 633 p. 1980.
- TAKAYAMA, S.; ISOGAI A. Self-incompatibility in Plants. **Annual Review Plant Biology**, v. 56, p. 467 – 489, 2005.
- THORP, G.; BIELESKI, R. Feijoas: **Origins, Cultivation and Uses**. Auckland, N.Z: HortResearch. Ed. David Bateman, 87 p. 2002.
- TIGRERO, J.O. Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. **Serie Zoológica**, v. 4, n. 5, p. 107-116, 2009.

VAUGHTON G., RAMSEY M, AND JOHNSON S.D. Pollination and late-acting self-incompatibility in *Cyrtanthus breviflorus* (Amaryllidaceae): implications for seed production. **Annals of Botany**, v. 106, p. 547–555, 2010.

VUOTTO, M.L.; BASILE, A.; MOSCATELLO, V.; SOLE, P.; CASTALDO-COBIANCHI, R.; LAGHI, E.; IELPO, M.T.L. Antimicrobial and antioxidant activities of *Feijoa sellowiana* fruit. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 13, p. 197–201, 2000.

WEBB, C.J.; LLOYD, D.G. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms II. Herkogamy, **New Zealand Journal of Botany**, v. 24, n. 1, p. 163-178, 1986. DOI: 10.1080/0028825X.1986.10409726

WESTON, R.J. Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. **Food Chemistry**, v. 121, p. 923–926, 2010.

WILSON, P.G.; O'BRIEN, M.M.; GADEK, P.A.; QUINN, C.J. Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. **American Journal of Botany**, v. 88, n. 11, p. 2013–2025, 2001.

YANG, S.; LOGAN, J.; COFFEY, D.L. Mathematical formulae for calculating the base temperature for growing degree days. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 74, p. 61-74, 1995.

YEZHOV, V.N.; SMYKOV, A.V.; SMYKOV, V.K.; KHOKHLOV, S.Y., ZAUROV, D.E., MEHLENBACHER, S.A.; MOLNAR, T.J.; GOFFREDA, J.C.; FUNK, C.R. Genetic resources of temperate and subtropical fruit and nut species at the Nikita Botanical Gardens. **HortScience**, v. 40, n. 1, p. 5-9, 2005.

ZOU, F., S.L. CHEN, D.Y. YUAN, R.Q. ZHANG, L. ZHANG AND H. XIONG. Microsporogenesis, megasporogenesis and male and female gametophyte development in *Feijoa sellowiana* (Myrtaceae). **Int. J. Agric. Biol.**, v. 18, p. 637–642, 2016.

ZHANG, M.; TANG, H.R.; WANG, D.; REN, S.X.; FAN, L.Z. Study on growth characteristics of young feijoa trees in different propagation methods. **Botany Research Journal**, v. 4, n. 3, p. 26-28, 2011.

11. APÊNDICES

APÊNDICE A – Dados do calendário das variáveis fenológicas brotação, floração e colheita em 247 acessos de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2015/16 e 2016/17 no BAG São Joaquim, SC.

Acessos	Brotação				Floração				Colheita			
	Início		Fim		Início		Fim		Início		Fim	
	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd
L101C141	3	25/9	13,5	4	31/11	11,2	4	5/12	7,8	1	14/3	-
L101C222	3	21/9	13,1	4	31/11	9,6	4	5/12	6,6	-	-	-
L101C229	3	20/9	12,7	4	29/10	8,9	4	2/12	6,8	1	14/3	-
L101C300	3	24/9	12,8	4	1/11	10,7	4	4/12	7,0	1	14/3	-
L101C359	3	25/9	10,7	4	8/11	11,3	4	4/12	7,4	-	-	-
L101C509	3	25/9	11,5	4	31/10	13,1	4	2/12	7,7	1	14/3	-
L101C85	3	23/9	11,6	4	6/11	7,3	4	7/12	5,3	1	14/3	-
L101cv	3	23/9	13,2	4	4/11	9,1	4	6/12	7,2	1	14/3	-
L101Cv223	3	21/9	13,2	4	27/10	20,0	4	2/12	7,4	1	14/3	-
L102C101	3	20/9	13,9	4	31/10	13,4	4	2/12	7,8	1	14/3	-
L102C101-S	3	19/9	14,7	4	31/10	13,4	4	2/12	9,3	1	14/3	-
L102C132	3	22/9	11,2	4	3/11	9,4	4	4/12	4,1	1	19/3	-
L102C141	3	23/9	10,7	4	4/11	7,9	4	4/12	5,3	1	14/3	-
L102C142	3	21/9	14,2	4	5/11	9,6	4	5/12	5,1	1	14/3	-
L102C143	3	21/9	14,8	4	4/11	12,0	4	3/12	8,4	1	14/3	-
L102C50	3	20/9	12,7	4	3/11	13,7	4	1/12	6,5	1	14/3	-
L102C504	3	20/9	11,7	4	31/10	11,8	4	1/12	6,4	1	14/3	-

Acessos	Brotação						Floração						Colheita							
	Início		n	Início		sd	Fim		n	Início		sd	Fim		n	Início		sd	Fim	
	\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}		\bar{X}	\overline{sd}
L102C85	3	25/9	11,4	4	6/11	7,8	5/12	4,1	1	14/3	-	17/4	-							
L102C97	3	22/9	13,7	4	5/11	8,2	6/12	6,2	1	30/3	-	17/4	-							
L102C98A	2	27/9	14,9	2	31/10	17,0	1/12	7,1	-	-	-	-	-							
L103C124	3	23/9	13,2	4	31/10	10,3	4/12	7,6	1	14/3	-	2/4	-							
L103C301	3	25/9	14,0	4	7/11	11,6	3/12	7,1	1	14/3	-	17/4	-							
L103C370	3	23/9	12,9	4	4/11	10,0	5/12	6,6	1	14/3	-	17/4	-							
L103C374	3	22/9	11,2	4	1/11	8,7	5/12	5,5	1	14/3	-	17/4	-							
L103C376	2	27/9	20,5	3	5/11	10,6	5/12	9,0	-	-	-	-	-							
L103C377	3	22/9	11,9	4	3/11	7,6	6/12	4,6	1	14/3	-	2/4	-							
L103C512	3	23/9	13,9	4	2/11	11,2	3/12	8,2	1	14/3	-	17/4	-							
L104C212	3	24/9	16,1	4	30/10	11,2	5/12	9,5	1	14/3	-	23/4	-							
L104C372	3	26/9	14,9	4	5/11	7,7	6/12	4,9	1	14/3	-	2/4	-							
L104C441	3	22/9	11,6	4	7/11	11,9	6/12	6,4	1	30/3	-	23/4	-							
L104C458	2	14/9	0,7	2	25/10	4,2	11/12	16,3	1	10/4	-	23/4	-							
L104C804	3	24/9	13,7	4	5/11	10,9	5/12	7,4	1	14/3	-	23/4	-							
L104C903	3	23/9	13,9	4	5/11	11,2	6/12	7,4	1	14/3	-	2/4	-							
L201C050-2	5	28/9	8,9	8	2/11	9,8	3/12	8,7	4	7/4	9,3	12/5	6,8							
L201C066	4	22/9	2,6	7	29/10	5,8	4/12	6,2	4	3/4	8,4	10/5	8,3							
L201C079	4	28/9	4,9	6	3/11	3,4	3/12	10,1	4	30/3	13,8	21/5	9,5							
L201C099B	4	23/9	1,3	7	2/11	6,8	4/12	7,7	3	6/4	8,1	20/5	7,6							

Acessos	Brotação						Floração						Colheita							
	Início		n	Início		n	Fim		n	Início		n	Fim		n	Início		n	Fim	
	\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd
L201C103	4	28/9	9,1	4,3	7	4/11	5/12	7,2	3	2/5	16,7	2/6	18,6							
L201C502	6	4/10	6,3	6,3	8	4/11	4/12	8,8	4	26/3	3,8	30/4	8,4							
L201C53-B7	5	27/9	9,5	7,3	8	3/11	6/12	6,3	4	22/4	16,3	23/5	8,0							
L202C103	4	28/9	9,1	4,3	7	5/11	5/12	8,7	1	11/5	-	25/5	-							
L202C117	4	27/9	6,4	4,9	7	5/11	6/12	8,2	4	13/3	5,2	29/4	10,5							
L202C118	4	21/9	3,8	7,2	7	26/10	1/12	8,0	3	20/3	12,2	22/4	7,0							
L202C119	5	24/9	2,8	6,6	7	4/11	6/12	5,5	4	31/3	10,7	7/5	8,2							
L202C124	4	29/9	7,7	5,0	7	8/11	8/12	5,7	4	12/4	4,0	20/5	6,7							
L202C135	5	1/10	4,4	3,5	7	6/11	3/12	10,2	4	21/3	9,2	1/5	8,7							
L202C138	4	27/9	2,6	6,3	6	4/11	2/12	9,8	4	1/4	5,4	10/5	4,7							
L202C138-A	4	27/9	9,5	4,5	7	4/11	3/12	9,3	4	8/4	2,16	16/5	4,51							
L202C148	4	26/9	4,3	3,6	7	31/10	3/12	9,3	4	22/3	6,1	22/4	5,7							
L203C152-24	5	28/9	8,0	8,3	8	5/11	3/12	9,8	4	13/3	5,2	24/4	4,0							
L203C159-27	4	22/9	4,4	7,2	7	31/10	1/12	9,5	3	13/3	6,2	24/4	2,5							
L203C212	4	20/9	2,2	8,7	7	29/10	30/11	8,7	3	20/3	9,2	22/4	7,5							
L203C231	5	24/9	10,9	10,7	8	29/10	1/12	11,8	4	15/3	4,5	19/4	10,8							
L203C240	5	29/9	8,1	8,4	8	5/11	3/12	10,2	4	30/3	6,0	30/4	6,4							
L203C242	5	28/9	3,1	6,9	7	1/11	1/12	8,1	4	3/4	8,7	8/5	6,1							
L203C244	6	29/9	6,5	7,6	8	1/11	4/12	7,9	3	13/3	6,2	5/5	2,5							

Acessos	Brotação				Floração				Colheita					
	Início		n	sd	Início		n	sd	Início		n	sd	Fim	
	\bar{x}	sd			\bar{x}	sd			\bar{x}	sd			\bar{x}	sd
L203C247	4	28/9	3,2	5/11	7	5,0	7/12	7,2	3	28/3	2,0	4/5	6,6	
L203C249	5	28/9	8,6	3/11	8	9,7	5/12	7,6	4	28/3	3,8	26/4	5,8	
L204C260	5	25/9	1,8	30/10	7	7,6	30/11	6,3	4	20/3	10,1	4/5	11,4	
L204C276	3	22/9	7,8	29/10	6	9,4	2/12	8,7	4	28/3	13,8	7/5	6,1	
L204C277	4	26/9	6,1	4/11	7	4,4	5/12	6,1	4	10/4	5,6	20/5	9,8	
L204C294	4	23/9	3,6	31/10	7	6,9	7/12	12,1	3	2/4	14,8	1/5	5,5	
L204C301	5	30/9	3,2	6/11	6	3,0	6/12	5,2	4	18/3	3,3	25/4	4,2	
L204C321	5	27/9	9,0	2/11	7	9,7	4/12	8,0	4	4/4	7,1	10/5	9,2	
L204C331	4	1/10	3,7	5/11	6	3,7	8/12	7,8	4	23/4	19,1	23/5	21,7	
L204C332	4	30/9	3,7	4/11	7	5,0	6/12	5,2	4	4/4	5,3	13/5	7,6	
L204C337	5	24/9	11,3	31/10	8	11,3	3/12	9,9	3	13/3	6,2	27/4	5,5	
L204C373	5	25/9	10,3	1/11	8	10,4	2/12	9,8	4	14/3	3,3	27/4	4,5	
L205C2073	5	26/9	1,8	5/11	7	7,8	7/12	10,2	2	17/3	15,6	28/4	20,5	
L205C2076	5	27/9	2,2	9/11	7	6,7	12/12	7,8	3	10/4	2,7	23/5	7,6	
L205C2077	4	23/9	5,8	7/11	7	6,0	8/12	7,5	1	11/4	-	30/5	-	
L205C377	4	26/9	2,8	5/11	7	6,2	6/12	8,6	1	14/3	-	27/4	-	
L205C379	5	27/9	2,7	5/11	7	5,6	5/12	6,9	3	1/4	9,5	8/5	12,8	
L205C387	5	2/10	9,1	5/11	8	7,1	5/12	6,3	3	17/3	6,7	26/4	1,7	
L205C401	4	24/9	2,9	1/11	7	6,4	4/12	5,9	4	22/3	8,7	8/5	5,9	
L205C451	4	19/9	4,1	8/11	7	13,1	10/12	8,7	2	15/4	11,3	13/5	12,0	

Acessos	Brotação				Floração				Colheita				
	Início		Fim		Início		Fim		Início		Fim		
	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd
L205C452	4	30/9	10,9	7	19/11	11,9	15/12	7,9	2	23/4	13,4	17/5	11,3
L205C453	4	21/9	4,1	7	10/11	8,5	11/12	9,0	-	-	-	-	-
L205C456	4	20/9	3,4	7	8/11	8,9	13/12	8,1	1	27/4	-	14/5	-
L205C457	4	20/9	1,5	7	8/11	7,0	9/12	9,7	1	27/4	-	22/5	-
L205C501	5	25/9	9,6	7	2/11	8,2	4/12	11,9	4	26/3	14,8	8/5	10,4
L205C504	5	26/9	8,7	8	4/11	9,7	1/12	10,6	4	22/3	10,7	29/4	8,0
L206C508	5	28/9	8,0	8	6/11	9,4	6/12	8,3	3	22/3	9,0	5/5	14,2
L206C509	4	25/9	3,3	7	3/11	7,3	3/12	6,5	4	30/3	6,7	11/5	8,7
L206C511	4	25/9	3,7	7	4/11	5,0	3/12	7,5	4	1/4	7,0	7/5	10,9
L206C521A	4	24/9	6,0	7	5/11	8,0	6/12	7,0	4	10/4	12,0	18/5	11,1
L206C521B	5	25/9	9,0	8	9/11	9,5	7/12	8,1	3	10/4	8,1	21/5	6,0
L206C522	4	21/9	2,9	7	3/11	7,1	3/12	6,9	4	20/3	10,5	2/5	4,5
L206C528	4	23/9	2,4	6	2/11	8,5	4/12	6,3	2	23/3	1,4	4/5	1,4
L206C707	6	30/9	6,7	8	2/11	8,5	2/12	7,0	4	1/4	9,9	10/5	5,1
L206C735	5	28/9	7,8	8	5/11	9,6	4/12	6,3	4	20/3	8,2	7/5	4,0
L206C740	5	28/9	9,7	8	2/11	8,8	3/12	6,7	3	14/3	4,0	28/4	2,9
L206C755	5	28/9	8,5	8	4/11	8,1	3/12	6,9	4	27/3	11,3	25/4	8,7
L206C804	5	4/10	10,3	8	5/11	8,7	5/12	8,8	4	22/3	12,1	30/4	11,8
L206C812	6	30/9	6,1	8	9/11	4,6	5/12	9,6	3	10/4	3,2	7/5	11,0

Acessos	Brotação						Floração						Colheita					
	Início		Fim		n		Início		Fim		n		Início		Fim		n	
	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd			\bar{x}	sd	\bar{x}	sd			\bar{x}	sd	\bar{x}	sd		
L207C110	3	3/10	13,6	7,8	5		9/11	7,8	7/12	9,0	4		18/3	8,8	26/4	9,7		
L207C138-2	3	2/10	12,5	6,6	6		9/11	6,6	8/12	8,3	3		5/4	8,3	9/5	5,0		
L207C152-12	4	26/9	10,7	10,9	7		8/11	10,9	9/12	8,4	3		12/4	5,5	12/5	7,6		
L207C228	4	1/10	13,5	9,5	7		12/11	9,5	11/12	8,6	3		4/4	7,8	11/5	6,0		
L207C250	4	5/10	14,1	8,6	7		13/11	8,6	11/12	9,1	4		7/4	10,1	17/5	10,1		
L207C291	4	27/9	11,7	6,5	5		8/11	6,5	10/12	7,1	4		6/4	10,5	16/5	11,3		
L207C33.11	2	7/10	18,4	7,1	4		16/11	7,1	11/12	7,8	4		23/3	8,7	30/4	3,0		
L207C358	4	1/10	13,9	8,4	7		9/11	8,4	9/12	6,3	4		8/4	12,5	13/5	14,8		
L207C392	4	27/9	10,6	6,5	7		5/11	6,5	5/12	7,0	4		5/4	5,3	21/5	7,5		
L207C520	4	22/9	4,0	9,4	7		31/10	9,4	2/12	6,4	4		22/3	10,1	27/4	6,4		
L207C526	5	24/9	10,1	9,6	8		3/11	9,6	3/12	6,2	4		29/3	12,9	10/5	4,6		
L207C527	4	4/10	9,4	8,5	7		7/11	8,5	2/12	8,5	4		13/3	5,5	29/4	10,1		
L207C712	3	23/9	1,0	5,0	6		2/11	5,0	5/12	5,2	4		28/3	7,5	8/5	5,9		
L208C101	3	2/10	9,1	7,6	5		11/11	7,6	6/12	5,5	3		7/4	17,0	9/5	9,0		
L208C148	4	27/9	2,9	3,3	5		1/11	3,3	4/12	4,8	4		25/3	19,7	1/5	15,5		
L208C222	4	3/10	11,6	6,5	6		12/11	6,5	9/12	7,7	2		24/3	4,2	29/4	3,5		
L208C260	3	5/10	12,5	8,1	5		10/11	8,1	7/12	11,5	3		9/4	6,1	25/4	2,9		
L208C339	4	2/10	12,7	7,4	6		11/11	7,4	7/12	12,1	4		29/3	15,6	10/5	11,4		
L208C341	4	30/9	6,7	8,6	6		10/11	8,6	8/12	9,9	4		9/4	10,3	14/5	5,7		
L208C342	3	2/10	14,5	5,7	5		13/11	5,7	12/12	9,4	3		4/4	15,1	3/5	1,2		

Acessos	Brotação			Floração						Colheita					
	Início			Início			Fim			Início			Fim		
	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd	n	\bar{x}	sd
L208C366	4	1/10	8,1	6	5/11	9,3	6	6/12	8,2	4	9/4	13,8	4	9/4	13,8
L208C44.03	5	7/10	5,0	6	14/11	9,5	11/12	7,2	3	8/4	21,7	8/5	17,4		
L208C454	4	21/9	6,9	7	13/11	9,1	14/12	8,4	3	4/4	10,2	8/5	12,8		
L208C459	4	28/9	9,6	7	17/11	10,5	13/12	9,3	-	-	-	-	-		
L208C716	4	7/10	2,9	6	10/11	11,0	8/12	9,8	4	19/4	12,3	10/5	9,7		
L208C805	5	3/10	8,5	7	11/11	8,9	10/12	9,8	3	30/3	12,1	1/5	3,6		
L208C91	3	1/10	7,9	5	7/11	5,8	12/12	6,4	3	14/4	3,1	10/5	12,1		
L208Coolidge	5	2/10	7,3	6	14/11	5,9	18/12	7,7	-	-	-	-	-		
L208Mammoth	6	2/10	6,2	7	17/11	4,9	16/12	7,1	1	10/5	-	2,5/5	-		
L208Triumph	5	1/10	6,7	6	16/11	5,0	18/12	4,8	-	-	-	-	-		
L209C1001	5	2/10	5,7	7	10/11	7,5	12/12	8,9	2	12/4	7,8	4/5	7,1		
L209C1002	4	30/9	6,8	7	5/11	8,2	6/12	10,5	3	17/3	11,8	16/4	14,6		
L209C1003	4	4/10	13,3	7	9/11	12,0	7/12	10,3	3	23/3	4,6	2,5/4	11,9		
L209C1004	4	4/10	8,5	7	15/11	7,8	11/12	10,8	3	1/4	8,7	2,2/4	4,0		
L209C1005	5	30/9	3,8	7	11/11	7,4	10/12	8,5	4	7/4	17,2	14/5	9,9		
L209C1007	4	27/9	6,7	7	7/11	5,8	9/12	7,6	3	15/4	5,5	18/5	10,0		
L209C1008	4	27/9	8,5	7	8/11	7,4	7/12	7,4	2	9/4	2,8	2/5	7,8		
L209C1010	4	28/9	10,2	7	5/11	9,4	4/12	7,9	4	26/3	6,2	27/4	6,4		
L209C1012	4	27/9	9,3	7	7/11	5,7	6/12	7,8	3	15/4	15,3	16/5	8,5		

Acessos	Brotação				Floração				Colheita					
	Início		n	Início		n	Início		n	Início		n	Início	
	\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd
L209C393	4	30/9	9,4	7	12/11	9,3	10/12	9,4	3	7/4	3,1	18/5	10,0	
L209C502-2	4	2/10	11,0	7	10/11	9,8	9/12	9,8	4	10/4	20,4	10/5	10,4	
L209C53	5	29/9	8,5	8	12/11	7,9	9/12	9,8	3	6/4	1,0	15/5	4,5	
L209C531	3	2/10	1,0	6	9/11	6,9	12/12	8,6	3	5/4	15,0	14/5	10,1	
L209C629	4	24/9	3,6	7	5/11	10,2	6/12	10,6	4	5/4	14,2	7/5	13,6	
L209C721	4	2/10	3,8	6	13/11	8,1	11/12	9,0	4	17/4	14,4	12/5	12,8	
L209C902	1	2/10	-	3	12/11	4,0	10/12	10,1	2	18/4	0,7	21/5	8,5	
L210C1013	4	30/9	7,1	7	7/11	9,8	8/12	8,4	3	10/4	6,7	10/5	10,1	
L210C1015	3	1/10	8,1	5	12/11	5,0	6/12	5,0	3	15/3	1,5	27/4	11,3	
L210C1017	4	13/10	5,9	5	16/11	11,3	15/12	6,2	2	18/4	9,2	19/5	11,3	
L210C1018	3	11/10	1-	6	15/11	10,7	15/12	8,4	2	2/5	19,1	22/5	10,6	
L210C1020	5	2/10	5,1	7	13/11	8,6	17/12	7,2	4	14/4	4,0	18/5	5,7	
L210C127	5	30/9	3,4	7	5/11	7,9	5/12	9,0	4	20/3	19,3	19/4	20,5	
L210C235	4	3/10	12,9	7	8/11	11,0	6/12	10,2	3	19/3	4,0	20/4	6,6	
L210C259	4	30/9	6,6	7	9/11	6,8	6/12	9,9	4	22/3	6,2	23/4	8,9	
L210C333	3	5/10	7,0	5	6/11	6,1	8/12	5,3	3	13/4	12,6	11/5	10,0	
L210C344	4	14/10	7,3	5	14/11	5,4	11/12	6,1	4	13/4	8,2	17/5	8,7	
L210C345	4	12/10	4,1	5	12/11	2,2	9/12	6,8	4	10/4	16,7	18/5	5,7	
L210C533	4	4/10	3,9	5	9/11	3,9	9/12	8,2	2	5/4	0,7	10/5	9,2	
L210C534	3	29/9	5,2	5	4/11	4,5	5/12	6,2	3	2/4	3,5	2/5	7,6	

Acessos	Brotação			Floração						Colheita			
	n	Início		n	\bar{X}	sd	\bar{X}	sd	Fim	n	\bar{X}	sd	Fim
		\bar{X}	sd										
L210C535	3	6/10	4,7	4	12/11	4,0	10/12	11,2	4	19/4	11,5	15/5	6,8
L210C536	3	3/10	2,3	4	6/11	4,8	3/12	4,1	4	25/3	7,6	3/5	6,6
L210CCv1017	4	6/10	5,5	5	12/11	4,4	8/12	4,3	3	4/4	4,0	28/4	9,5
L210CL44.29	2	13/10	2,1	4	9/11	5,3	5/12	5,7	3	24/3	8,5	30/4	3,2
L211C69.43	2	11/10	4,2	4	17/11	3,6	11/12	7,2	-	-	-	-	-
L211C98	2	10/10	2,8	4	11/11	4,8	9/12	5,7	-	-	-	-	-
L212CB10.04	3	30/9	7,0	5	8/11	3,7	9/12	12,4	4	21/3	5,5	2/5	5,4
L212CB12.03	3	1/10	8,5	5	14/11	3,7	11/12	9,6	3	19/4	8,6	13/5	16,5
L212CB24.21	3	2/10	10,4	5	9/11	6,8	8/12	8,7	3	10/4	6,7	9/5	13,8
L212CB25.29	3	3/10	13,6	5	10/11	6,3	8/12	6,0	3	22/3	9,5	23/4	11,4
L212CB27.18	3	27/9	6,2	5	8/11	4,6	6/12	5,4	3	19/3	5,0	29/4	3,1
L212CB29.23	3	2/10	11,9	5	13/11	5,1	9/12	8,0	2	21/3	9,2	7/5	5,7
L212CL44.38	3	1/10	11,6	5	10/11	1,4	6/12	6,1	4	11/4	14,9	14/5	7,1
L212CL49.03	3	28/9	9,0	5	2/11	4,4	4/12	4,3	4	12/3	3,8	11/4	14,2
L212CL54.02	3	26/9	4,5	5	4/11	5,5	4/12	3,9	4	16/3	4,0	29/4	3,2
L213C128	4	8/10	3,7	5	5/11	2,9	6/12	5,4	4	2/4	5,4	4/5	7,1
L213C14	3	8/10	3,5	4	4/11	3,4	4/12	5,6	4	20/3	6,7	15/4	12,4
L213C150	4	7/10	4,1	5	5/11	4,3	6/12	4,7	3	26/3	9,6	26/4	13,0
L213C20	4	9/10	5,3	5	7/11	4,1	7/12	4,9	4	25/3	7,4	2/5	10,2

Acessos	Brotação				Floração				Colheita			
	Início		n	Início		Fim		n	Início		Fim	
	\bar{X}	sd		\bar{X}	sd	\bar{X}	sd		\bar{X}	sd	\bar{X}	sd
L213C21	4	10/10	5,0	13/11	7,8	9/12	8,4	4	3/4	13,3	2/5	10,9
L213C246	4	9/10	4,6	11/11	4,9	10/12	8,8	1	25/4	-	3/6	-
L213C352	4	8/10	4,4	6/11	1,8	7/12	6,5	4	20/3	7,6	13/4	11,4
L213C7	3	13/10	4,0	16/11	8,0	8/12	5,0	3	22/3	8,1	22/4	4,0
L213C722	4	10/10	5,0	10/11	4,0	10/12	12,1	4	14/4	9,8	18/5	7,1
L213C806	4	11/10	5,1	13/11	7,6	9/12	7,6	3	27/3	3,1	28/4	12,5
L213C86	4	11/10	5,3	13/11	7,8	13/12	10,6	2	8/5	5,7	26/5	11,3
L214C380	4	7/10	3,7	2/11	3,8	4/12	5,1	3	10/3	4,0	8/4	14,2
L214C381	2	9/10	9,9	8/11	4,3	6/12	5,7	4	24/3	6,9	26/4	15,3
L214C382	3	6/10	8,3	2/11	5,0	2/12	5,2	3	18/3	3,1	13/4	14,0
L214C397	3	23/10	3,0	10/11	4,2	4/12	4,0	4	5/4	14,0	6/5	19,1
L214C398	4	4/10	3,7	9/11	6,9	7/12	6,2	3	8/4	9,5	3/5	1,0
L214C411	4	3/10	4,1	6/11	3,4	6/12	6,9	3	3/4	3,6	23/4	10,4
L214C414	4	3/10	1,4	7/11	3,0	10/12	10,5	3	16/3	4,6	11/4	14,0
L214C415	4	6/10	1,9	8/11	3,2	7/12	6,8	2	29/3	10,6	22/4	14,9
L214C417	4	7/10	2,5	12/11	2,7	8/12	10,5	2	16/3	2,8	15/4	16,3
L214C458	4	3/10	2,2	9/11	4,8	14/12	9,7	3	30/3	3,2	27/4	8,4
L214C519	4	4/10	2,6	6/11	4,8	5/12	6,5	3	19/4	6,6	12/5	13,0
L214C903	4	4/10	2,8	11/11	4,8	11/12	12,2	3	26/3	6,8	29/4	5,5
L215C15	3	10/10	9,2	11/11	2,3	5/12	7,3	2	19/3	5,7	23/4	5,7

Acessos	Brotação						Floração						Colheita					
	Início		Fim		n	sd	Início		Fim		n	sd	Início		Fim		n	sd
	\bar{X}	\underline{sd}	\bar{X}	\underline{sd}			\bar{X}	\underline{sd}	\bar{X}	\underline{sd}			\bar{X}	\underline{sd}	\bar{X}	\underline{sd}		
L215C214	3	17/10	3,0	4	15/11	5,2	9/12	5,9	3	12/4	13,1	7/5	16,1					
L215C320	4	5/10	3,7	5	7/11	4,3	7/12	5,9	3	5/4	6,1	8/5	9,9					
L215C347	4	8/10	3,9	5	15/11	5,3	11/12	8,5	2	2/4	5,0	10/5	1,4					
L215C348A	3	7/10	4,6	4	15/11	5,5	7/12	7,4	1	4/5	-	18/5	-					
L215C348B	3	10/10	-	4	18/11	4,7	12/12	7,8	1	25/5	-	17/6	-					
L215C350	4	7/10	2,9	5	15/11	4,1	11/12	11,5	3	24/4	10,0	21/5	21,2					
L215C389	4	9/10	5,0	5	7/11	2,8	6/12	5,8	3	19/3	6,1	18/4	13,1					
L215C412	3	12/10	0,6	4	14/11	5,1	6/12	6,6	2	26/3	15,6	22/4	14,9					
L215C418	2	14/10	-	3	13/11	1,7	10/12	7,6	1	15/3	-	27/4	-					
L215C422	3	12/10	0,6	4	11/11	4,4	7/12	6,9	2	12/4	18,4	3/5	8,5					
L215C425	3	11/10	1,0	4	16/11	5,8	12/12	8,6	2	29/4	14,1	20/5	13,4					
L215C720	4	8/10	4,3	5	9/11	6,7	8/12	8,4	1	27/4	-	18/5	-					
L215C97	4	5/10	3,7	5	9/11	4,7	8/12	8,6	2	11/4	9,2	12/5	1,4					
L216C129	3	19/10	5,0	4	12/11	5,7	12/12	12,6	2	18/3	4,2	3/5	19,8					
L216C427	2	25/10	19,1	3	10/11	4,5	7/12	4,4	1	15/3	-	19/4	-					
L216C80	2	12/10	11,3	4	10/11	4,9	11/12	7,6	2	8/4	13,4	9/5	8,5					
L217C429	2	21/10	16,3	4	15/11	9,3	10/12	7,1	1	15/3	0,0	27/4	0,0					
L217C432	2	6/10	-	3	11/11	2,7	8/12	7,2	2	13/3	17,0	9/4	25,5					
L217C522	2	12/10	11,3	4	13/11	8,3	12/12	8,6	2	15/4	14,1	6/5	3,5					

Acessos	Brotação			Floração			Colheita						
	Início		n	Início		n	Início		n	Início		Fim	
	\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd		\bar{X}	sd	\bar{X}	sd
L218C629	13/10	9,9	4	8/11	5,6	4	7/12	5,3	2	3/4	6,4	30/4	5,0
L218C831	14/10	11,3	3	13/11	5,8	2	7/12	6,4	2	25/3	5,0	10/5	9,2
L301CB04.03	30/9	10,6	5	4/11	13,7	3	9/12	7,1	3	31/3	10,2	10/5	7,6
L301CB05.36	28/9	8,3	5	3/11	12,3	2	10/12	7,9	2	2/4	5,0	14/5	4,2
L301CB08.30	3/10	8,9	5	3/11	12,2	2	8/12	6,2	2	5/4	9,9	7/5	5,7
L301CB11.01	29/9	8,1	5	10/11	8,5	1	6/12	5,6	1	18/4	-	20/5	-
L302CB11.01	29/9	5,3	5	8/11	5,5	1	5/12	4,8	1	18/4	-	20/5	-
L302CB11.06	2/10	9,5	5	10/11	6,2	3	8/12	8,3	3	4/4	8,6	7/5	6,9
L302CB12.03	28/9	5,9	5	13/11	6,0	4	11/12	7,6	4	14/4	5,6	11/5	7,1
L302CB15.16	3/10	9,9	5	11/11	4,3	2	7/12	7,8	2	24/3	17,7	5/5	8,5
L302CL51.02	28/9	10,3	5	9/11	4,2	3	4/12	5,8	3	19/3	4,9	19/4	5,5
L303CB22.32	30/9	8,6	5	10/11	6,4	4	5/12	5,8	4	31/3	14,9	1/5	12,2
L303CB24.16	6/10	11,4	5	12/11	5,4	3	7/12	7,3	3	5/4	7,8	7/5	14,3
L303CB25.01	1/10	11,4	5	9/11	3,9	3	5/12	5,6	3	20/3	2,7	25/4	8,0
L303CB27.16	2/10	12,1	5	11/11	6,8	3	6/12	6,6	3	28/3	2,1	6/5	16,5
L303CL51.02	28/9	11,1	5	8/11	6,4	3	6/12	6,5	3	18/3	4,2	19/4	5,5
L304C527	8/10	13,1	5	9/11	5,0	3	5/12	6,9	3	17/3	3,1	26/4	13,6
L304CB10.37	7/10	13,1	5	10/11	6,0	3	6/12	6,5	3	29/3	7,6	1/5	14,6
L304CB23.16	8/10	12,9	5	13/11	8,7	3	5/12	7,7	3	21/3	2,1	18/4	7,0
L305CB13.01	4/10	11,3	4	7/11	3,9	2	4/12	7,7	2	18/4	0,7	14/5	4,2

Acessos	Brotação			Floração			Colheita						
	Início			Início			Início						
	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd	n	\bar{X}	sd	Fim	
L305CB24.15	12/10	12,0	3	14/11	8,2	5	8/12	7,8	2	18/3	9,2	13/4	19,1
L305CB24.27	14/10	5,7	2	8/11	5,4	4	5/12	5,7	3	26/3	6,1	22/4	14,0
L306CB18.34	7/10	7,8	2	10/11	3,3	4	5/12	6,4	3	14/4	17,4	8/5	13,9
L306CB28.12	6/10	8,5	2	8/11	2,8	4	5/12	5,8	3	1/4	9,1	2/5	13,5
L306CB30.20	8/10	8,5	2	9/11	2,8	4	5/12	5,8	3	1/4	9,2	4/5	11,0
L307C129	12/10	-	2	10/11	5,7	3	6/12	4,7	2	22/3	0,7	5/5	14,1
L307C336	5/10	4,2	2	8/11	5,3	3	6/12	5,8	1	22/3	-	12/4	-
L307C527	7/10	5,0	3	10/11	6,4	4	6/12	8,1	1	23/3	-	25/4	-
L308C527	6/10	4,0	3	12/11	7,0	3	6/12	9,9	2	22/3	0,7	3/5	11,3
L308CB11.01	4/10	3,5	3	12/11	5,9	4	6/12	5,9	2	22/4	6,4	17/5	3,5
L309C718	7/10	9,2	2	8/11	5,3	3	7/12	6,8	2	15/4	4,2	10/5	9,2
L309CB11.01	5/10	3,0	3	8/11	2,3	3	6/12	6,1	1	25/4	-	20/5	-
L309CB22.32	7/10	4,5	3	12/11	6,1	4	7/12	8,3	2	25/3	5,0	3/5	0,7
L310C719	10/10	-	2	9/11	1,2	3	9/12	8,3	2	15/5	10,6	30/5	5,0
L310CB02.38	10/10	-	2	12/11	4,0	3	10/12	9,0	2	25/3	5,0	30/4	5,0
Média	1/10			7/11			7/12			31/3		2/5	
Desvio padrão	7,0			4,8			3,4			14,3		13,7	
Máximo	25/10			19/11			18/12			25/5		17/6	
Mínimo	14/9			25/10			30/11			10/3		2/4	

APÊNDICE B – Duração em dias das variáveis fenológicas brotação, floração e colheita em 247 acessos de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2015/16 e 2016/17 no BAG São Joaquim, SC.

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L101C141	3	39	1,2	4	32	4,9	1	106	-	1	34	-
L101C222	3	41	3,6	4	32	5,5	-	-	-	-	-	-
L101C229	3	35	4,4	4	34	4,2	1	118	-	1	19	-
L101C300	3	37	3,2	4	33	4,6	1	106	-	1	19	-
L101C359	3	41	3,5	4	27	5,3	1	121	-	-	-	-
L101C509	3	35	4,5	4	33	6,2	1	104	-	1	34	-
L101C85	3	43	5,0	4	30	3,1	1	101	-	1	27	-
L101cv	3	41	5,7	4	33	3,1	1	104	-	1	19	-
L101Cv223	3	31	10,2	4	36	12,6	1	106	-	1	19	-
L102C101	3	38	2,7	4	32	6,9	1	107	-	1	19	-
L102C101-S	3	39	2,7	4	32	5,9	1	109	-	1	19	-
L102C132	3	42	1,2	4	31	8,3	1	114	-	1	21	-
L102C141	3	41	3,1	4	30	3,1	1	109	-	1	19	-
L102C142	3	43	9,1	4	29	4,6	1	109	-	1	34	-
L102C143	3	42	10,4	4	29	4,1	1	109	-	1	34	-
L102C50	3	42	6,1	4	28	8,5	1	109	-	1	34	-
L102C504	3	38	2,1	4	31	7,2	1	115	-	1	27	-
L102C85	3	42	2,5	4	29	3,9	1	107	-	1	34	-
L102C97	3	43	5,5	4	31	3,8	1	122	-	1	18	-
L102C98A	2	33	2,1	2	31	9,9		-	-	-	-	-
L103C124	3	36	2,1	4	34	5,0	1	109	-	1	19	-
L103C301	3	39	1,7	4	27	5,0	1	106	-	1	34	-
L103C370	3	41	4,9	4	31	4,0	1	104	-	1	34	-
L103C374	3	39	1,5	4	34	6,7	1	118	-	1	34	-
L103C376	2	36	6,4	3	30	2,1	1	113	-			-
L103C377	3	40	2,9	4	33	5,9	1	108	-	1	19	-
L103C512	3	38	7,6	4	32	3,4	1	109	-	1	34	-
L104C212	3	33	3,6	4	36	4,2	1	111	-	1	40	-
L104C372	3	40	9,5	4	31	3,4	1	109	-	1	19	-
L104C441	3	40	2,7	4	30	6,2	1	117	-	1	24	-
L104C458	2	40	3,5	2	48	20,5	1	128	-	1	13	-

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L104C804	3	41	8,4	4	30	4,4	1	115	-	1	40	-
L104C903	3	42	5,2	4	31	5,9	1	104	-	1	19	-
L201C050-2	5	33	7,9	8	31	8,6	4	126	11,9	4	35	3,1
L201C066	4	33	4,0	7	36	6,3	3	119	11,5	4	36	12,8
L201C079	4	35	3,7	6	30	9,7	3	115	28,0	4	52	11,2
L201C099B	4	37	7,8	7	32	5,2	3	121	12,3	3	44	4,0
L201C103	4	35	6,8	7	31	6,2	3	146	22,5	3	31	12,2
L201C502	6	30	1,6	8	30	9,8	3	114	10,1	4	35	6,1
L201C53-B7	5	34	3,2	8	33	6,6	3	134	13,5	4	31	17,2
L202C103	4	35	7,2	7	30	6,6	1	159	-	1	14	-
L202C117	4	36	2,4	7	31	8,3	3	97	14,7	4	47	8,5
L202C118	4	29	6,1	7	36	4,9	3	110	16,8	3	33	5,6
L202C119	5	37	4,8	7	33	5,4	3	116	10,2	4	37	9,4
L202C124	4	37	5,8	7	30	5,4	4	124	4,0	4	38	6,2
L202C135	5	33	2,7	7	27	9,1	3	106	16,0	4	41	15,0
L202C138	4	35	7,1	6	28	5,0	4	117	10,1	4	39	2,2
L202C138-A	4	35	6,4	7	29	8,4	4	125	11,6	4	39	3,3
L202C148	4	32	5,4	7	32	7,2	3	113	8,5	4	31	3,3
L203C152-24	5	35	6,9	8	29	6,0	3	101	15,7	4	42	7,9
L203C159-27	4	34	5,4	7	31	6,9	3	104	12,6	3	43	4,5
L203C212	4	33	6,6	7	33	5,9	3	108	8,7	3	34	3,2
L203C231	5	31	3,0	8	33	5,3	3	107	12,1	4	35	7,5
L203C240	5	35	6,1	8	28	8,3	3	118	15,1	4	31	7,8
L203C242	5	30	3,0	7	30	7,3	3	123	17,4	4	35	9,1
L203C244	6	32	6,0	8	33	5,4	3	101	9,5	3	53	7,0
L203C247	4	34	6,1	7	32	6,0	3	111	6,7	3	37	6,1
L203C249	5	34	6,1	8	32	5,7	4	112	8,4	4	29	6,4
L204C260	5	31	7,1	7	31	6,7	3	111	13,5	4	46	13,2
L204C276	3	28	9,5	6	34	5,8	4	116	13,8	4	40	14,3
L204C277	4	36	5,3	7	31	4,0	3	125	5,1	4	40	12,7
L204C294	4	34	5,8	7	38	14,6	2	99	17,7	3	29	12,9
L204C301	5	39	12,4	6	30	6,9	3	102	4,2	4	38	6,9
L204C321	5	39	10,9	7	32	8,4	4	123	12,7	4	36	11,0
L204C331	4	33	2,9	6	33	8,6	3	135	30,8	4	30	5,6

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L204C332	4	31	2,2	7	32	5,7	4	118	9,4	4	39	8,8
L204C337	5	34	5,3	8	34	8,3	3	103	12,3	3	45	4,7
L204C373	5	34	3,6	8	31	7,9	4	102	11,9	4	44	3,8
L205C2073	5	37	7,3	7	33	12,9	2	90	22,6	2	43	5,0
L205C2076	5	39	4,0	7	32	8,0	3	117	9,1	3	43	8,1
L205C2077	4	43	3,4	7	28	4,6	1	131	-	1	49	-
L205C377	4	35	5,2	7	31	5,3	1	92	-	1	44	-
L205C379	5	37	7,1	7	31	5,9	3	115	16,8	3	36	12,4
L205C387	5	32	2,1	8	30	6,9	3	100	11,2	3	40	5,0
L205C401	4	33	4,6	7	33	4,9	3	105	10,2	4	48	7,2
L205C451	4	41	5,1	7	33	7,9	2	129	7,1	2	29	0,7
L205C452	4	45	7,4	7	27	8,0	2	126	15,6	2	24	2,1
L205C453	4	45	0,8	7	31	5,9	1	128	-	-	-	-
L205C456	4	43	1,7	7	34	6,3	2	133	-	1	17	-
L205C457	4	43	1,6	7	31	6,4	2	139	3,5	1	25	-
L205C501	5	34	3,6	7	32	7,1	3	112	22,5	4	43	19,0
L205C504	5	36	5,3	8	27	6,5	3	113	21,4	4	37	13,6
L206C508	5	36	5,1	8	30	5,5	3	109	9,0	3	44	5,3
L206C509	4	35	6,8	7	30	4,6	5	113	11,1	4	42	7,3
L206C511	4	36	5,7	7	30	4,4	3	119	12,5	4	36	10,4
L206C521A	4	36	2,7	7	31	5,5	3	123	11,0	4	38	8,3
L206C521B	5	40	3,1	8	28	5,8	2	121	2,8	3	41	8,6
L206C522	4	38	2,9	7	31	5,6	3	104	10,0	4	43	11,8
L206C528	4	36	3,9	6	32	5,7	2	113	1,4	2	42	-
L206C707	6	33	4,3	8	30	4,9	3	120	4,9	4	39	7,4
L206C735	5	36	6,9	8	29	5,3	3	106	5,7	4	49	9,3
L206C740	5	33	3,0	8	31	4,9	3	104	3,6	3	45	6,8
L206C755	5	34	4,3	8	30	4,3	4	114	11,4	4	29	7,5
L206C804	5	31	5,9	8	30	6,7	4	106	12,4	4	40	8,5
L206C812	6	40	3,8	8	25	9,2	3	118	7,1	3	27	8,7
L207C110	3	34	7,6	5	28	3,8	3	104	29,4	4	38	14,7
L207C138-2	3	33	11,8	6	29	6,0	3	115	14,4	3	34	4,2
L207C152-12	4	38	4,6	7	31	7,3	4	122	11,2	3	30	2,1
L207C228	4	38	8,4	7	29	6,9	4	112	9,5	3	37	4,4

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L207C250	4	37	6,4	7	28	6,3	5	123	23,1	4	41	7,9
L207C291	4	40	5,3	5	32	7,1	4	127	24,9	4	40	8,2
L207C33.11	2	43	7,8	4	24	6,1	5	105	23,1	4	38	6,2
L207C358	4	35	5,8	7	30	6,7	3	118	21,7	4	35	15,4
L207C392	4	37	4,0	7	30	6,9	4	118	6,7	4	46	9,7
L207C520	4	34	8,1	7	32	6,6	3	108	5,6	4	36	16,2
L207C526	5	38	4,4	8	30	6,6	3	111	17,2	4	42	10,3
L207C527	4	34	4,1	7	26	5,1	4	100	12,6	4	47	8,1
L207C712	3	36	4,9	6	34	5,7	4	110	7,2	4	42	6,8
L208C101	3	40	2,0	5	25	5,9	3	119	22,0	3	32	9,6
L208C148	4	33	4,2	5	33	5,0	3	115	29,8	4	37	17,9
L208C222	4	35	10,4	6	28	5,2	2	103	1,4	2	37	0,7
L208C260	3	37	4,4	5	27	5,7	2	113	21,9	3	16	3,2
L208C339	4	33	6,7	6	26	10,0	3	115	28,4	4	42	16,4
L208C341	4	35	6,2	6	27	6,2	4	130	15,7	4	35	4,9
L208C342	3	36	13,1	5	29	4,3	3	112	20,5	3	30	16,2
L208C366	4	28	3,6	6	31	3,6	3	128	21,7	4	36	12,3
L208C44.03	5	37	7,5	6	27	5,7	2	130	14,1	3	29	5,1
L208C454	4	47	2,4	7	31	5,8	3	111	14,9	3	34	11,4
L208C459	4	45	3,7	7	27	7,2	1	128	-	-	-	-
L208C716	4	28	4,6	6	28	3,3	4	126	21,4	4	22	6,1
L208C805	5	38	4,3	7	29	6,5	2	98	20,5	3	32	11,1
L208C91	3	33	4,2	5	35	2,6	3	118	3,1	3	26	9,5
L208Coolidge	5	43	3,9	6	34	5,8	2	116	15,6	-	-	-
L208Mammoth	6	44	4,2	7	30	3,7	3	126	22,7	1	15	-
L208Triumph	5	44	4,0	6	32	3,2	2	117	6,4	-	-	-
L209C1001	5	34	3,9	7	32	5,7	2	121	11,3	2	22	0,7
L209C1002	4	33	3,0	7	32	5,0	3	101	20,1	3	31	11,6
L209C1003	4	31	5,9	7	28	4,8	2	103	9,9	3	34	11,7
L209C1004	4	39	5,0	7	26	6,5	2	109	2,1	3	21	11,1
L209C1005	5	38	5,5	7	29	6,1	3	119	25,7	4	37	12,7
L209C1007	4	38	7,6	7	31	6,6	3	125	4,6	3	33	10,3
L209C1008	4	38	5,4	7	29	4,8	2	118	6,4	2	24	10,6
L209C1010	4	32	7,0	7	29	6,7	4	108	10,0	4	33	11,1

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L209C1012	4	39	5,2	7	29	6,4	3	127	23,6	3	31	9,0
L209C393	4	39	7,3	7	28	7,2	4	129	25,2	3	41	7,0
L209C502-2	4	33	11,2	7	30	6,2	3	120	34,6	4	30	12,4
L209C53	5	42	6,7	8	27	8,6	5	123	25,8	3	39	4,2
L209C531	3	35	4,5	6	33	8,3	3	114	16,0	3	39	7,0
L209C629	4	35	6,2	7	31	5,3	3	122	24,3	4	32	10,7
L209C721	4	37	2,7	6	28	5,9	4	128	21,0	4	25	11,8
L209C902	1	36	-	3	29	6,1	2	126	2,1	2	33	9,2
L210C1013	4	32	3,1	7	31	5,3	3	125	11,1	3	30	4,0
L210C1015	3	42	5,9	5	24	5,6	2	96	1,4	3	43	12,7
L210C1017	4	28	1-	5	29	5,5	2	119	21,9	2	31	2,1
L210C1018	3	29	12,5	6	30	8,8	1	155	0,0	2	20	8,5
L210C1020	5	37	2,4	7	34	6,8	4	119	9,8	4	34	4,6
L210C127	5	32	2,6	7	31	4,6	3	115	46,0	4	30	12,4
L210C235	4	30	9,0	7	28	5,1	2	99	6,4	3	32	5,2
L210C259	4	37	3,1	7	27	5,5	3	106	12,4	4	32	4,2
L210C333	3	29	4,6	5	31	7,4	3	128	18,2	3	28	2,7
L210C344	4	30	10,8	5	27	3,6	3	124	11,4	4	34	4,8
L210C345	4	30	6,1	5	27	7,5	3	124	21,9	4	37	14,6
L210C533	4	35	5,9	5	30	7,1	3	109	6,0	2	35	8,5
L210C534	3	36	4,6	5	31	5,3	3	110	7,8	3	30	10,8
L210C535	3	36	3,8	4	28	7,5	3	132	17,5	4	26	9,1
L210C536	3	32	5,8	4	27	5,6	4	113	15,1	4	39	3,8
L210CCv1017	4	36	2,6	5	26	4,2	2	114	4,2	3	24	6,1
L210CL44.29	2	22	2,1	4	26	3,9	3	110	9,1	3	37	5,6
L211C69.43	2	38	0,7	4	24	8,2	-	-	-	-	-	-
L211C98	2	33	1,4	4	28	8,1	-	-	-	-	-	-
L212CB10.04	3	37	4,6	5	31	11,4	5	99	12,9	4	42	5,4
L212CB12.03	3	42	4,6	5	27	7,3	2	125	2,1	3	23	16,2
L212CB24.21	3	37	7,6	5	29	4,6	3	119	11,6	3	29	12,8
L212CB25.29	3	38	8,1	5	28	3,8	5	106	20,0	3	32	10,1
L212CB27.18	3	41	10,2	5	28	8,1	3	109	12,5	3	41	2,0
L212CB29.23	3	42	7,6	5	26	6,5	1	108	-	2	47	14,9
L212CL44.38	3	38	11,6	5	26	5,9	3	129	21,7	4	34	10,2

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L212CL49.03	3	32	7,4	5	32	3,3	4	101	9,3	4	31	13,7
L212CL54.02	3	36	5,0	5	30	6,6	4	102	7,3	4	44	5,8
L213C128	4	27	2,2	5	31	3,5	4	121	9,4	4	32	11,6
L213C14	3	27	1,2	4	29	3,4	3	105	13,7	4	26	9,1
L213C150	4	26	2,9	5	31	4,3	2	108	12,7	3	31	10,6
L213C20	4	26	6,9	5	30	5,7	4	114	8,8	4	39	7,5
L213C21	4	33	5,1	5	25	2,0	3	120	11,0	4	29	16,8
L213C246	4	31	5,1	5	30	4,9	1	130	-	1	39	-
L213C352	4	29	4,1	5	31	5,8	3	103	13,5	4	24	14,0
L213C7	3	34	6,0	4	23	6,0	3	104	3,1	3	31	8,1
L213C722	4	29	5,1	5	30	9,4	4	121	21,0	4	34	6,2
L213C806	4	32	7,4	5	26	4,7	4	106	11,2	3	32	9,6
L213C86	4	32	7,4	5	30	3,7	3	132	26,0	2	18	5,7
L214C380	4	26	2,5	5	32	4,9	3	102	24,0	3	29	15,7
L214C381	2	27	4,2	4	28	7,7	4	113	9,2	4	33	11,1
L214C382	3	24	3,6	5	30	4,5	3	113	15,8	3	26	11,0
L214C397	3	21	4,4	3	23	5,0	4	116	20,0	4	31	18,7
L214C398	4	33	1,7	5	28	7,8	3	129	10,2	3	24	10,1
L214C411	4	33	1,7	5	31	9,4	2	112	4,2	3	21	7,5
L214C414	4	35	2,2	5	33	11,3	2	87	14,9	3	26	9,6
L214C415	4	32	2,5	5	29	6,6	1	113	-	2	24	4,2
L214C417	4	35	1,4	5	26	8,3	2	89	7,1	2	31	13,4
L214C458	4	35	1,7	5	35	11,1	4	112	17,6	3	28	11,6
L214C519	4	31	2,5	5	29	6,9	2	133	7,1	3	23	8,5
L214C903	4	36	5,1	5	30	9,2	3	103	19,0	3	34	12,3
L215C15	3	32	7,2	5	24	6,7	2	111	8,5	2	35	-
L215C214	3	30	4,2	4	24	5,9	2	130	14,1	3	24	4,0
L215C320	4	30	5,7	5	30	5,6	3	120	2,9	3	33	7,2
L215C347	4	36	6,7	5	26	5,5	3	112	4,6	2	38	6,4
L215C348A	3	39	4,0	4	22	7,1	-	-	-	1	14	-
L215C348B	3	37	4,9	4	24	7,7	1	160	-	1	23	-
L215C350	4	37	2,1	5	26	8,9	3	122	8,5	3	27	19,2
L215C389	4	29	4,7	5	30	8,0	2	96	5,0	3	30	10,2
L215C412	3	33	6,6	4	22	8,9	2	131	24,8	2	28	0,7

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L215C418	2	30	2,1	3	28	9,3	2	134	14,9	1	43	-
L215C422	3	30	5,7	4	26	8,3	2	130	-	2	21	9,9
L215C425	3	36	6,1	4	26	5,8	3	131	11,0	2	22	0,7
L215C720	4	32	4,4	5	28	5,1	2	133	4,2	1	21	-
L215C97	4	33	2,6	5	29	4,8	2	129	2,1	2	31	7,8
L216C129	3	24	5,9	4	30	9,5	2	112	15,6	2	46	15,6
L216C427	2	32	1,4	3	26	8,6	2	133	4,2	1	35	0,0
L216C80	2	30	5,7	4	31	5,0	3	129	24,5	2	31	21,9
L217C429	2	29	4,2	4	25	8,9	2	107	22,6	1	43	-
L217C432	2	34	2,8	3	27	9,0	2	116	20,5	2	27	8,5
L217C522	2	35	4,2	4	28	8,6	1	134	-	2	22	10,6
L218C629	2	30	6,4	4	29	8,3	1	117	-	2	27	11,3
L218C831	2	31	4,2	3	24	6,9	2	112	7,1	2	46	4,2
L301CB04.03	3	41	5,5	5	35	14,3	4	109	16,2	3	40	8,7
L301CB05.36	3	41	3,8	5	37	15,9	3	112	14,7	2	42	0,7
L301CB08.30	3	36	8,5	5	36	16,0	3	113	9,0	2	32	4,2
L301CB11.01	3	42	4,0	5	26	8,1	2	131	0,7	1	32	-
L302CB11.01	4	38	4,2	5	27	4,9	1	131	-	1	32	-
L302CB11.06	3	38	8,4	5	27	4,5	3	110	12,3	3	33	3,2
L302CB12.03	4	44	1,7	5	28	8,3	4	121	7,9	4	28	8,8
L302CB15.16	3	37	9,5	5	26	6,3	4	107	15,0	2	42	9,2
L302CL51.02	3	41	5,6	5	25	6,6	4	108	14,9	3	31	2,5
L303CB22.32	3	42	3,2	5	25	6,2	4	116	17,2	4	31	13,4
L303CB24.16	3	34	5,9	5	25	5,8	4	108	4,5	3	32	8,9
L303CB25.01	3	38	6,8	5	27	5,8	4	105	12,8	3	37	5,7
L303CB27.16	3	40	3,5	5	26	8,3	4	108	7,4	3	39	14,7
L303CL51.02	3	41	2,7	5	28	6,3	2	99	2,8	3	32	3,6
L304C527	3	33	9,9	5	26	9,7	3	98	3,8	3	40	15,1
L304CB10.37	3	34	7,2	5	26	7,9	4	108	8,1	3	33	18,3
L304CB23.16	3	37	9,9	5	22	8,0	4	108	12,1	3	28	5,0
L305CB13.01	2	32	7,1	4	27	6,1	3	125	3,6	2	26	5,0
L305CB24.15	3	33	6,5	5	24	9,0	2	96	5,7	2	26	9,9
L305CB24.27	2	28	0,7	4	27	9,2	3	109	1,7	3	28	8,1
L306CB18.34	2	33	7,8	4	26	6,8	4	119	16,1	3	24	15,4

Acessos	Brotação			Floração			Floração- Colheita			Colheita		
	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd	n	Dias	sd
L306CB28.12	2	33	6,4	4	26	6,1	4	107	8,7	3	30	6,4
L306CB30.20	2	32	6,4	4	26	6,7	4	109	8,9	3	34	7,2
L307C129	2	28	7,8	3	26	10,0	2	100	5,0	2	44	14,9
L307C336	2	39	15,6	3	29	6,4	2	121	37,5	1	21	-
L307C527	3	34	11,9	4	26	12,6	1	95	-	1	33	-
L308C527	3	37	9,9	3	24	15,9	1	95	-	2	42	12,0
L308CB11.01	3	38	9,8	4	24	10,3	2	127	-	2	25	9,9
L309C718	2	38	13,4	3	30	10,4	2	122	9,9	2	26	5,0
L309CB11.01	3	37	9,5	3	28	6,9	1	138	-	1	25	-
L309CB22.32	3	35	10,7	4	24	11,6	2	103	6,4	2	39	5,7
L310C719	2	29	1,4	3	30	7,2	2	152	9,2	2	15	5,7
L310CB02.38	2	30	-	3	28	8,0	3	101	2,9	2	36	9,9
Média		35			29			115			33	
Desvio padrão		5			3			12			8	
Máximo		47			48			160			53	
Mínimo		21			22			87			13	

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L103C124	3	195,0	37,5	4	250,9	24,3	1	533,7	-	1	120,1	-	-	-	-
L103C301	3	233,3	11,9	4	199,1	16,0	1	526,7	-	1	185,0	-	-	-	-
L103C370	3	242,3	14,6	4	223,6	31,2	1	520,9	-	1	185,0	-	-	-	-
L103C374	3	217,3	39,3	4	253,6	36,4	1	561,1	-	1	185,0	-	-	-	-
L103C376	2	211,9	28,7	3	235,4	20,4	1	548,7	-	-	-	-	-	-	-
L103C377	3	224,2	18,9	4	249,2	22,3	1	531,4	-	1	120,1	-	-	-	-
L103C512	3	214,5	9,0	4	225,1	15,6	1	533,7	-	1	185,0	-	-	-	-
L104C212	3	180,6	22,2	4	253,2	35,1	1	542,5	-	1	208,9	-	-	-	-
L104C372	3	227,7	43,3	4	226,3	38,2	1	533,7	-	1	120,1	-	-	-	-
L104C441	3	220,7	42,9	4	232,5	20,4	1	571,6	-	1	107,9	-	-	-	-
L104C458	2	187,5	74,7	2	351,4	147,8	1	604,3	-	1	51,7	-	-	-	-
L104C804	3	244,6	25,0	4	220,2	17,7	1	558,5	-	1	208,9	-	-	-	-
L104C903	3	246,3	22,7	4	227,7	40,6	1	520,9	-	1	120,1	-	-	-	-
L201C050-2	5	219,5	64,4	9	234,6	42,6	4	655,8	71,1	4	129,4	44,7	3	1100,9	88,3
L201C066	4	197,5	37,9	8	263,3	51,2	3	607,1	62,8	4	153,2	59,0	2	1038,3	48,9
L201C079	4	237,9	44,2	7	223,3	65,6	3	585,3	112,3	4	209,7	111,9	2	993,1	123,0
L201C099B	4	235,0	56,9	8	246,2	22,3	3	625,3	13,7	3	166,9	33,9	2	1115,0	28,7
L201C103	4	235,8	13,2	8	246,1	35,5	3	668,0	52,5	3	87,7	57,4	2	1147,0	41,1
L201C502	6	191,6	44,2	9	224,2	64,4	3	600,2	42,8	4	168,6	20,1	3	1041,1	5,1
L201C53-B7	5	207,1	36,8	9	251,0	41,4	3	658,1	68,1	4	93,3	66,5	2	1111,7	54,8

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L202C103	4	238,4	12,8	7	230,5	45,5	1	726,8	-	1	34,2	-	-	-	-
L202C117	4	245,4	36,8	8	250,8	58,6	3	518,5	74,9	4	250,4	60,7	2	918,5	79,7
L202C118	4	155,0	26,7	7	272,2	53,9	3	572,3	89,0	3	198,6	78,5	2	957,1	134,2
L202C119	5	222,8	61,5	8	264,2	28,6	3	587,4	53,5	4	162,7	83,4	3	1054,0	94,1
L202C124	4	241,8	29,1	8	249,5	43,6	4	640,7	38,6	4	127,7	37,5	2	1101,8	10,0
L202C135	5	215,5	47,7	8	227,6	83,0	3	554,4	82,9	4	211,6	103,3	3	977,1	79,6
L202C138	4	218,6	62,4	7	224,9	42,5	4	618,0	38,9	4	162,6	36,8	3	1058,2	44,5
L202C138-A	4	219,9	33,5	8	228,6	65,7	4	647,0	17,1	4	139,7	12,9	2	1099,8	7,3
L202C148	4	207,5	23,3	7	253,6	62,6	3	587,3	48,8	4	175,6	23,4	2	996,1	0,1
L203C152-24	5	234,1	40,2	8	220,0	53,8	3	531,4	78,3	4	246,1	75,0	2	918,5	79,7
L203C159-27	4	220,5	51,9	7	231,1	55,0	3	542,0	59,9	3	258,4	59,3	2	923,2	86,3
L203C212	4	197,8	65,0	7	250,9	35,5	3	594,6	84,4	3	193,5	55,8	1	889,8	-
L203C231	5	174,6	22,6	8	252,0	40,3	3	551,7	51,5	4	202,5	19,9	2	945,5	78,8
L203C240	5	221,1	56,6	8	218,8	62,1	3	607,8	45,2	4	147,1	64,8	2	1023,0	74,5
L203C242	5	180,6	57,9	7	230,0	44,7	3	620,8	47,0	4	142,9	80,8	3	1055,9	66,9
L203C244	6	199,4	56,1	9	264,1	45,2	3	533,1	57,4	3	285,8	81,5	3	949,3	77,7
L203C247	4	226,1	66,0	8	261,1	52,0	3	582,7	16,4	3	175,2	50,4	2	1029,8	46,9
L203C249	5	214,6	79,6	8	251,5	31,2	4	600,8	18,9	4	149,4	53,2	2	1035,4	71,0
L204C260	5	190,2	72,5	7	232,2	40,6	3	571,0	67,6	4	224,9	111,1	3	986,9	110,6
L204C276	3	150,4	73,9	7	233,2	52,0	4	608,0	80,5	4	178,4	122,7	2	987,7	138,5

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L204C277	4	230,5	39,3	8	244,9	31,4	3	631,5	18,3	4	134,5	46,6	2	1087,5	11,1
L204C294	4	199,0	68,3	8	290,2	99,6	2	543,2	109,3	3	154,5	102,8	1	996,6	-
L204C301	5	260,5	92,0	7	242,1	44,8	3	540,3	44,5	4	213,9	52,5	3	967,7	30,1
L204C321	5	228,4	82,2	8	259,3	48,2	4	646,7	39,8	4	143,4	62,7	2	1076,9	58,4
L204C331	4	222,3	65,8	7	281,1	73,9	3	635,1	90,6	4	87,7	61,5	3	1137,8	92,0
L204C332	4	215,1	44,3	8	241,6	27,7	4	629,7	12,9	4	150,8	43,4	2	1092,3	17,9
L204C337	5	201,8	56,5	8	258,3	50,3	3	540,8	66,3	3	262,8	55,5	2	927,3	92,2
L204C373	5	205,2	39,0	9	253,0	60,7	4	558,7	54,3	4	238,9	40,7	2	941,1	72,7
L205C2073	5	228,5	71,7	7	263,1	89,6	2	507,4	139,5	2	245,9	61,3	2	960,7	139,4
L205C2076	5	247,5	62,9	8	248,7	65,7	3	604,4	19,1	3	148,7	28,0	3	1111,4	24,3
L205C2077	4	281,8	33,0	8	221,2	55,6	1	679,7	-	1	162,5	-	-	-	-
L205C377	4	216,8	56,5	8	255,1	41,5	1	544,0	-	1	254,5	-	-	-	-
L205C379	5	229,1	70,7	7	241,5	43,0	3	590,5	56,6	3	159,5	91,6	3	1050,1	76,3
L205C387	5	212,7	33,6	8	239,1	33,8	3	531,9	63,1	3	236,0	58,1	2	947,9	82,2
L205C401	4	200,5	53,9	8	243,7	48,6	3	549,8	45,6	4	222,5	87,8	2	970,9	114,7
L205C451	4	244,5	87,4	7	269,9	31,2	2	611,5	37,2	2	108,9	46,9	2	1125,1	64,1
L205C452	4	289,3	27,8	8	220,0	44,6	2	588,4	33,3	2	82,5	33,0	2	1108,4	13,4
L205C453	4	285,4	43,5	8	236,8	56,1	1	676,1	-	-	-	-	-	-	-
L205C456	4	266,7	47,0	7	285,1	36,9	2	617,1	61,7	1	16,3	-	2	1170,1	27,9
L205C457	4	268,3	36,3	7	251,6	73,4	2	644,7	45,1	1	57,7	-	2	1174,2	30,2

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início - Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L205C501	5	205,8	46,3	8	268,7	65,3	3	571,4	57,8	4	204,6	131,0	2	989,6	141,2
L205C504	5	225,5	63,0	8	209,9	53,5	3	577,3	59,7	4	196,4	109,6	2	989,6	141,2
L206C508	5	227,0	62,3	9	239,3	45,4	3	564,0	19,4	3	223,3	53,2	2	1011,1	105,5
L206C509	4	220,0	67,0	8	236,0	28,0	5	605,3	19,4	4	178,8	53,6	3	1036,3	65,1
L206C511	4	228,3	61,5	8	238,4	41,3	3	610,7	13,0	4	158,9	61,6	2	1062,5	73,2
L206C521A	4	237,3	45,2	8	230,6	53,9	3	610,6	40,3	4	142,3	73,3	2	1064,0	111,5
L206C521B	5	257,2	15,7	9	218,3	46,3	2	614,6	61,2	3	126,4	38,0	1	1089,4	-
L206C522	4	237,7	36,3	8	240,4	38,0	3	542,2	50,0	4	217,7	110,2	2	962,8	142,3
L206C528	4	213,7	63,9	7	245,1	30,7	2	565,9	15,7	2	216,0	39,8	2	1006,7	30,4
L206C707	6	202,8	55,9	8	232,0	29,6	3	612,0	52,5	4	161,2	60,3	3	1040,8	49,8
L206C735	5	232,3	70,0	8	226,9	28,7	3	552,4	52,1	4	236,6	90,0	2	947,9	82,2
L206C740	5	204,4	58,6	8	243,1	21,7	3	544,9	49,9	3	263,9	62,8	2	937,0	66,8
L206C755	5	211,8	45,4	9	233,3	18,6	4	600,5	62,8	4	152,6	71,8	2	991,4	120,6
L206C804	5	207,9	57,7	9	247,2	62,5	4	571,6	60,7	4	208,1	79,2	2	938,5	45,9
L206C812	6	258,7	55,1	9	213,0	89,8	3	639,3	26,5	3	105,8	40,1	2	1091,4	28,4
L207C110	3	227,4	73,0	6	224,5	20,4	3	539,0	97,4	4	215,2	108,3	1	812,5	-
L207C138-2	3	215,2	93,1	6	233,4	22,2	3	634,9	94,4	3	150,8	67,2	2	1017,4	89,6
L207C152-12	4	237,9	67,5	7	260,6	48,7	4	648,1	38,7	3	108,9	30,1	2	1036,9	60,6
L207C228	4	267,6	61,8	7	237,6	41,2	4	620,0	41,0	3	159,8	29,1	2	1001,9	11,1
L207C250	4	257,7	51,4	7	234,4	38,0	5	645,2	76,4	4	153,1	71,6	2	1026,8	125,0

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L207C291	4	269,6	40,4	5	252,1	43,3	4	647,2	103,3	4	154,6	75,8	3	1066,6	113,2
L207C33.11	2	298,3	61,7	5	197,1	38,4	5	578,5	57,9	4	193,0	62,9	2	927,9	43,0
L207C358	4	244,0	33,3	7	246,0	41,4	3	593,5	57,3	4	138,0	90,2	2	1018,4	113,1
L207C392	4	248,5	21,9	8	243,6	51,8	4	622,7	39,0	4	168,3	55,4	3	1067,3	27,6
L207C520	4	219,7	77,6	8	249,8	29,5	3	559,5	48,0	4	199,9	103,7	2	956,0	70,7
L207C526	5	243,0	36,4	8	228,3	26,8	3	579,4	85,7	4	184,2	108,3	2	1004,4	139,1
L207C527	4	246,4	43,8	7	203,9	28,8	4	552,0	53,0	4	254,4	43,1	2	934,1	101,7
L207C712	3	236,4	46,0	7	273,0	28,2	4	592,4	58,6	4	180,8	43,6	2	1006,7	4,3
L208C101	3	278,0	21,3	5	211,6	49,8	3	645,5	67,4	3	125,9	63,8	1	1058,4	-
L208C148	4	204,3	34,3	6	251,9	27,9	3	576,3	92,5	4	192,4	138,2	2	1023,8	195,6
L208C222	4	252,2	71,1	7	217,2	34,8	2	568,2	36,4	2	212,3	0,3	1	953,2	-
L208C260	3	270,9	40,0	6	232,5	46,4	2	593,2	104,9	3	85,6	40,9	1	992,4	-
L208C339	4	236,4	42,8	7	220,7	82,0	3	582,8	89,0	4	193,2	120,8	2	1017,6	157,7
L208C341	4	235,2	72,7	7	225,8	60,0	4	650,8	34,2	4	128,2	66,3	2	1071,4	85,7
L208C342	3	272,2	50,7	5	256,2	50,7	3	570,5	67,8	3	153,7	119,0	2	1040,0	130,1
L208C366	4	186,7	25,4	6	257,7	26,0	3	635,3	33,7	4	137,7	79,1	2	1125,0	38,4
L208C44.03	5	259,7	67,9	7	218,2	38,4	2	672,4	62,6	3	117,0	59,6	2	1137,1	38,2
L208C454	4	307,6	28,6	8	254,9	36,7	3	572,1	63,4	3	154,1	78,1	2	1072,3	129,1
L208C459	4	306,4	12,0	8	215,3	53,3	1	634,4	-	-	-	-	1	1178,7	-
L208C716	4	194,0	69,1	7	245,9	34,3	4	637,0	60,5	4	75,2	29,5	3	1140,1	41,7

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L208C805	5	276,2	34,2	8	225,9	41,9	2	541,2	131,8	3	163,8	105,6	1	927,9	-
L208C91	3	239,7	33,9	6	274,0	40,2	3	644,2	21,8	3	91,8	45,3	1	1113,7	-
L208Coolidge	5	282,2	60,3	6	280,9	46,8	2	609,1	76,7	-	-	-	2	1120,0-	28,8
L208Mammoth	6	293,1	63,5	8	245,4	26,9	3	600,6	67,1	1	58,2	-	2	1099,2	53,5
L208Triumph	5	283,7	60,5	7	251,4	44,8	2	620,8	42,9	-	-	-	2	1122,8	24,8
L209C1001	5	233,6	55,3	7	264,2	43,6	2	637,8	53,9	2	105,0	25,0	2	1098,3	54,8
L209C1002	4	231,7	39,9	7	255,2	52,1	3	535,4	81,3	3	184,0	73,5	2	958,6	151,8
L209C1003	4	219,0	55,3	8	221,0	57,4	2	567,1	87,0	3	189,3	76,1	1	876,2	-
L209C1004	4	267,1	11,3	7	222,5	60,9	2	599,7	23,4	3	115,1	62,0	1	1076,5	-
L209C1005	5	252,7	40,0	7	237,8	38,7	3	596,1	31,2	4	147,8	67,2	3	1078,8	83,2
L209C1007	4	261,8	56,6	8	240,3	70,0	3	658,3	29,1	3	113,6	49,3	1	1077,0	-
L209C1008	4	262,4	30,2	7	233,1	24,0	3	639,6	37,6	2	122,6	33,9	1	1063,8	-
L209C1010	4	227,1	58,2	8	212,2	54,2	4	582,0	52,0	4	171,5	82,6	2	994,6	110,8
L209C1012	4	263,3	47,7	7	229,2	37,4	3	628,3	30,7	3	120,6	53,4	2	1121,1	87,2
L209C393	4	280,8	36,9	7	231,6	38,1	4	622,1	57,7	3	154,6	26,2	2	1026,2	45,5
L209C502-2	4	229,1	70,6	7	240,8	29,5	3	590,7	69,4	4	135,3	89,6	2	1039,5	105,4
L209C53	5	279,4	46,9	9	209,6	59,8	5	629,9	27,4	3	153,1	25,6	2	1012,7	76,8
L209C531	3	263,6	53,5	6	277,7	55,9	3	575,5	29,2	3	169,0	70,3	2	1079,4	102,9
L209C629	4	223,7	20,9	7	250,8	45,1	3	617,1	44,9	4	136,2	69,6	2	1107,1	101,1
L209C721	4	253,1	47,8	6	234,0	26,2	4	639,2	29,6	4	92,3	36,5	3	1113,1	56,7

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L212CB10.04	3	266,8	42,4	6	243,9	76,4	5	561,0	71,5	4	213,2	21,9	3	998,7	45,4
L212CB12.03	3	306,8	40,8	6	213,4	57,5	2	638,1	28,0	3	70,7	43,3	1	1158,9	-
L212CB24.21	3	253,7	67,6	6	227,4	55,2	3	642,0	54,0	3	105,0	27,0	2	1049,6	13,5
L212CB25.29	3	273,3	59,5	6	236,8	51,3	5	581,8	78,1	3	163,2	39,7	3	984,4	96,9
L212CB27.18	3	286,6	95,7	5	222,2	53,0	3	597,5	77,9	3	220,5	37,5	2	952,5	18,2
L212CB29.23	3	300,5	65,0	5	213,1	47,5	1	618,6	-	2	207,5	45,2	-	-	-
L212CL44.38	3	281,8	81,4	5	206,8	57,0	3	632,4	23,8	4	131,8	61,4	2	1098,0	136,0
L212CL49.03	3	218,8	62,3	6	248,1	23,3	4	545,8	59,6	4	188,6	75,5	3	948,2	85,7
L212CL54.02	3	242,1	59,3	6	231,4	40,2	4	556,6	56,3	4	235,4	57,3	3	963,7	57,1
L213C128	4	195,9	33,9	6	241,9	30,3	4	631,4	39,7	4	128,7	46,6	4	1072,0	27,5
L213C14	3	195,3	37,6	5	218,9	62,8	3	553,2	45,1	4	154,0	65,2	3	985,5	69,2
L213C150	4	186,9	43,2	6	253,4	37,5	2	578,0	88,2	3	159,9	27,3	2	999,8	103,3
L213C20	4	190,0	73,9	6	218,4	60,2	4	602,3	53,3	4	179,8	31,5	3	1015,1	66,7
L213C21	4	235,9	34,2	6	204,3	27,4	3	614,6	35,1	4	125,3	66,3	3	1080,0	29,5
L213C246	4	222,0	49,8	6	265,1	71,9	1	682,9	-	1	74,9	-	1	1164,1	-
L213C352	4	199,5	54,3	6	251,9	40,4	3	550,3	25,1	4	143,9	80,8	3	985,2	59,9
L213C7	3	242,9	61,7	5	208,9	56,5	3	585,9	18,6	3	177,4	37,4	2	986,1	0,2
L213C722	4	214,8	57,1	6	240,6	68,6	4	621,6	56,4	4	115,7	42,3	3	1111,1	58,6
L213C806	4	232,5	59,9	6	216,2	36,4	4	603,8	64,9	3	159,6	3,5	3	1020,1	75,1
L213C86	4	235,6	39,5	6	236,4	65,7	3	690,8	147,1	2	33,3	7,1	3	1180,8	107,8

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C		Floração Tb= 7,92°C		Floração- Colheita Tb= 12,3°C		Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C		Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C						
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd			
L214C380	4	179,0	27,7	6	229,2	53,2	3	560,7	116,9	3	188,4	95,7	2	888,6	52,9
L214C381	2	202,7	35,4	5	209,6	56,4	4	601,1	53,1	4	164,2	29,5	1	976,8	-
L214C382	3	188,2	38,8	6	218,0	52,2	3	601,4	75,3	3	164,5	66,9	1	945,5	-
L214C397	3	164,9	27,7	4	213,1	50,3	4	618,1	20,8	4	121,5	74,9	2	1026,1	23,1
L214C398	4	222,2	50,5	6	213,4	56,9	3	681,8	68,2	3	105,9	30,9	3	1129,3	35,7
L214C411	4	220,8	44,8	6	234,1	49,2	2	604,3	33,2	3	113,4	39,9	2	1069,8	18,1
L214C414	4	241,0	66,8	6	260,8	60,1	2	490,8	103,2	3	162,4	40,9	2	943,1	74,9
L214C415	4	227,6	48,6	6	240,5	47,0	1	623,2	-	2	124,9	5,6	1	1080,2	-
L214C417	4	248,8	39,4	6	212,7	48,8	2	511,2	64,0	2	194,3	50,9	2	937,6	54,5
L214C458	4	235,6	48,6	6	265,3	92,0	4	589,5	92,2	3	147,3	70,3	4	1062,1	45,8
L214C519	4	210,9	44,1	6	226,3	29,4	2	680,8	42,6	3	65,2	8,4	2	1156,6	24,5
L214C903	4	245,5	47,6	6	224,7	73,3	3	545,2	75,6	3	183,0	81,6	3	1017,1	54,0
L215C15	3	256,3	67,2	6	174,9	60,4	2	629,3	41,1	2	191,5	14,1	1	965,4	-
L215C214	3	222,8	68,2	4	201,8	28,2	2	671,4	64,1	3	91,8	33,6	2	1110,8	61,5
L215C320	4	213,4	52,9	6	220,1	54,1	3	637,8	29,1	3	135,3	6,9	3	1068,0	23,1
L215C347	4	256,4	57,2	6	220,8	30,1	3	622,1	36,4	2	150,0	8,3	3	1060,9	11,3
L215C348A	3	297,3	14,0	5	206,7	74,3	-	-	-	1	38,3	-	-	-	-
L215C348B	3	258,4	63,3	5	202,9	47,2	1	705,4	-	1	13,2	-	1	1218,9	-
L215C350	4	267,6	57,2	6	224,2	62,7	3	650,5	45,8	3	67,3	25,5	3	1104,9	58,4
L215C389	4	214,3	65,2	6	238,1	39,8	2	529,3	61,9	3	184,0	54,6	2	941,8	80,7

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L215C412	3	232,8	43,6	5	183,0	61,7	2	662,6	55,8	2	143,0	20,0	2	1115,3	60,1
L215C418	2	231,3	83,7	4	218,7	41,5	2	682,7	17,2	1	198,5	-	2	1117,1	108,9
L215C422	3	218,2	42,7	5	190,2	69,8	2	673,5	13,3	2	78,3	51,8	2	1130,4	47,7
L215C425	3	250,1	56,6	5	203,3	37,5	3	682,5	11,0	2	48,9	17,2	2	1136,5	81,4
L215C720	4	228,8	56,8	6	229,7	30,4	2	694,3	9,4	1	53,3	-	2	1139,4	35,0
L215C97	4	234,3	42,0	6	218,4	45,9	2	675,5	17,2	2	112,2	18,6	2	1108,0	41,0
L216C129	3	183,1	76,0	5	220,2	78,3	2	625,7	63,4	2	218,3	52,0	1	973,7	-
L216C427	2	256,6	57,2	4	197,9	57,7	2	694,3	9,4	1	181,5	-	1	1068,7	-
L216C80	2	240,2	62,8	4	250,7	18,7	3	715,8	115,6	2	118,1	65,1	1	1191,5	-
L217C429	2	229,6	67,0	4	201,5	61,7	2	625,7	63,4	1	198,5	-	1	965,4	-
L217C432	2	233,2	91,6	4	198,1	67,2	2	638,4	69,7	2	169,3	20,7	2	1037,2	16,2
L217C522	2	268,2	70,1	5	216,1	65,6	1	688,3	-	2	71,9	42,7	-	-	-
L218C629	2	232,8	64,9	4	236,6	56,0	1	631,8	-	2	119,3	18,6	-	-	-
L218C831	2	239,4	55,4	4	192,8	46,5	2	632,9	36,0	2	188,0	11,3	1	1020,1	-
L301CB04.03	3	295,1	40,1	5	273,0	71,5	4	608,8	59,7	3	180,4	34,1	2	1008,9	15,8
L301CB05.36	3	291,0	39,7	6	258,1	95,8	3	630,8	45,3	2	155,9	0,2	1	1050,4	-
L301CB08.30	3	252,7	54,3	5	280,2	101,4	3	633,1	33,2	2	126,1	60,3	1	1066,0	-
L301CB11.01	3	288,6	15,9	6	209,2	58,8	2	686,8	1,2	1	101,2	-	1	1079,0	-
L302CB11.01	4	248,0	59,0	5	215,0	47,6	1	685,9	-	1	101,2	-	1	1149,3	-
L302CB11.06	3	272,3	30,6	6	210,6	32,5	3	611,6	77,1	3	148,2	64,2	1	978,3	-

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,95°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L302CB12.03	4	286,1	50,0	6	214,5	71,8	4	623,3	49,5	4	95,9	58,2	3	1123,4	53,8
L302CB15.16	3	274,6	51,2	5	210,7	63,3	4	596,9	69,5	2	231,2	116,1	2	968,1	116,3
L302CL51.02	3	288,8	37,8	6	198,5	61,1	4	596,0	69,6	3	188,4	40,3	2	989,0	127,2
L303CB22.32	3	297,2	18,9	6	200,1	41,9	4	599,5	45,8	4	145,1	66,3	3	1026,7	112,6
L303CB24.16	3	254,8	37,1	6	207,5	40,1	4	597,8	31,4	3	132,6	43,0	2	961,2	4,0
L303CB25.01	3	271,0	51,3	6	191,5	62,9	4	593,0	61,6	3	205,3	25,1	1	902,7	-
L303CB27.16	3	285,6	38,9	6	192,3	68,0	4	609,9	37,3	3	172,5	22,3	2	1000,2	63,6
L303CL51.02	3	291,3	27,1	6	205,0	56,9	2	542,5	49,6	3	194,5	12,9	1	916,3	-
L304C527	3	258,8	29,4	6	219,2	78,4	3	551,9	18,7	3	217,5	19,1	2	983,3	94,8
L304CB10.37	3	254,4	39,8	6	201,1	55,0	4	612,2	30,9	3	158,5	46,1	2	1003,1	59,4
L304CB23.16	3	276,8	39,8	6	168,4	62,9	4	600,5	65,7	3	170,2	24,6	2	973,5	106,3
L305CB13.01	2	259,6	28,1	5	197,3	61,5	3	673,9	3,0	2	80,2	27,0	1	1073,8	-
L305CB24.15	3	254,0	46,5	6	188,4	65,3	2	537,3	73,3	2	167,5	23,2	1	826,7	-
L305CB24.27	2	218,1	36,2	4	215,3	72,1	3	604,4	51,0	3	145,3	11,3	2	914,1	22,2
L306CB18.34	2	274,1	41,9	5	227,3	62,3	4	622,6	49,1	3	104,7	63,2	1	1079,0	-
L306CB28.12	2	265,7	25,6	5	214,6	36,1	4	599,9	52,6	3	141,5	43,1	1	929,8	-
L306CB30.20	2	267,4	23,1	5	223,9	50,8	4	598,7	45,5	3	160,5	28,9	1	958,4	-
L307C129	2	208,8	124,8	3	218,8	56,0	2	594,2	5,7	2	203,1	12,1	1	998,9	-
L307C336	2	302,2	103,8	3	243,6	47,6	2	714,4	168,9	1	121,0	-	1	1187,5	-
L307C527	3	247,3	105,4	4	220,6	90,9	1	565,4	-	1	194,5	-	1	1001,3	-

Acessos	Brotação Tb= 7,76°C			Floração Tb= 7,92°C			Floração- Colheita Tb= 12,3°C			Início – Fim Colheita Tb= 9,5°C			Brotação- Início Colheita Tb= 10,6°C		
	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd	n	GDC	sd
L308C527	3	264,3	101,4	3	209,5	111,0	1	565,4	-	2	198,9	6,2	1	1006,3	-
L308CB11.01	3	264,1	99,3	5	209,7	66,8	2	661,5	2,6	2	75,2	36,7	1	1137,0	-
L309C718	2	303,2	60,5	3	248,9	46,6	2	668,8	10,0	2	79,7	27,7	1	1155,9	-
L309CB11.01	3	262,5	98,2	4	236,7	12,0	1	710,9	-	1	55,5	-	1	1173,9	-
L309CB22.32	3	249,8	101,7	5	212,3	75,8	2	603,1	6,1	2	174,4	7,9	1	1041,3	-
L310C719	2	208,4	50,0	4	236,5	29,8	2	695,6	6,8	2	34,2	28,4	1	1210,5	-
L310CB02.38	2	215,3	59,8	4	238,1	22,5	3	593,5	12,1	2	166,7	18,8	2	998,6	57,0
Média		237,5			231,8			600,0			151,1			1036,5	
Desvio padrão		31,5			22,9			49,2			51,8			77,0	
Máximo		307,6			351,4			726,8			285,8			1218,9	
Mínimo		150,4			168,4			490,8			13,2			812,5	

APÊNDICE D – Relação por ano da avaliação dos frutos nos acessos de goiabeira-serrana no BAG São Joaquim, SC.

Acessos	Anos avaliados						
	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L207C138-2	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L207C228	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L207C250	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L207C291	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L209C393	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L201C53B7	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L201C66	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L202C119	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C276	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C277	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C294	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C301	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C321	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C332	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C337	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L204C373	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C377	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C379	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L203C152-24	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L203C159-27	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L203C212	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L203C231	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L203C240	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C501	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C504	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C508	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C511	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C707	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C735	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L207C110	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L207C358	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L207C520	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L208C805	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L209C502-2	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C401	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L205C453	2004	2005	2006	2007	2008		2016

Acessos	Anos avaliados						
L203C249	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C522	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L206C755	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L207C527	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L207C712	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L209C1005	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L202C138A	2004	2005	2006	2007	2008		2016
L103C370	2004	2005	2006	2007	2008		
L103C374	2004	2005	2006	2007	2008		
L103C512	2004	2005	2006	2007	2008		
L104C372	2004	2005	2006	2007	2008		
L102C132	2004	2005	2006	2007	2008		
L209C1002	2004	2005	2006	2007	2008		
L205C387	2004	2005	2006	2007	2008		
L203C244	2004	2005	2006	2007	2008		
L101C229	2004	2005	2006	2007	2008		
L201C99B	2004	2005	2006	2007	2008		
L206C740	2004	2005	2006	2007	2008		
L203C242	2004	2005	2006	2007			2016
L204C260	2004	2005	2006	2007			2016
L202C117	2004	2005	2006	2007			2016
L202C135	2004	2005	2006	2007			2016
L104C458	2004	2005	2006	2007			
L208C342	2004	2005		2007	2008		2016
L202C118	2004	2005		2007	2008		2016
L201C79	2004	2005		2007	2008		
L102C142	2004	2005		2007	2008		
L201C50-2	2004	2005		2007	2008		
L206C509	2004		2006	2007	2008	2015	2016
L205C456	2004		2006	2007			
L209C531	2004		2006	2007	2008		
L203C247	2004		2006	2007	2008		
L205C451	2004		2006	2007	2008		
L208C148	2004		2006		2008		2016
L208C339	2004		2006	2007	2008		2016
L202C138	2004		2006	2007	2008		2016
L207C152-12	2004			2007	2008	2015	2016
L205C457	2004		2006	2007			

Acessos	Anos avaliados						
	2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L206C521A	2004		2006				2016
L104C903	2004	2005	2006				
L104C804	2004	2005					
L101C85	2004	2005					
L101Cv223	2004	2005					
L102C101S	2004	2005			2008		
L201C502	2004				2008		2016
L101C141	2004			2007			
L101C359	2004			2007			
L102C143	2004			2007			
L102C50	2004			2007	2008		
L103C376	2004				2008		
L207C392		2005	2006	2007	2008	2015	2016
L212CL54.02		2005	2006	2007	2008	2015	2016
L202C124		2005	2006	2007	2008		2016
L210C259		2005	2006	2007	2008		2016
L209C629		2005	2006	2007	2008		2016
L207C526		2005	2006	2007	2008		2016
L206C528		2005	2006	2007	2008		
L209C1001		2005	2006	2007	2008		
L209C1003		2005		2007	2008		2016
L202C148		2005		2007			2016
L206C521		2005		2007			
L209C1004		2005			2008		2016
L201C103		2005			2008		
L210C1013			2006	2007	2008	2015	2016
L210C1020			2006	2007	2008	2015	2016
L213C20			2006	2007	2008	2015	2016
L210C127			2006	2007	2008		2016
L210C235			2006	2007	2008		2016
L210C344			2006	2007	2008		2016
L210C345			2006	2007	2008		2016
L209C1010			2006	2007	2008		2016
L209C1007			2006	2007	2008		2016
L208C716			2006	2007	2008		2016
L208C91			2006	2007	2008		2016
L208C341			2006	2007	2008		2016
L206C804			2006	2007	2008		2016

Acessos	Anos avaliados						
L209C1008			2006	2007	2008		
L209C1012			2006	2007	2008		
L102C85			2006	2007	2008		
L104C441			2006	2007	2008		
L208C454			2006	2007	2008		
L208CTriumph			2006	2007	2008		
L204C331			2006	2007			2016
L208C366			2006	2007			2016
L207C33.11			2006	2007		2015	
L205C452			2006	2007			
L201C502			2006	2007			
L206C521B			2006		2008		2016
L209C902			2006		2008		2016
L208C101			2006		2008		2016
L208C459			2006		2008		
L208CCoolidge			2006		2008		
L208CMammoth			2006		2008		
L201C050-2			2006			2015	2016
L201C079			2006				2016
L202C103			2006				2016
L210C536				2007	2008	2015	2016
L210CL44.29				2007	2008	2015	2016
L212CB10.04				2007	2008	2015	2016
L212CB25.29				2007	2008	2015	2016
L212CB27.18				2007	2008	2015	2016
L303CB25.01				2007	2008	2015	2016
L303CBL51.02				2007	2008	2015	2016
L212CL44.38				2007	2008	2015	2016
L212CL49.03				2007	2008	2015	2016
L213C86				2007	2008	2015	2016
L214C380				2007	2008	2015	2016
L214C381				2007	2008	2015	2016
L214C382				2007	2008	2015	2016
L209C53				2007	2008	2015	2016
L213C128				2007	2008	2015	2016
L303CB24.16				2007	2008	2015	
L214C519				2007	2008		2016
L214C903				2007	2008		2016

Acessos	Anos avaliados						
				2007	2008		2016
L215C214				2007	2008		2016
L303CB22.32				2007	2008		2016
L206C812				2007	2008		2016
L302CB12.03				2007	2008		2016
L209C721				2007	2008		2016
L213C14				2007	2008		2016
L214C397				2007	2008		2016
L214C411				2007	2008		2016
L214C414				2007	2008		2016
L210C535				2007	2008		2016
L213C21				2007	2008		2016
L213C352				2007	2008		2016
L213C722				2007	2008		2016
L215C389				2007	2008		2016
L214C417				2007	2008		
L208C222				2007	2008		
L215C15				2007		2015	2016
L210C1017				2007		2015	2016
L210C533				2007		2015	2016
L212CB24.21				2007		2015	2016
L301CB11.01				2007		2015	
L210C1018				2007			2016
L212CB12.03				2007			2016
L210C333				2007			2016
L213C7					2008	2015	2016
L213C806					2008	2015	2016
L214C458					2008	2015	2016
L215C320					2008	2015	2016
L215C347					2008	2015	2016
L210C1015					2008	2015	2016
L218C831					2008	2015	2016
L301CB05.36					2008	2015	2016
L301CB08.30					2008	2015	2016
L212CB29.23					2008	2015	2016
L303CB27.16					2008	2015	2016
L304CB10.37					2008	2015	2016
L304CB23.16					2008	2015	2016
L305CB13.01					2008	2015	2016

Acessos	Anos avaliados						
L305CB24.27					2008	2015	2016
L306CB28.12					2008	2015	2016
L306CB30.20					2008	2015	2016
L214C398					2008	2015	2016
L306CB18.34					2008	2015	
L207CL33.11					2008		2016
L208C260					2008		2016
L210C534					2008		2016
L210CCv1017					2008		2016
L302CB11.06					2008		2016
L302CL51.02					2008		2016
L215C418						2015	2016
L215C425						2015	2016
L215C720						2015	2016
L215C97						2015	2016
L216C129						2015	2016
L216C427						2015	2016
L216C80						2015	2016
L217C429						2015	2016
L217C432						2015	2016
L307C336						2015	2016
L309C718						2015	2016
L309CB22.32						2015	2016
L310CB02.38						2015	2016
L304C527						2015	2016
L302CB15.16						2015	2016
L301CB04.03						2015	2016
L215C350						2015	2016

APÊNDICE E – Resumo das características peso do fruto (PESO), comprimento do fruto (COM), diâmetro do fruto (DIA), relação COM/DIA, rendimento de polpa (REND), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (TA), relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/TA), espessura de casca (ESP) e pH de goiabeira-serrana avaliados nas safras 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2015/16 e 2016/17 em 235 acessos de goiabeira-serrana do BAG São Joaquim, SC.

ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
Alcântara	5	88,6	6,7	5,1	1,3	28,1	11,4	1,2	9,5	0,8	3,3
L207C527	6	74,0	5,9	4,8	1,2	33,2	11,0	0,8	14,6	0,8	3,2
Coolidge	2	77,6	8,2	4,4	1,9	24,2	12,4	0,5	27,6		
Helena	4	101,2	6,8	5,3	1,3	24,9	12,4	1,2	10,3	0,9	3,2
L101C141	3	84,1	5,9	5,1	1,2	35,5	11,8	1,1	11,0		
L101C222	1	55,4	5,8	4,1	1,4	23,2	13,0	0,5	26,0		
L101C229	5	75,4	6,2	4,7	1,3	23,9	10,1	0,7	13,7		
L101C300	1	48,8	4,8	4,2	1,1	33,1	10,6	0,4	26,5		
L101C359	2	40,2	4,8	3,8	1,3	41,8	12,3	0,5	24,6		
L101C509	1	64,5	5,7	4,5	1,3	30,8	10,2	0,7	14,6		
L101C85	5	78,9	6,5	4,7	1,4	29,5	12,3	0,8	15,0		
L101Cv223	2	66,1	6,0	4,6	1,3	24,8	11,0	0,5	24,3		
L102C101S	3	52,3	5,7	4,2	1,4	30,5	12,5	1,0	12,5		
L102C132	5	51,2	5,5	4,1	1,3	38,9	12,3	1,1	11,6		
L102C142	4	72,5	6,6	4,5	1,5	31,0	12,9	0,8	16,5		
L102C143	2	78,0	6,4	4,8	1,3	22,6	12,5	1,3	9,6		
L102C50	3	61,4	5,5	4,5	1,2	27,9	10,2	0,5	21,8		
L102C98A	1	51,6	5,7	4,2	1,4	40,3	11,4	0,4	28,5		
L103C124	1	63,5	6,3	4,4	1,4	27,3	10,4	1,0	10,4		
L103C301	1	74,4	5,7	4,9	1,2	22,9	8,3	0,5	16,6		
L103C370	5	58,9	6,2	4,2	1,5	30,5	11,6	0,8	14,5		
L103C374	5	52,1	4,9	4,3	1,1	25,4	9,8	0,5	20,3		
L103C376	2	77,2	6,7	4,6	1,5	26,0	12,5	0,6	20,8		
L103C512	5	64,4	6,2	4,4	1,4	30,9	11,9	0,7	16,5		
L104C372	5	65,3	5,6	4,6	1,2	27,2	10,7	0,8	13,4		
L104C441	3	49,0	6,4	3,7	1,7	24,9	12,7	0,7	17,4		
L104C458	4	59,4	5,9	4,4	1,3	25,5	11,2	0,5	22,5		
L104C804	2	71,7	6,5	4,6	1,4	21,8	12,5	0,7	19,2		
L104C903	3	62,4	5,3	4,6	1,2	26,9	12,1	1,0	12,1		
L201C103	2	79,8	5,4	5,2	1,0	35,4	11,2	1,6	7,0		
L201C502	5	75,3	5,4	4,9	1,1	27,2	10,4	0,7	14,0	0,7	3,1
L201C50-2	7	71,8	6,0	5,4	1,1	25,9	13,7	1,3	11,0	0,9	3,2
L201C53B7	6	89,4	5,5	5,3	1,0	26,8	12,3	1,3	9,6	0,9	2,8
L201C66	6	52,0	6,1	4,0	1,5	29,4	11,0	0,8	13,8	0,5	3,1

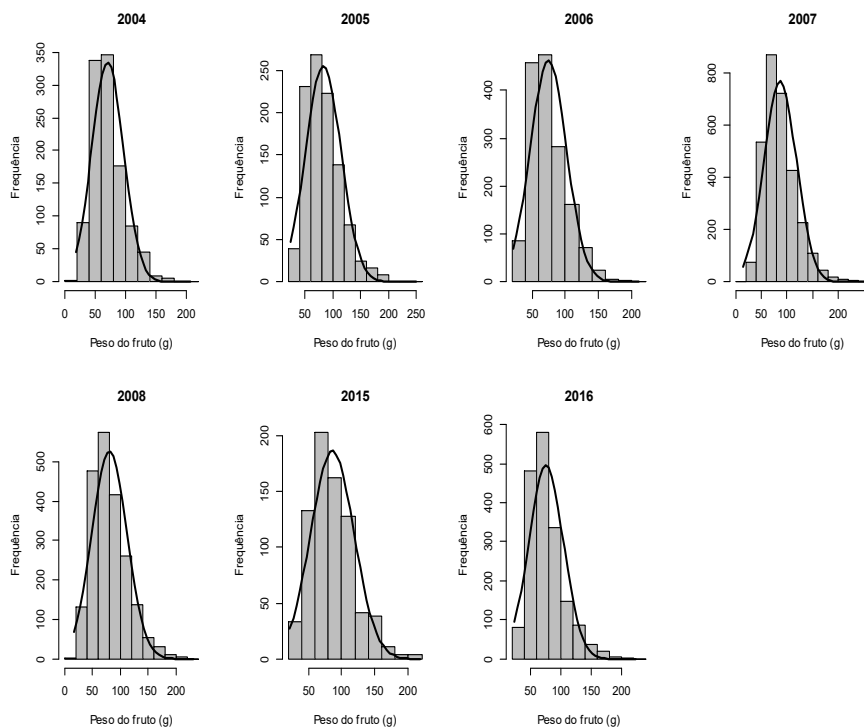
ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
L201C79	6	66,6	5,9	4,6	1,3	30,8	12,8	1,0	12,8	0,6	3,0
L201C99B	5	59,7	4,9	4,6	1,0	33,0	12,1	1,4	8,6		
L202C103	2	85,9	5,6	5,3	1,1	22,5	13,1	1,8	7,5	0,8	3,0
L202C117	5	69,5	5,5	4,9	1,1	30,4	11,5	0,8	13,7	0,7	3,3
L202C118	5	88,4	6,2	5,0	1,2	25,3	12,6	1,3	9,6	0,9	2,7
L202C119	6	63,9	6,7	4,3	1,6	26,8	12,7	1,2	10,9	0,6	2,9
L202C124	5	109,3	6,3	5,1	1,2	31,2	12,5	1,0	12,8	0,9	3,4
L202C135	5	66,4	6,3	4,3	1,5	29,8	9,9	1,3	7,4	0,7	2,9
L202C138	6	78,5	7,2	4,6	1,6	26,8	11,7	1,1	10,8	0,7	2,9
L202C138A	6	75,7	5,9	4,8	1,2	24,2	10,7	1,3	8,1	0,7	2,7
L202C148	3	68,6	5,1	4,9	1,0	40,3	9,8	0,8	12,8	0,6	3,6
L202C158	1	112,5	8,1	5,0	1,6	20,9	9,3	1,4	6,6		
L202C177	1	74,5	6,1	4,9	1,2	29,0	8,8	0,5	17,6		
L202C716	1	116,0	7,8	5,2	1,5	41,3	10,0	1,3	7,7		
L203C152-24	6	73,3	6,1	4,7	1,3	32,7	11,3	1,2	9,3		3,9
L203C159-27	6	74,8	6,5	4,6	1,4	25,7	11,6	1,0	11,3	0,8	2,9
L203C212	6	94,5	7,8	4,7	1,6	20,2	13,1	1,3	9,8	0,9	2,9
L203C231	6	76,2	6,4	4,7	1,4	27,7	10,1	0,7	14,9	0,7	3,4
L203C240	6	103,7	7,1	5,3	1,3	23,1	11,5	1,2	9,9	0,9	3,3
L203C242	5	98,3	6,5	5,2	1,2	17,1	11,1	1,3	8,4	0,9	3,1
L203C244	5	81,7	5,8	5,0	1,2	29,1	10,3	0,7	14,3		
L203C247	4	69,4	6,0	4,7	1,3	28,7	12,1	1,1	11,2		
L203C249	6	83,6	5,8	5,1	1,1	32,6	13,0	1,0	13,0	0,7	3,3
L204C260	5	94,2	6,5	5,2	1,3	28,8	10,7	0,8	13,0	0,7	3,0
L204C276	6	99,7	6,5	5,2	1,2	24,1	11,6	1,1	10,8	0,9	3,3
L204C277	6	67,7	5,7	4,7	1,2	25,2	10,5	0,8	12,8	0,9	3,2
L204C294	6	103,2	6,1	5,4	1,1	21,5	11,0	0,9	12,5	1,3	3,4
L204C301	6	80,1	5,9	5,0	1,2	20,5	11,0	1,0	10,7	0,9	3,2
L204C321	6	86,7	7,4	4,8	1,6	24,1	12,9	0,8	15,8	0,7	3,4
L204C322	1	110,5	7,0	5,4	1,3	29,5	11,8	1,7	6,9		
L204C331	3	105,5	7,3	5,1	1,4	22,5	12,2	1,7	7,2	0,8	3,0
L204C332	5	79,9	5,9	4,9	1,2	26,1	13,6	1,6	8,8	0,7	2,9
L204C337	6	81,8	6,1	5,0	1,2	29,7	11,3	0,8	14,1	0,7	3,1
L204C373	6	72,2	7,2	4,5	1,6	32,5	11,7	0,6	18,8	0,5	3,5
L205C377	6	62,5	5,5	4,5	1,2	28,3	11,5	0,8	14,7	0,6	3,1
L205C379	6	78,2	6,4	4,8	1,3	30,6	10,8	0,9	12,0	0,7	3,2
L205C401	6	61,8	5,8	4,4	1,3	32,7	11,7	0,8	15,1	0,5	3,3
L205C451	4	51,1	6,9	3,9	1,8	21,9	13,4	0,6	23,6		
L205C452	2	66,2	6,9	4,2	1,7	21,3	16,3	1,3	13,0		
L205C453	6	110,2	7,0	5,3	1,3	24,7	12,8	1,5	8,5	0,9	2,9
L205C456	3	56,9	6,5	4,2	1,6	18,8	14,4	0,9	16,9		

ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
L205C457	3	72,4	6,8	4,4	1,6	21,5	15,0	0,8	18,1		
L205C501	6	75,6	6,0	4,8	1,2	24,3	11,7	0,9	13,3	0,7	4,0
L205C504	6	77,3	7,8	4,3	1,8	24,9	13,1	1,5	9,0	0,7	2,9
L206C508	6	60,1	5,9	4,4	1,3	26,8	11,3	1,0	11,9	0,7	2,6
L206C509	6	67,8	6,0	4,6	1,3	25,2	13,0	1,2	10,7	0,8	3,1
L206C511	6	96,7	7,0	5,0	1,4	22,7	12,7	1,1	11,8	1,0	3,2
L206C521A	5	45,7	4,8	4,1	1,2	29,7	11,6	1,3	9,2	0,7	3,1
L206C521B	3	59,9	5,5	4,3	1,3	27,6	11,0	1,3	8,3	0,8	3,2
L206C522	6	74,6	7,0	4,6	1,5	29,7	10,3	0,9	11,9	0,8	3,8
L206C526	1	61,8	5,1	4,6	1,1	25,2	12,4	0,3	41,3		
L206C528	4	77,3	6,5	4,7	1,4	28,2	11,3	1,2	9,6		
L206C707	6	75,9	6,2	4,7	1,3	25,8	13,1	1,1	12,4	0,7	2,9
L206C735	6	79,9	7,2	4,7	1,5	32,8	9,6	1,1	8,9	0,6	2,9
L206C740	5	68,7	6,1	4,5	1,4	28,9	11,3	1,1	10,7		
L206C755	6	97,6	7,3	5,0	1,4	24,6	11,8	1,1	10,4	0,8	3,2
L206C804	4	107,1	7,2	5,3	1,4	20,9	13,8	0,9	14,9	1,0	3,5
L206C812	3	116,9	7,3	5,4	1,3	23,1	12,3	0,9	13,3	0,8	3,2
L207C110	6	79,2	6,1	4,9	1,3	30,0	11,3	0,9	12,5	0,7	3,1
L207C138-2	7	92,2	7,7	4,8	1,6	25,3	10,8	1,4	7,7	0,8	3,1
L207C152-12	5	102,9	7,3	5,2	1,4	23,1	13,6	1,8	7,7	1,0	2,9
L207C228	7	58,5	6,7	4,2	1,6	34,8	12,3	1,5	8,2	0,7	2,9
L207C250	7	53,0	5,4	4,2	1,3	31,4	11,9	1,4	8,4	0,8	3,1
L207C291	7	81,3	5,6	5,0	1,1	27,0	11,9	1,2	9,6	1,1	3,0
L207C358	6	95,0	6,5	5,1	1,3	23,7	12,2	1,4	8,7	0,9	3,2
L207C392	6	61,9	5,0	4,6	1,1	27,4	10,5	1,1	9,3	0,8	3,1
L207C520	6	79,4	7,8	4,4	1,8	26,8	11,9	1,2	10,1	0,9	3,2
L207C526	5	56,9	5,2	4,5	1,2	32,1	11,4	1,1	10,2	0,6	3,5
L207C712	6	78,8	6,4	4,8	1,3	34,0	11,9	0,9	13,3	0,6	3,4
L207CL33.11	5	94,9	7,5	4,9	1,5	33,2	11,7	1,1	10,7	0,8	3,1
L208C101	3	77,6	6,8	4,6	1,5	26,6	14,8	1,6	9,3	0,7	4,3
L208C148	4	73,3	5,5	4,9	1,1	33,2	11,6	1,0	11,6	0,7	3,2
L208C222	2	95,2	7,2	5,0	1,4	9,7	12,4	1,7	7,3		
L208C260	2	71,9	6,3	4,7	1,3	28,7	11,7	1,4	8,3	0,7	3,3
L208C339	5	97,0	7,1	5,0	1,4	28,4	11,7	0,9	13,3	0,8	2,8
L208C341	5	95,2	7,4	4,6	1,6	23,2	12,5	1,4	8,7	0,8	3,2
L208C342	5	107,3	7,4	5,2	1,4	23,3	11,3	1,2	9,3	1,0	3,0
L208C366	3	81,6	6,3	4,7	1,3	23,9	12,5	1,3	9,4	0,8	3,1
L208C454	3	47,1	5,7	3,9	1,5	24,6	12,5	1,0	12,9		
L208C459	2	56,1	5,4	4,3	1,3	34,0	13,7	1,3	10,5		
L208C716	4	92,3	6,9	5,1	1,4	30,8	12,4	1,2	10,7	0,8	3,3
L208C805	6	105,4	7,0	5,3	1,3	25,5	11,8	0,7	17,6	1,0	3,4

ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
L208C91	4	105,6	7,9	5,1	1,6	20,5	14,7	1,5	9,9	0,9	3,3
L208CL44.03	1	91,1	6,4	5,0	1,3	19,0	14,8	1,2	12,3		
L209C1001	4	78,2	6,5	4,6	1,4	26,0	13,6	0,9	14,6		
L209C1002	5	114,3	7,6	5,2	1,5	21,0	11,0	1,3	8,2		
L209C1003	4	74,3	5,8	4,8	1,2	26,5	11,9	1,1	11,3	0,8	3,3
L209C1004	3	62,2	5,5	4,6	1,2	26,4	11,0	1,4	7,9	0,8	3,0
L209C1005	6	54,9	5,7	4,3	1,3	25,1	12,6	1,9	6,8	0,6	2,8
L209C1007	4	64,3	6,4	4,5	1,4	30,6	12,0	1,2	9,7	0,7	3,0
L209C1008	3	116,2	6,5	5,7	1,2	24,6	13,7	1,2	11,7		
L209C1010	4	84,1	6,8	4,8	1,4	36,4	12,1	1,2	10,5	0,7	3,2
L209C1012	3	102,1	6,3	5,5	1,1	27,8	12,9	1,0	12,5		
L209C393	7	89,8	7,3	4,7	1,5	23,8	11,4	1,1	10,1	0,8	3,2
L209C502-2	6	68,1	5,3	4,8	1,1	26,9	9,5	1,0	9,8	0,6	3,2
L209C53	4	60,6	5,9	4,4	1,3	29,5	13,1	1,3	10,3	0,7	3,2
L209C531	4	66,9	6,2	4,4	1,4	30,7	13,3	1,1	12,1		
L209C629	5	128,3	7,5	5,7	1,3	21,0	10,2	1,3	7,6	0,9	3,2
L209C721	3	55,0	6,2	4,2	1,5	33,4	13,0	1,3	10,2	0,7	3,2
L209C902	3	64,6	5,7	4,4	1,3	25,8	13,8	1,5	9,2	0,7	3,3
L210C1013	5	97,0	5,0	5,7	0,9	17,3	10,9	1,0	11,1	1,4	3,3
L210C1015	3	76,3	5,6	4,8	1,2	30,4	10,9	1,1	10,4	0,9	3,5
L210C1017	3	94,6	7,5	4,9	1,5	25,9	13,5	1,4	9,7	0,9	3,4
L210C1018	2	104,7	6,3	5,4	1,2	28,7	12,7	1,9	6,7	0,8	2,9
L210C1020	5	80,5	7,6	4,5	1,7	25,0	13,2	1,0	13,9	0,8	3,3
L210C127	4	55,6	6,2	4,2	1,5	34,1	10,6	1,8	5,8	0,4	3,6
L210C235	4	93,8	6,8	4,9	1,4	23,9	11,3	0,8	14,1	0,8	3,4
L210C259	5	88,4	6,0	5,1	1,2	25,7	11,2	1,3	8,5	0,8	2,9
L210C333	2	68,5	7,0	4,3	1,6	23,9	13,4	1,3	10,3	0,8	3,1
L210C344	4	81,7	6,7	4,8	1,4	26,8	12,6	1,7	7,6	0,8	2,7
L210C345	4	70,8	6,8	4,5	1,5	25,1	13,0	1,5	8,9	0,7	2,9
L210C533	3	98,8	7,2	5,0	1,4	13,7	10,2	1,9	5,5	1,1	2,9
L210C534	2	105,5	8,1	5,1	1,6	28,8	12,9	1,2	10,7	0,6	3,3
L210C535	3	82,3	6,8	4,7	1,4	33,1	13,3	1,3	10,0	0,7	2,9
L210C536	4	69,8	6,3	4,4	1,4	29,5	11,6	0,8	13,9	0,8	3,5
L210CL44.29	4	96,6	7,1	5,0	1,4	29,7	10,9	0,7	16,8	0,8	3,8
L210Cv1017	2	96,3	7,3	5,1	1,4	26,3	11,7	1,1	10,6	0,8	3,0
L211CL08.31	1	95,7	6,6	5,3	1,2	28,1	13,5	0,5	27,0		
L212CB10.04	4	81,0	7,0	4,8	1,4	37,0	11,0	0,6	18,3	0,6	3,7
L212CB12.03	2	120,7	8,5	5,0	1,7	25,6	12,7	0,9	14,9	0,8	3,8
L212CB24.21	3	70,0	6,3	4,5	1,4	24,5	12,7	1,7	7,7	0,8	2,9
L212CB25.29	4	63,4	5,2	4,7	1,1	32,6	11,7	0,7	16,8	0,8	3,6
L212CB27.18	5	87,5	7,3	4,9	1,5	30,5	12,0	1,0	12,2	0,7	3,4

ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
L212CB29.23	3	78,7	5,9	4,8	1,2	31,1	10,9	0,7	15,6	0,7	3,4
L212CL44.38	4	80,0	7,3	4,6	1,6	24,1	12,3	0,9	13,2	0,8	3,2
L212CL49.03	4	66,2	5,5	4,7	1,2	32,5	10,0	0,8	13,0	0,7	3,4
L212CL54.02	6	97,8	7,0	5,0	1,4	28,9	11,2	1,0	11,4	0,8	3,8
L213C128	4	85,4	6,0	5,1	1,2	28,7	11,3	1,3	8,9	0,8	3,5
L213C14	3	71,3	6,6	4,5	1,5	35,1	12,8	1,5	8,7	0,7	4,1
L213C150	1	79,8	6,1	5,0	1,2	36,7	11,0	1,5	7,3	0,6	3,2
L213C20	5	64,1	6,1	4,5	1,4	29,3	11,3	1,1	10,0	0,7	4,2
L213C21	3	83,6	6,5	4,9	1,3	28,7	12,2	1,1	11,4	0,8	3,9
L213C352	3	82,0	6,0	5,0	1,2	32,6	11,8	1,2	9,8	0,8	3,6
L213C7	3	70,8	5,9	4,6	1,3	32,3	10,3	0,8	12,9	0,6	4,3
L213C722	3	70,1	5,9	4,7	1,3	33,6	13,4	2,0	6,8	0,7	2,7
L213C80	1	72,1	6,4	4,6	1,4	29,5	10,6	0,5	21,2		
L213C806	3	101,0	8,2	4,8	1,7	28,1	13,4	1,0	13,4	0,7	3,3
L213C86	4	104,9	7,3	5,2	1,4	24,4	12,3	1,9	6,5	0,9	2,9
L214C380	4	63,9	5,5	4,6	1,2	23,6	11,4	1,0	11,0	0,8	2,9
L214C381	4	90,5	5,7	5,2	1,1	31,4	10,8	1,2	9,3	1,0	3,7
L214C382	4	92,2	6,2	5,1	1,2	29,2	11,9	0,7	17,0	1,0	3,5
L214C397	3	97,1	6,5	5,2	1,2	29,5	13,6	1,7	8,1	0,8	2,8
L214C398	3	91,0	7,0	4,9	1,4	25,7	11,8	1,4	8,7	0,9	3,3
L214C411	3	92,5	7,0	5,0	1,4	29,7	12,6	0,9	14,4	0,9	3,3
L214C414	3	81,6	8,1	4,8	1,7	26,5	11,6	1,1	10,6	0,7	3,4
L214C415	1	81,9	7,9	4,4	1,8	27,4	12,6	0,8	15,8	0,7	3,0
L214C417	2	52,9	4,8	4,4	1,1	45,0	12,8	0,8	15,9		
L214C458	3	67,3	6,0	4,4	1,4	28,2	12,7	0,5	25,5	0,7	3,4
L214C519	3	68,2	6,2	4,5	1,4	31,5	11,9	1,7	7,0	0,7	3,1
L214C903	3	88,3	6,0	5,0	1,2	29,8	12,1	1,6	7,6	0,7	2,9
L215C15	3	71,2	5,4	4,9	1,1	28,9	10,8	1,3	8,6	0,9	3,4
L215C214	3	61,4	5,2	4,6	1,1	35,0	13,8	2,1	6,7	0,5	2,7
L215C320	3	63,3	6,2	4,4	1,4	33,0	12,1	1,6	7,6	0,7	3,2
L215C347	3	61,8	6,8	4,3	1,6	28,4	12,2	1,8	7,0	0,7	3,2
L215C348	1	78,6	5,8	4,9	1,2	23,4	11,4	3,5	3,3	0,8	2,6
L215C350	2	73,4	6,5	4,7	1,4	25,4	11,8	1,3	9,1	0,8	3,3
L215C389	3	76,2	5,9	4,9	1,2	24,0	9,6	1,1	8,7	0,8	3,0
L215C412	1	57,1	5,6	4,4	1,3	32,7	10,7	1,5	7,1	0,6	4,0
L215C418	2	71,0	5,7	4,9	1,2	28,2	11,7	1,9	6,1	0,8	3,6
L215C422	1	106,1	6,7	5,4	1,2	22,0	12,2	1,8	6,8	0,9	2,9
L215C425	2	111,2	7,6	5,4	1,4	32,1	11,6	1,7	6,8	0,8	3,1
L215C720	2	63,9	5,9	4,1	1,4	27,0	10,5	2,6	4,0	0,6	2,8
L215C97	2	69,8	6,6	4,6	1,4	25,9	12,2	1,4	8,7	0,8	3,3
L216C129	2	81,8	6,1	5,0	1,2	26,8	10,8	1,2	9,0	0,8	4,1

ACESSOS	n	PESO	COM	DIA	COM/ DIA	REND	SST	TA	SST/ TA	ESP	pH
L216C427	2	50,7	5,3	4,2	1,3	32,0	11,8	1,1	10,7	0,7	3,4
L216C80	2	81,0	5,6	4,9	1,1	32,7	11,0	1,9	5,8	0,7	2,8
L217C429	2	92,0	8,3	4,6	1,8	27,2	12,8	1,1	11,6	0,8	3,7
L217C432	2	45,5	4,9	4,1	1,2	32,9	10,3	0,7	14,6	0,6	3,7
L217C522	1	113,3	8,5	5,3	1,6	28,5	12,4	1,7	7,3	0,7	3,1
L218C629	1	133,9	6,9	6,0	1,2	23,8	9,6	1,8	5,3	1,1	2,9
L218C831	3	72,5	6,2	4,7	1,3	24,3	11,0	1,5	7,3	0,8	3,4
L301CB05.36	3	76,5	7,3	4,6	1,6	31,0	12,7	1,2	11,0	0,7	3,4
L301CB08.30	3	125,8	7,8	5,6	1,4	16,6	11,5	1,4	8,5	1,1	3,2
L302CB11.06	2	73,1	5,8	4,8	1,2	31,6	11,5	1,6	7,4	0,6	3,2
L302CB12.03	3	77,5	7,5	4,3	1,7	30,0	14,0	0,6	22,2	0,6	3,5
L302CB15.16	2	78,7	6,6	4,7	1,4	26,5	14,7	1,7	8,6	0,8	3,2
L302CL51.02	2	66,1	7,2	4,2	1,7	24,0	11,0	1,2	9,6	0,7	3,4
L303CB10.37	1	118,8	7,9	5,3	1,5	30,3	12,9	0,8	16,1	0,8	3,8
L303CB22.32	3	110,4	7,9	5,1	1,5	25,4	10,9	0,7	14,9	0,7	3,8
L303CB24.16	3	120,3	8,5	5,2	1,6	22,3	14,6	0,6	24,3	1,1	3,6
L303CB25.01	4	99,6	7,3	5,0	1,5	30,5	12,3	0,6	19,4	0,8	3,4
L303CB27.16	3	111,5	8,1	5,0	1,6	28,3	11,1	0,8	13,8	0,6	3,5
L303CL51.02	4	61,0	6,7	4,2	1,6	25,9	12,3	0,8	15,4	0,7	3,4
L304CB10.37	3	74,4	7,1	4,6	1,6	31,7	12,7	0,8	15,3	0,8	3,4
L304CB23.16	3	106,0	6,1	5,5	1,1	33,4	13,5	1,7	8,0	0,9	3,2
L305CB13.01	3	79,9	7,9	4,4	1,8	21,4	12,5	1,1	11,4	0,8	3,6
L305CB24.15	1	80,4	7,1	4,2	1,7	22,0	9,8	0,6	16,3		
L305CB24.27	3	98,9	7,4	5,0	1,5	23,6	10,9	1,8	6,2	0,9	3,4
L306CB18.34	2	92,1	8,2	4,7	1,7	29,3	13,6	0,8	17,0	0,7	3,7
L306CB28.12	3	71,9	6,5	4,5	1,5	20,8	13,6	1,1	12,3	0,8	3,4
L306CB30.20	3	91,4	8,4	4,6	1,8	30,0	11,8	1,1	11,3	0,8	3,4
L307C129	1	120,2	6,6	5,8	1,1	26,0	12,2	1,5	8,1	1,0	3,2
L307C336	2	143,0	8,4	5,7	1,5	28,4	12,3	1,1	11,7	0,9	3,6
L309C718	2	88,1	6,4	5,1	1,3	28,4	12,6	1,8	7,2	0,8	2,8
L309CB22.32	2	93,2	6,9	5,1	1,3	28,7	11,5	1,8	6,4	0,8	3,2
L310C719	1	111,7	7,7	5,4	1,4	25,1	11,3	1,4	8,1	0,7	3,2
L310CB02.38	2	82,7	6,2	4,9	1,3	24,5	11,8	1,2	9,8	0,9	3,4
Mammoth	2	85,8	7,7	4,8	1,6	15,5	11,9	0,9	13,9		
Mattos	7	103,5	6,4	5,4	1,2	29,1	12,1	0,9	13,1	0,7	3,4
Nonante	5	88,1	6,8	4,8	1,4	24,3	13,1	1,4	9,7	0,7	3,2
Triumph	3	84,9	7,3	4,7	1,5	23,7	14,1	0,8	18,3		
Média		80,8	6,5	4,8	1,4	27,6	11,9	1,1	12,0	0,8	3,2
Desvio padrão		18,8	0,9	0,4	0,2	4,8	1,2	0,4	5,0	0,1	0,3
Mínimo		40,2	4,8	3,7	0,9	9,7	8,3	0,3	3,3	0,4	2,6
Máximo		143,0	8,5	6,0	1,9	45,0	16,3	3,5	41,3	1,4	4,3



APÊNDICE F – Distribuição de frequências do peso do fruto (g) da goiabeira-serrana avaliada em sete safras (período 2004-2017), no Banco Ativo de Germoplasma da EPAGRI São Joaquim, SC.

APÊNDICE G – Relação de acessos superiores de acessos do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica peso do fruto, São Joaquim, SC.

Anos avaliação						
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L101C85	L201C53-	L202C117	Helena	L202C118	Helena	L202C124
L201C53-B7	B7	L203C212	L201C79	L202C138A	L210CL44.29	L203C249
L202C716	L202C118	L203C240	L202C138	L203C212	L213C806	L204C260
L203C240	L202C124	L203C242	L204C260	L203C240	L213C86	L204C276
L203C244	L202C158	L204C276	L204C276	L204C322	L215C425	L204C294
Mattos	L204C301	L204C294	L204C321	L205C453	L216C80	L206C511
L205C453	Mattos	L204C331	L204C331	L206C812	L301CB08.30	L207C152-12
L206C511	L205C453	L204C337	L206C755	L207CL33.11	L303CB25.01	L207C358
L207C110	L206C511	Mattos	L206C804	L208C342	L303CB27.16	L208C339
L207C138-2	L209C1002	L205C453	L206C812	L208C716	L304C527	L208C716
L207C712	L209C629	L206C522	L207C152-12	L209C1008	L306CB30.20	L208C805
L208C341-2	L210C259	L206C755	L207C358	L209C1012	L307C336	L209C629
L208C342	L212C54.02	L206C804	L208C222	L209C629		L210C1013
L208C805		L207C138-2	L208C342	L210C1013		L212CB12.03
		L208C716	L208C91	L210C344		L213C806
		L208C805	L209C1002	L210C534		L214C381
		L208C91	L209C1008	L210Cv1017		L214C398
		L209C1002	L209C1010	L212CB27.18		L214C411
		L209C393	L209C393	L212CL44.38		L215C422
		L210C235	L209C629	L213C128		L217C522
			L210C1017	L213C86		L218C629
			L210C1018	L214C903		L301CB08.30
			L210C533	L301CB08.30		L303CB10.37
			L212CL54.02	L303CB22.32		L304CB23.16
			L302CB11.01	L303CB24.16		L305CB24.27
			L303CB24.16	L303CB25.01		L307C129
				L303CB27.16		L307C336
				L304CB23.16		L310C719
				L308CB11.01		
Média						
70,6	82,4	76,6	86,4	83,1	83,9	76,3
Desvio padrão						
19,5	24,4	21,4	24,4	25,1	22,6	22,4

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em quatro anos.

APÊNDICE H – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica diâmetro do fruto, São Joaquim, SC.

Anos de avaliação						
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L101C141	L201C50-	L202C103	Helena	L201C103	Helena	L202C124
L101C85	2	L202C117	L201C502	L201C502	L207C152-12	L203C249
L201C53-B7	L201C53-B7	L203C240	L201C53B7	L201C53B7	L207C291	L204C260
L202C716	L204C337	L204C276	L201C79	L202C118	L213C86	L204C294
L203C240	L205C387	L204C276	L202C124	L202C138A	L214C381	L206C511
L203C244	L209C629	L204C331	L202C138	L203C240	L214C382	L207C152-12
L204C294	L210C259	L204C337	L203C242	L203C249	L215C15	L207C358
L204C301		L205C387	L203C244	L204C294	L215C425	L208C716
L204C332		L205C387	L204C260	L204C322	L216C80	L208C805
L205C387		L206C755	L204C276	L205C453	L301CB08.30	L209C629
L206C511		L206C804	L204C321	L206C804	L304C527	L210C1013
L207C110		L207C358	L204C331	L206C812	L304CB23.16	L212CB12.03
L207C291		L207C527	L205C453	L207C152-12	L307C336	L214C381
L208C805		L208C339	L206C755	L207CL33.11	Mattos	L214C382
		L208C805	L206C804	L208C342		L214C398
		L208C91	L206C812	L208C716		L214C411
		L209C1002	L207C152-12	L209C1008		L215C422
		L209C1008	L207C358	L209C1012		L217C522
		L209C1012	L208C342	L209C629		L218C629
		L210C1013	L208C805	L210C1013		L301CB08.30
		L212CL54.02	L209C1002	L210C259		L303CB10.37
			L209C1008	L210C344		L303CB22.32
			L209C1010	L210Cv1017		L304CB23.16
			L209C393	L213C128		L305CB24.27
			L209C629	L213C86		L307C129
			L210C1013	L214C397		L307C336
			L210C1017	L214C903		L307C527
			L210C1018	L301CB08.30		L310C719
			L210C533	L303CB22.32		
			L212CL54.02	L303CB24.16		
			L214C397	L303CB27.16		
			L214C903	L304CB23.16		
			L303CB24.16			
Média						
4,5	4,9	4,7	4,9	4,8	4,9	4,7
Desvio padrão						
0,43	0,69	0,48	0,48	0,53	0,45	0,47

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em quatro anos.

APÊNDICE I – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica comprimento do fruto, São Joaquim, SC.

Anos de avaliação						
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L101C300	L102C132	L103C374	L101C359	L102C101S	L207C250	L201C053-
L101C359	L103C374	L103C512	L102C132	L102C132	L207C392	B7
L103C374	L104C903	L104C903	L102C50	L103C301	L210C101S	L201C079
L201C502	L201C103	L201C050-2	L103C374	L103C370	L212CB25.29	L201C502
L201C66	L201C79	L201C099B	L104C372	L103C374	L212CL49.03	L202C103
L203C249	L201C99B	L201C53-B7	L201C53B7	L201C103	L213C128	L202C117
L204C276	L202C117	L202C124	L201C99B	L201C99B	L214C380	L202C148
L204C277	L202C148	L202C138-A	L202C117	L203C244	L214C381	L205C377
L205C377	L204C294	L204C277	L202C148	L206C508	L214C458	L206C521A
L205C401	L206C521	L204C301	L205C501	L206C509	L215C418	L207C110
L206C521A	L207C250	L205C377	L206C521	L206C521B	L216C427	L207C392
L206C526	L207C291	L206C521A	L207C250	L206C528	L217C432	L207C526
L209C393	L207C392	L207C392	L207C291	L207C250	L304CB23.16	L209C1004
L209C502-2	L207C526	L208C459	L207C526	L207C291		L209C502-2
	L209C1004	L209C502-2	L208C716	L207C392		L209C902
	L209C502-2	L209C902	L210C101S	L207C526		L210C101S
		L210C101S	L212CB25.29	L207C527		L210C101S
			L212CL49.03	L208C148		L210C127
			L213C20	L208C260		L210C259
			L214C382	L208C454		L212CB25.29
			L214C411	L209C1003		L212CB29.23
			L214C417	L209C1005		L214C903
			L215C15	L209C502-2		L215C15
			L215C214	L210C101S		L216C80
			L215C389	L214C381		L217C432
				L214C417		L302CB11.06
				L215C214		
Média	6,1	6,4	6,4	6,9	6,5	6,4
Desvio padrão	0,87	0,92	0,96	1,12	0,95	0,84

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em quatro anos.

APÊNDICE J – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica rendimento de polpa, São Joaquim, SC.

Anos de avaliação						
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L101C141	L102C132	L102C132	L101C359	L102C132	L207C228	L202C148
L101C359	L102C141	L103C370	L102C132	L103C370	L212CB10.04	L204C260
L102C132	L201C103	L104C372	L102C85	L203C249	L212CL49.03	L204C373
L102C98A	L201C99B	L104C458	L201C99B	L204C373	L215C320	L207C712
L201C53-B7	L202C117	L201C079	L202C124	L205C379	L215C425	L207CL33.11
L201C66	L202C124	L206C521A	L202C148	L207C228	L216C80	L210C1020
L202C716	L202C148	L207C228	L203C154-24	L207C250	L217C429	L210C127
L203C249	L203C152-	L207C250	L203C249	L203C249	L217C432	L212CB10.04
L206C522	24	L207C33.11	L206C735	L208C148	L304CB23.16	L212CB25.29
L206C735	L204C373	L207C527	L207C33.11	L209C1004	Nonante	L212CB27.18
L207C527	L205C379	L207C712	L209C1010	L209C1007		L212CB29.23
L207C712	L206C735	L208C148	L209C721	L209C53		L212CL54.02
L208C339	L207C110	L208C459	L212CB10.04	L210C127		L213C150
	L207C228	L208C716	L212CB25.29	L210C536		L213C7
	L207C250	L208Coollidge	L212CL49.03	L212CL54.02		L213C806
	L207C526	L209C1007	L213C14	L213C722		L215C214
	L207C712	L209C1010	L213C352	L214C417		L216C427
		L209C531	L214C381	L214C519		L217C432
		L210C235	L214C382	L303CB25.01		L301CB05.36
			L214C411	L304CB10.37		L303CB27.16
			L214C417	L304CB23.16		L303CL51.02
						L306CB30.20
Media						
29,3	27,5	24,8	28,0	29,0	24,3	28,2
Desvio padrao						
5,2	6,4	5,7	7,2	6,6	4,9	6,0

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em quatro anos.

APÊNDICE K – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando as características pH e espessura da casca, São Joaquim, SC.

pH		Espessura de Casca	
2015	2016	2015	2016
L210C536	L202C148	L207C228	L201C066
L210CL44.29	L205C501	L209C53	L204C373
L212CB10.04	L206C522	L210C536	L205C401
L212CB25.29	L208C101	L212CB10.04	L210C127
L213C20	L210C127	L212CL49.03	L212CB10.04
L303CB25.01	L212CB10.04	L213C7	L212CB27.18
L305CB24.27	L212CB12.03	L215C320	L212CB29.23
	L212CL54.02	L215C350	L213C7
	L213C14	L215C418	L213C806
	L213C20	L215C720	L215C214
	L213C21	L216C427	L215C720
	L213C352	L217C429	L216C80
	L213C7	L217C432	L217C432
	L214C381	L301CB05.36	L303CB27.16
	L215C412	L301CB11.01	L306CB28.12
	L215C418	L303CL51.02	
	L216C129	L306CB18.34	
	L217C429		
	L217C432		
	L303CB10.37		
	L303CB22.32		
	L307C336		
Média			
3,41	3,21	0,85	0,74
Desvio padrão			
0,30	0,37	0,13	0,15

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em dois anos.

APÊNDICE L – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica sólidos solúveis totais (SST), São Joaquim, SC.

		Anos de avaliação					
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016	
L102C101S	L104C372	L201C050-	L101C141	L102C142	L207C152-12	L201C050-2	
L202C118	L104C804	2	L201C50-2	L201C103	L207C291	L202C118	
L203C249	L201C50-2	L201C079	L202C138	L203C212	L212CB10.04	L202C119	
L205C457	L202C124	L201C099B	L203C212	L205C453	L212CB29.23	L202C124	
L205C504	L204C294	L201C53-	L203C249	L206C511	L213C806	L204C276	
L206C509	L204C332	B7	L204C276	L206C755	L215C347	L205C377	
L206C511	L204C373	L203C212	L204C321	L207C152-12	L217C429	L205C504	
L206C707	L206C707	L204C321	L205C401	L208C101	L301CB04.03	L206C804	
L207C250	L207C520	L205C451	L205C452	L208C91	L301CB11.01	L207C152-12	
L207C712	L208C805	L205C452	L205C504	L209C1001	L302CB15.16	L207C291	
L209C1005	L209C1003	L205C453	L206C804	L209C1007	L303CB25.01	L207C358	
	L209C1005	L205C456	L206C812	L209C53	L304CB10.37	L208C101	
		L206C804	L207C138-2	L209C721	L304CB23.16	L209C1010	
		L207C228	L207C152-12	L209C902		L209C53	
		L208C101	L207C228	L210C1020		L210C1017	
		L208C91	L207C33.11	L210C534		L213C352	
		L209C1001	L208C91	L210C535		L213C806	
		L209C1012	L208Triumph	L213C14		L214C380	
		L209C531	L209C1008	L213C21		L214C519	
		L210C1020	L209C1012	L213C722		L215C97	
		L210C345	L209C721	L214C397		L302CB12.03	
			L210C1018	L214C411		L302CB15.16	
			L210C333	L215C214		L303CB10.37	
			L212CL44-	L302CB12.03		L305CB13.01	
			38	L303CB24.16		L309C718	
			L213C722	L304CB10.37			
			L213C86	L304CB23.16			
			L214C397	L305CB13.01			
			L303CB24.16	L306CB18.34			
			L303CL51.02	L306CB28.12			
				L306CB30.20			
				L308CB11.01			
Média							
12,2	9,3	13,9	12,5	11,1	12,2	11,6	
Desvio padrão							
1,8	1,5	1,8	1,4	2,1	1,2	1,1	

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em três anos.

APÊNDICE M – Relação de acessos superiores do BAG de goiabeira-serrana considerando a característica acidez titulável, São Joaquim, SC.

Anos de avaliação						
2004	2005	2006	2007	2008	2015	2016
L102C143	L102C141	L201C050-2	L102C132	L102C101S	L216C80	L201C053-B7
L103C124	L202C118	L201C099B	L102C143	L201C103	L301CB04.03	
L202C716	L202C135	L201C53-B7	L203C212	L201C53B7	L309C718	L202C118
L203C152-24	L202C158	L202C103	L204C331	L201C99B		L202C135
L203C242	L203C242	L202C135	L205C452	L204C322		L202C138-A
L205C504	L203C249	L203C212	L206C528	L205C453		L204C331
L206C511	L207C138-2	L203C240	L207C138-2	L205C504		L204C332
L206C521A	L207C228	L204C332	L207C152-12	L206C740		L205C453
L207C138-2	L207C250	L205C453	L207C712	L207C152-12		L205C504
L207C152-12	L209C1002	L205C504	L208C222	L207C228		L206C509
L209C1005	L209C1005	L206C509	L208C341	L207C250		L206C707
	L210C259	L206C521A	L208C342	L208C101		L207C138-2
	L212C54.02	L206C740	L208C91	L208C341		L207C152-12
		L206C755	L209C1005	L208C91		L207C228
		L207C358	L209C1010	L209C1004		L207C291
		L207C520	L209C629	L209C1005		L208C339
		L208C341	L210C127	L209C902		L208C342
		L209C1002	L210C533	L210C127		L209C1005
		L209C531	L213C722	L210C259		L209C902
			L213C86	L213C128		L210C1018
			L214C519	L213C14		L210C344
			L215C214	L213C86		L212CB24.21
				L214C381		L213C722
				L214C397		L213C86
				L214C903		L214C397
				L215C214		L214C903
				L215C347		L215C214
				L302CB11.06		L215C320
				L305CB24.27		L215C348
						L215C720
Média						
0,57	1,0	1,2	0,85	1,1	1,5	1,4
Desvio padrão						
0,26	0,30	0,35	0,38	0,46	0,53	0,45

Legenda: Acessos marcados com cores foram superiores a média geral mais um desvio padrão em quatro anos.

APÊNDICE N – Estudo da auto-incompatibilidade fenotípica em 210 acessos de goiabeira-serrana do BAG avaliados nas safras 2001/02, 2002/03, 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2015/16 e 2016/17, São Joaquim, SC.

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L101C223	17	1991	2006/07	29	0	0.0
L101C300	12	1991	2006/07	25	1	4.0
L101C85	9	1991	2001/02	50	0	0.0
L102C132	1	1992	2006/07	43	16	37.2
L102C97	4	1992	2006/07	27	0	0.0
L103C124	13	1993	2006/07	30	0	0.0
L103C370	1	1993	2006/07	38	0	0.0
L103C512	4	1993	2005/06	21	1	4.8
L104C212	8	1995	2006/07	29	0	0.0
L104C441	13	1995	2006/07	48	23	47.9
L104C903	1	1993	2006/07	61	0	0.0
L201C050-2	2	1997	2006/07	16	0	0.0
L201C066	7	1995	2001/02	32	1	3.1
L201C079	10	1995	2001/02	32	0	0.0
L201C099B	13	1995	2001/02	33	0	0.0
L201C103	16	1995	2001/02	32	0	0.0
L201C502	1	2000	2005/06	30	0	0.0
L201C53-B7	4	1997	2007/08	34	0	0.0
L202C117	2	1995	2001/02	47	1	2.1
L202C118	5	1995	2001/02	30	0	0.0
L202C119	8	1997	2002/03	31	0	0.0
L202C124	11	2002	2002/03	20	0	0.0
L202C135	14	1995	2001/02	34	0	0.0
L202C138	20	1995	2007/08	54	18	33.3
L202C138-A	17	1995	2007/08	27	0	0.0
L202C148	23	1995	2001/02	42	0	0.0
L203C152-24	3	1995	2016/17	57	6	10.5
L203C159-27	6	1995	2001/02	37	0	0.0
L203C212	1	2000	2006/07	29	0	0.0
L203C231	9	1995	2004/05	13	3	23.1
L203C240	12	1995	2007/08	29	0	0.0
L203C242	15	2002	2016/17	30	0	0.0
L203C244	18	2002	2006/07	83	0	0.0

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L203C247	21	1995	2002/03	27	1	3.7
L203C249	24	1995	2007/08	15	0	0.0
L204C260	1	2003	2006/07	32	0	0.0
L204C276	4	1995	2002/03	35	2	5.7
L204C277	7	1995	2002/03	20	3	15.0
L204C294	10	1995	2002/03	32	2	6.3
L204C301	13	1995	2002/03	33	0	0.0
L204C321	16	1995	2002/03	22	0	0.0
L204C331	19	1995	2001/02	34	0	0.0
L204C332	22	1995	2002/03	20	0	0.0
L204C337	25	1995	2001/02	23	0	0.0
L204C373	28	1997	2006/07	55	16	29.1
L205C2073	4	1995	2016/17	32	18	56.3
L205C2076	19	1995	2016/17	32	1	3.1
L205C2077	21	1995	2015/16	33	6	18.2
L205C377	2	1995	2001/02	23	0	0.0
L205C387	7	1995	2005/06	32	0	0.0
L205C401	10	1995	2001/02	37	12	32.4
L205C451	13	1995	2001/02	33	7	21.2
L205C452	16	1995	2001/02	28	25	89.3
L205C453	20	1995	2001/02	36	3	8.3
L205C456	22	1995	2001/02	36	2	5.6
L205C457	25	1995	2001/02	24	3	12.5
L205C501	28	1995	2001/02	29	0	0.0
L205C504	31	1995	2006/07	13	0	0.0
L206C508	2	1995	2001/02	33	1	3.0
L206C509	5	1995	2001/02	30	0	0.0
L206C511	8	1995	2007/08	20	1	5.0
L206C521 A	11	1995	2001/02	33	0	0.0
L206C521 B	12	1995	2006/07	30	10	33.3
L206C522	14	1995	2005/06	52	9	17.3
L206C528	17	1995	2001/02	42	0	0.0
L206C707	20	1995	2001/02	30	1	3.3
L206C735	23	1995	2001/02	37	0	0.0
L206C740	26	1995	2007/08	53	1	1.9
L206C755	29	1997	2008/09	71	0	0.0
L206C804	32	2000	2006/07	22	0	0.0
L206C812	35	2001	2006/07	23	0	0.0

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L207C110	4	2002	2007/08	30	0	0.0
L207C138-2	7	1997	2007/08	36	12	33.3
L207C152-12	10	2000	2006/07	53	0	0.0
L207C228	13	2005	2007/08	28	0	0.0
L207C250	16	1997	2007/08	49	24	49.0
L207C291	19	1997	2006/07	26	0	0.0
L207C33.11	1	2001	2016/17	34	11	32.4
L207C358	22	1997	2006/07	27	0	0.0
L207C392	25	1997	2016/17	33	5	15.2
L207C392	25	1997	2015/16	29	0	0.0
L207C520	28	1997	2007/08	21	0	0.0
L207C526	31	1997	2006/07	33	19	57.6
L207C527	34	1997	2005/06	19	15	78.9
L207C712	37	1998	2006/07	60	0	0.0
L208C101	1	2001	2008/09	74	0	0.0
L208C148	23	2001	2005/06	73	0	0.0
L208C222	26	2000	2007/08	22	0	0.0
L208C260	28	2003	2006/07	32	0	0.0
L208C339	31	2003	2015/16	30	3	10.0
L208C341	37	2000	2008/09	37	0	0.0
L208C342	35	2000	2016/17	33	5	15.2
L208C366	34	2000	2008/09	30	0	0.0
L208C44.03	5	2008	2015/16	27	0	0.0
L208C454	40	2004	2006/07	31	19	61.3
L208C459	43	2002	2007/08	36	0	0.0
L208C716	2	1997	2016/17	34	0	0.0
L208C805	8	1997	2007/08	26	5	19.2
L208C91	20	2001	2006/07	5	0	0.0
L208Coolidge	14	2010	2007/08	15	12	80.0
L208Mammoth	11	1997	2007/08	19	5	26.3
L208Triumph	17	2009	2007/08	36	19	52.8
L209C1001	22	2003	2007/08	44	0	0.0
L209C1002	25	2000	2006/07	49	1	2.0
L209C1003	28	2000	2007/08	37	0	0.0
L209C1004	31	2008	2007/08	11	0	0.0
L209C1005	34	2002	2006/07	71	1	1.4
L209C1007	37	2000	2007/08	65	0	0.0

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L209C1008	40	2003	2007/08	14	0	0.0
L209C1010	46	2000	2007/08	13	0	0.0
L209C1012	43	2000	2007/08	23	0	0.0
L209C393	4	2000	2002/03	23	0	0.0
L209C502-2	7	2000	2015/16	27	0	0.0
L209C53	1	2000	2001/02	41	0	0.0
L209C531	10	2000	2005/06	31	0	0.0
L209C629	13	2000	2006/07	32	0	0.0
L209C721	16	2002	2006/07	34	0	0.0
L209C902	19	2002	2007/08	31	1	3.2
L210C1013	16	2000	2006/07	34	0	0.0
L210C1015	4	2008	2007/08	18	10	55.6
L210C1017	8	2001	2007/08	26	15	57.7
L210C1018	10	2001	2007/08	23	0	0.0
L210C1020	13	2001	2006/07	56	18	32.1
L210C127	19	2001	2006/07	42	29	69.0
L210C235	22	2006	2008/09	60	0	0.0
L210C259	25	2001	2015/16	32	6	18.8
L210C333	28	2001	2006/07	21	5	23.8
L210C344	31	2001	2008/09	53	0	0.0
L210C345	34	2001	2008/09	29	0	0.0
L210C534	39	2002	2007/08	39	0	0.0
L210C535	42	2002	2007/08	34	1	2.9
L210C536	45	2002	2007/08	25	2	8.0
L210CCv1017	7	2003	2016/17	31	16	51.6
L210CL44.29	1	2001	2016/17	26	8	30.8
L211C69.43	1	2010	2015/16	29	0	0.0
L211C98	4	2008	2015/16	31	0	0.0
L212CB10.04	10	2001	2007/08	40	19	47.5
L212CB12.03	13	2002	2007/08	33	4	12.1
L212CB24.21	16	2002	2006/07	45	7	15.6
L212CB25.29	19	2002	2007/08	47	29	61.7
L212CB27.18	22	2002	2006/07	30	21	70.0
L212CB29.23	25	2005	2016/17	34	21	61.8
L212CL44.38	1	2001	2007/08	20	6	30.0
L212CL49.03	4	2001	2007/08	28	2	7.1
L212CL54.02	7	2001	2007/08	35	0	0.0
L213C128	16	2002	2009/10	33	0	0.0

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L213C14	4	2002	2008/09	145	0	0.0
L213C150	19	2002	2009/10	41	0	0.0
L213C20	7	2002	2006/07	55	16	29.1
L213C21	10	2002	2006/07	52	0	0.0
L213C246	22	2002	2009/10	23	0	0.0
L213C352	25	2002	2006/07	95	1	1.1
L213C7	1	2002	2009/10	34	17	50.0
L213C722	28	2002	2006/07	60	0	0.0
L213C806	31	2005	2016/17	32	0	0.0
L213C86	13	2002	2009/10	51	0	0.0
L214C380	1	2002	2006/07	16	0	0.0
L214C381	4	2002	2006/07	65	0	0.0
L214C382	7	2002	2009/10	39	0	0.0
L214C397	10	2002	2009/10	22	0	0.0
L214C398	13	2002	2016/17	34	2	5.9
L214C411	16	2002	2007/08	77	0	0.0
L214C414	19	2002	2007/08	77	0	0.0
L214C415	22	2003	2009/10	43	0	0.0
L214C417	25	2003	2009/10	36	0	0.0
L214C458	31	2003	2008/09	71	14	19.7
L214C519	28	2002	2009/10	68	0	0.0
L214C903	34	2003	2006/07	61	0	0.0
L215C15	1	2003	2006/07	12	0	0.0
L215C214	4	2003	2008/09	63	0	0.0
L215C320	7	2003	2006/07	33	0	0.0
L215C347	13	2003	2008/09	44	6	13.6
L215C348 A	17	2003	2015/16	33	6	18.2
L215C348 B	16	2003	2016/17	30	0	0.0
L215C350	19	2003	2009/10	30	0	0.0
L215C389	25	2003	2009/10	46	1	2.2
L215C412	28	2003	2009/10	58	1	1.7
L215C418	22	2007	2016/17	32	0	0.0
L215C422	31	2003	2009/10	98	1	1.0
L215C425	34	2003	2009/10	56	0	0.0
L215C720	37	2002	2009/10	52	0	0.0
L215C97	10	2003	2006/07	27	0	0.0
L216C129	4	2004	2015/16	33	1	3.0

Acessos	Cova	Ano		Número		Frutificação efetiva (%)
		Enxertia	Autopolinização	Flores polinizadas	Frutos formados	
L216C130	16	2009	2016/17	32	0	0.0
L216C408	10	2010	2016/17	34	2	5.9
L216C427	7	2004	2016/17	31	0	0.0
L216C512	13	2007	2005/06	33	1	3.0
L216C80	1	2002	2009/10	117	0	0.0
L217C429	1	2004	2016/17	29	8	27.6
L217C432	4	2016	2016/17	35	0	0.0
L218C629	1	2004	2016/17	32	6	18.8
L218C831	4	2004	2016/17	32	18	56.3
L301CB04.03	1	2003	2015/16	33	7	21.2
L301CB05.36	7	2003	2008/09	59	12	20.3
L301CB08.30	10	2003	2015/16	28	8	28.6
L301CB11.01	13	2003	2009/10	23	6	26.1
L302CB11.06	5	2007	2008/09	76	2	2.6
L302CB12.03	8	2003	2015/16	29	7	24.1
L302CB15.16	11	2003	2015/16	32	6	18.8
L302CL51.02	14	2003	2008/09	42	15	35.7
L303CB22.32	1	2003	2015/16	31	12	38.7
L303CB24.16	4	2003	2015/16	28	2	7.1
L303CB25.01	7	2003	2015/16	30	1	3.3
L303CB27.16	10	2003	2015/16	31	6	19.4
L303CL51.02	13	2003	2015/16	30	3	10.0
L304CB10.37	1	2004	2015/16	32	3	9.4
L304CB23.16	11	2004	2015/16	28	7	25.0
L305CB13.01	11	2004	2015/16	33	3	9.1
L305CB24.15	1	2004	2016/17	32	0	0.0
L305CB24.27	6	2004	2016/17	32	0	0.0
L306CB18.34	11	2004	2016/17	32	1	3.1
L306CB28.12	1	2004	2015/16	28	4	14.3
L306CB30.20	6	2004	2015/16	26	6	23.1
L308CB11.01	7	2005	2016/17	32	4	12.5
L309CB22.32	1	2005	2016/17	33	11	33.3
L310C719	1	2005	2015/16	31	3	9.7
L310CB02.38	4	2005	2015/16	32	2	6.3

*Os acessos autoincompatíveis 148, 260 e 629 mais os acessos autocompatíveis B11.01, B12.03, B22.32, L51.02 apresentam-se duplicados.

APÊNDICE O – Análise da variância (ANOVA) obtida da germinação *in vitro* do pólen de 18 acessos de goiabeira-serrana, na safra 2017/18, no BAG São Joaquim, SC.

Fonte de Variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor F	Pr(>F)
Acessos	17	1886	111	0,95	0,531NS
Repetição	1	4769	4769	40,81	4,08e-07 **
Erro	31	3623	117		

NS = não significativo, ** Significativo 1% de probabilidade, respectivamente.