

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE
JABUTICABEIRA NO PLANALTO MÉDIO DO
RIO GRANDE DO SUL**

LUCAS ZERBIELLI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, novembro de 2013

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE
JABUTICABEIRA NO PLANALTO MÉDIO DO
RIO GRANDE DO SUL**

LUCAS ZERBIELLI

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Augusto Nienow

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, novembro de 2013



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação.

“Caracterização de Genótipos de Jaboticabeira no Planalto Médio do Rio Grande do Sul”

Elaborada por

Lucas Zerbielli

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia – Produção Vegetal

Aprovada em: 28/11/2013
Pela Comissão Examinadora


Dr. Alexandre Augusto Nienow
Presidente da Comissão Examinadora
Orientador


Dr. Paulo Vítor Dutra de Souza
UFRGS


Dr. Claudimar Sidnei Fior
UFRGS


Dra. Simone Meredith Scheffer Basso
Coord. Prog. Pós-Graduação em Agronomia


Dr. Hélio Carlos Rocha
Diretor FAMV

CIP – Catalogação na Publicação

Z58c Zerbielli, Lucas
Caracterização de genótipos de jaboticabeira no
planalto médio do Rio Grande do Sul / Lucas Zerbielli.
– 2013.
129 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Prof. Dr. Alexandre Augusto Nienow.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) –
Universidade de Passo Fundo, 2013.

1. Jaboticaba – Rio Grande do Sul 2. Interação
genótipo-ambiente. 3. Jaboticaba – Melhoramento
genético. I. Nienow, Alexandre Augusto, orientador. II.
Título.

CDU: 634.1

Catalogação: Bibliotecária Angela Saadi Machado - CRB 10/1857

BIOGRAFIA DO AUTOR

Lucas Zerbielli, filho de Anacleto Zerbielli e Adelina Brunetto Zerbielli, nasceu em 29 de agosto de 1984 no município de Ilópolis, Rio Grande do Sul, Brasil. Engenheiro Agrônomo formado em 05 de fevereiro de 2011 pela Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV) da Universidade de Passo Fundo (UPF). Bolsista Pibic/UPF de abril de 2008 a abril de 2010. Em março de 2011 iniciou o curso de Mestrado no Programa de Pós-graduação em Agronomia (ppgAGRO) da FAMV/UPF, área de concentração em Produção Vegetal, bolsista CAPES/FAPERGS, sob orientação do professor Dr. Alexandre Augusto Nienow.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que realizações como esta fossem possíveis.

À minha família, em especial aos meus pais Anacleto Zerbielli e Adelina Brunetto Zerbielli, que sempre me apoiaram, incentivaram e ensinaram a perseverar para alcançar os objetivos.

À minha namorada Kelly Chiesa, companheira nesta caminhada e grande incentivadora de meus passos.

Ao professor e amigo Dr. Alexandre Augusto Nienow, pelo empenho, profissionalismo, atenção e dedicação na orientação deste trabalho e pela grande contribuição que proporcionou à minha formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio grande do Sul (FAPERGS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), projeto 008/2009 Pronex, pelo auxílio financeiro.

Aos professores Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia), Dr. Carlos Costa (Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai), Dr. Cosme Damião Cruz (Universidade Federal de Viçosa), Dr. Florindo Luiz Castoldi (UPF) e Dr^a. Simone Meredith Scheffer Basso (UPF), pelos esclarecimentos e auxílio nas análises estatísticas.

A todos os professores do ppgAGRO/FAMV/UPF pela transmissão de conhecimentos, experiências e amizades realizadas.

Aos professores Dr. Moeses Andriago Danner e Dr. Idemir Citadin (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), pela disponibilização de publicações relacionadas a este trabalho.

Aos acadêmicos do curso de Agronomia da FAMV/UPF, Cristiano Enderle Malfati (bolsista Pibic/UPF), Luana Dalacorte (bolsista Pibic/CNPq) e Ronaldo Jacobs (bolsista FAPERGS), aos Engs.-Agrs. Geizon Dreon (bolsista FAPERGS) e Tálisson Daronch (bolsista Pibic/CNPq) e à Bióloga Valesca Franciele Joana Mello Hettwer, Doutoranda do ppgAGRO/FAMV/UPF, pelas amizades e auxílio na execução do trabalho.

Aos proprietários das áreas de avaliação e de coleta de materiais para a execução dos estudos, pela confiança e permissão para a realização dos trabalhos.

A todos os colegas do ppgAGRO/FAMV/UPF pela eterna amizade e belos momentos vividos durante essa caminhada.

Às demais pessoas, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a consolidação desta etapa.

Meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	1
1 INTRODUÇÃO	4
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Frutíferas nativas	7
2.2 Mirtáceas nativas	9
2.2.1 Jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.)	10
2.3 Caracterização de germoplasma	13
2.4 Melhoramento e diversidade genética	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Estudo 1 – Diversidade fenotípica de jabuticabeiras nativas com base nas características físico-química dos frutos	19
3.2 Estudo 2 - Fenologia e características físico-químicas de frutos de jabuticabeira	25
3.3 Estudo 3 – Caracterização morfoagronômica de genótipos superiores de jabuticabeira na região do Planalto Médio, RS	28
3.3.1 Caracterização das plantas	33
3.3.2 Caracterização fenológica.....	33
3.3.3 Teor de clorofila e caracterização das folhas.....	33
3.3.4 Caracterização físico-química dos frutos.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Estudo 1 - Diversidade fenotípica de jabuticabeiras nativas com base nas características físico-química dos frutos	36
4.2 Estudo 2 - Fenologia e características físico-químicas de frutos de jabuticabeira	61
4.3 Caracterização morfoagronômica de genótipos superiores de jabuticabeira na região do Planalto Médio, RS	74
4.3.1 Caracterização das plantas	74
4.3.2 Caracterização fenológica.....	75
4.3.3 Teor de clorofila e caracterização das folhas.....	81
4.3.4 Caracterização físico-química dos frutos.....	86
5 CONCLUSÕES	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICES	110

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Identificação de sete genótipos superiores de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) localizados na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, RS, 2011/2012.....	29
2	Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca (MFF) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	38
3	Número (NS) e massa fresca (MFS) de sementes, porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	42
4	Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT da polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	49
5	Medidas de dissimilaridade obtidas a partir da distância euclidiana média (D) entre pares de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural, em função de 12 caracteres físico-químicos de frutos. Passo Fundo, RS, 2012.....	53
6	Contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética (CRDG) (SINGH, 1981) entre 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	56

Tabela		Página
7	Coefficiente de correlação de Pearson entre características físico-químicas dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	57
8	Início e final da floração e da colheita de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.). Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	62
9	Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca dos frutos (MFF) de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	67
10	Número (NS) e massa fresca de sementes (MFS) dos frutos de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	68
11	Porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	69
12	Potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	71
13	Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13.....	72

Tabela	Página
14	Altura, circunferência da base do tronco e diâmetro da copa de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclo 2011/2012 75
15	Início e final da floração e da colheita de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 76
16	Teor de clorofila <i>a</i> , <i>b</i> , total e razão de clorofila <i>a</i> : <i>b</i> das folhas de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, 2012 81
17	Distância dos entrenós, comprimento, largura e área foliar das folhas de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS 83
18	Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca dos frutos (MFF) produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 87
19	Número (NS) e massa fresca de sementes (MFS) dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 90
20	Porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 92
21	Potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 93
22	Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13 94

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Vista aérea do local de coleta dos frutos de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em Passo Fundo, RS (a). Imagem: Google earth (2011). Vista parcial interna do local (b). Foto: Lucas Zerbielli (2012)	20
2	Coleta de jabuticabas com o uso de tubo de PVC. Foto: Lucas Zerbielli (2012)	23
3	Vista parcial da população de jabuticabeiras (<i>Plinia</i> spp.) localizadas em uma área urbana no município de Passo Fundo, RS. Foto: Lucas Zerbielli (2012).....	26
4	Genótipos superiores de jabuticabeira localizados nos municípios de Carazinho, Coxilha e Passo Fundo, RS. CZ, PF1, PF2 e PF3 (<i>Plinia cauliflora</i>); CX1 e CX2 (<i>P. trunciflora</i>); PF4 (<i>Plinia</i> sp.). Fotos: Lucas Zerbielli (2012)	30
5	Localização dos genótipos superiores de jabuticabeira selecionados nos municípios de Carazinho, Coxilha e Passo Fundo, RS. Imagem: Google earth (2011)	31
6	Diâmetro longitudinal – DLF (a) e transversal - DTF (b) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012	39
7	Massa fresca dos frutos (MFF) de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012	40
8	Número - NS (a) e massa fresca – MFS (b) das sementes dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	43
9	Porcentagem de polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	45

Figura		Página
10	Porcentagem de casca (a) e de semente (b) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.....	46
11	Potencial hidrogeniônico - pH (a) e acidez total titulável - ATT (b) da polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012	50
12	Sólidos solúveis totais – SST (a) e relação SST/acidez total titulável - ATT (b) da polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012	51
13	Dendrograma obtido pelo método de agrupamento hierárquico UPGMA, com base na matriz de distância euclidiana média a partir de doze caracteres físico-químicos de 40 genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia cauliflora</i>) em um sítio de ocorrência natural. Coeficiente de correlação cofenética = 0,61. Passo Fundo, RS, 2012	59
14	Período de floração e de colheita de genótipos de jabuticabeira (<i>Plinia</i> spp.). Passo Fundo, RS, ciclo 2011/12 e 2012/13	63
15	Período de floração e de colheita de genótipos superiores de jabuticabeira – CZ, PF1, PF2 e PF3 (<i>Plinia cauliflora</i>); CX1 e CX2 (<i>Plinia trunciflora</i>); PF4 (<i>Plinia</i> sp.). Passo Fundo, RS, ciclo 2011/12 e 2012/13	77
16	Exemplares das folhas dos genótipos superiores de jabuticabeira – CZ, PF1, PF2 e PF3 (<i>Plinia cauliflora</i>); CX1 e CX2 (<i>Plinia trunciflora</i>); PF4 (<i>Plinia</i> sp.). Passo Fundo, RS, 2012.....	85
17	Frutos do genótipo de jabuticabeira CX2 (<i>Plinia trunciflora</i>). Passo Fundo, RS, 2012	88

CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRA NO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

LUCAS ZERBIELLI¹

RESUMO – A reprodução das frutíferas nativas a partir de sementes, na natureza ou em viveiros, gera variabilidade genética. Aspecto considerado ambientalmente positivo, torna-se limitante quando se busca comercializar a produção, seja oriunda de pomares comerciais ou sistemas agroflorestais, áreas de preservação permanente e reservas legais, principalmente em pequenas propriedades rurais. A seleção de matrizes superiores para a multiplicação vegetativa, como no caso da jabuticabeira (*Plinia* spp.), presuppõe a realização da caracterização fenológica e produtiva de genótipos, atividades desenvolvidas como objetivos deste trabalho. Foram realizados três estudos, em diferentes locais da região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. No primeiro estudo, uma população de 40 jabuticabeiras nativas foi avaliada quanto às características físico-químicas dos frutos e a divergência genética. No estudo 2, outra população, de 17 genótipos nativos e plantados, foi avaliada quanto aos aspectos fenológicos (período de floração e de colheita) e as características físico-químicas dos frutos. No terceiro estudo, sete genótipos superiores selecionados em diferentes locais, tiveram as plantas e os frutos caracterizados, e

¹ Eng.-Agr., mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (ppgAGRO) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Área de Concentração em Produção Vegetal.

determinada a fenologia. Jabuticabeiras da espécie *Plinia cauliflora*, nativas de um mesmo sítio de ocorrência, apresentaram frutos com características físico-químicas variáveis. A relação SST/ATT foi o caractere que mais contribuiu para a divergência genética, seguido pela porcentagem de polpa e de casca. As variações nos períodos de floração e colheita dos genótipos superiores, incluindo a safra principal e safrinhas, permitiram a produção por aproximadamente 75 dias. Os genótipos superiores apresentaram frutos de massa fresca 25% a 209% superior aos maiores frutos identificados em mata nativa. Jabuticabeiras produtoras de frutos com características excepcionais ocorrem, com maior frequência, no meio urbano ou próximas à sede de propriedades rurais, consequência da pré-seleção realizada pelas comunidades.

Palavras chave: divergência genética, frutas nativas, jabuticaba, *Plinia* spp.

CHARACTERIZATION OF JABUTICABA TREE GENOTYPES IN MEDIAN PLANES OF RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT – The reproduction of native fruit trees from seed, in nature or in nurseries, generates genetic variability. Aspect considered environmentally positive, becomes limiting when the objective is commercialize the production from commercial orchards and agro-forestry systems, permanent preservation areas and legal reserves areas, mainly in small farms. The selection of superior matrix trees to

vegetative propagation, such as in jatubicaba tree (*Plinia* spp.), presumes the realization of phenological and productive characterization of the genotypes, activities carried out as objectives of this study. Three studies were carried out on different regions of the Median Plane of Rio Grande do Sul. In the first study a population of 40 native jabuticaba trees was evaluated as physico-chemical characteristics of the fruits and genetic divergence. In the second study, a population, of 17 genotypes native and planted, was evaluated as phenological aspects (flowering period and harvesting) and physico-chemical characteristics of the fruits. In the third study, seven superior genotypes selected in different regions, had plants and fruits characterized and phenology determined. Jabuticaba trees (*Plinia cauliflora*), native from the same site of occurrence, showed variation on physico-chemical characteristics of the fruits. TSS/TTA ratio contributed to genetic divergence, followed by the percentage of pulp and peel. Variations in the flowering periods and harvesting of superior genotypes, including main crop and late season crop, allowed production for approximately 75 days. Superior genotypes showed fruit dry mass 25% and 209% higher than the highest fruit from native forest. Jabuticaba trees that produce fruits with outstanding features occur, more frequently, in the city or near the rural properties, result of pre-selection made by communities.

Key words: genetic divergence, native fruit, jabuticaba fruit, *Plinia* spp.

1 INTRODUÇÃO

O crescente interesse da sociedade por alimentos mais nutritivos e saudáveis abre um grande espaço para as frutas nativas, muitas já conhecidas por suas propriedades alimentares e farmacológicas (GOMES et al., 2007). Agronomicamente, na fruticultura, foi estabelecida a categoria das “pequenas frutas”, envolvendo espécies exóticas que produzem frutos pequenos, como amora, fisalis, mirtilo, framboesa, morango, entre outras, geralmente de colorações bastante vivas, ricas em vitaminas e substâncias antioxidantes. Considerando as características dos frutos de muitas espécies nativas, entende-se que também poderiam ser enquadradas na categoria das pequenas frutas.

Percebe-se que há um grande campo com potencial a ser explorado para a inserção de frutíferas nativas em sistemas produtivos, embora atualmente sejam praticamente desconhecidas do mercado consumidor. Podem, a médio e longo prazo, constituírem-se em espécies de importância comercial, principalmente em pequenas propriedades rurais, oportunizando uma renda adicional. Ao mesmo tempo, poderão trazer benefícios para os consumidores, através da diversificação da dieta com base em frutas (FRANZON, 2008).

Somando suas qualidades, a escassez de conhecimento e o atual nível de degradação dos ecossistemas naturais onde ocorrem essas espécies, é cada vez mais urgente que se tomem iniciativas que visem a sua preservação, assim como o desenvolvimento de pesquisas que objetivem sua inserção na matriz agrícola (GOMES et al., 2007).

As frutíferas nativas apresentam grande variabilidade genética decorrente da multiplicação natural por sementes, resultando em árvores com variações na qualidade dos frutos, especialmente em relação ao tamanho, forma, coloração e sabor; mas também quanto à produtividade, época de floração e de maturação dos frutos, dentre outras características agrônômicas. Outro aspecto importante é, muitas vezes, a extensa juvenilidade, ou seja, a falta de precocidade para iniciar a produção.

Evidencia-se que há a necessidade de seleção e avaliação de genótipos de satisfatória produtividade e qualidade de frutos. Posteriormente, esses genótipos devem ser multiplicados vegetativamente e reunidos em bancos de germoplasma para avaliações mais detalhadas da fenologia, do crescimento e da produção, e serem utilizados em programas de melhoramento genético. Dessa forma, seria possível viabilizar-se a formação de pomares ou áreas constituídas por plantas com características padronizadas, aptas para a exploração comercial. Com a produção em maior escala, poderá ser viabilizada a comercialização organizada de produtos *in natura* ou agroindustrializados, com padrão de qualidade exigido pelo mercado, agregando renda no meio rural.

Além da instalação de pomares na forma convencional, ou seja, com cada espécie ocupando um talhão de plantio, os materiais genéticos selecionados poderão ser utilizados em Sistemas Agroflorestais (SAFs), nos quais, na mesma área, são cultivadas diferentes espécies vegetais simultaneamente, que interagem econômica e ecologicamente. De acordo com Dubois (2008), os SAFs podem ser uma estratégia interessante para a recomposição de uma

Área de Preservação Permanente (APP) ou Reserva Legal (RL) com frutíferas, podendo-se fazer o uso racional e sustentável dessas áreas, sendo uma maneira inteligente de gerar renda e benefícios ambientais ao mesmo tempo.

Diante desse contexto, entende-se que o cultivo comercial da jabuticabeira poderá ser ampliado e conquistar mercados, desde que se desenvolva a pesquisa básica e tecnológica nessa cultura. Devem-se estimular estudos de caracterização de germoplasma, propagação vegetativa, entre outros, aliados à conservação *in situ* e *ex situ* de germoplasma. Esses trabalhos devem fomentar futuros programas de melhoramento genético, com o intuito de selecionar clones que apresentem características agronômicas superiores e também de aperfeiçoar as técnicas de cultivo, a exemplo do que é realizado para outras mirtáceas nativas do Brasil (CITADIN et al., 2010).

Assim, visando contribuir para o desenvolvimento econômico e social das comunidades e produtores rurais, mediante a disponibilização futura de genótipos de jabuticabeiras para formação de pomares, recuperação de áreas degradadas ou para constituírem áreas de preservação ambiental, os objetivos deste trabalho foram avaliar a variabilidade genética de jabuticabeiras propagadas por sementes, determinar a época de floração e de colheita de genótipos de jabuticabeira, caracterizar física e quimicamente os frutos de jabuticabeira, e selecionar genótipos produtores de frutos com características superiores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Frutíferas nativas

Dentre as mais de 250 mil espécies de plantas existentes no mundo, cerca de 60 mil são encontradas no Brasil (DIAS & CORADIN, 2000). Dessas, muitas ainda não são utilizadas pelo homem e apresentam potencial de uso (DIOLA et al., 2006). Em relação às espécies frutíferas, o país também é considerado como um dos principais centros de diversidade genética. Entretanto, a quase totalidade é desconhecida, embora muitas delas possuam potencial para se tornarem competitivas com as espécies frutíferas tradicionais (RASEIRA et al., 2004). Tanto é verdade que algumas frutas nativas brasileiras já são consagradas em todo o mundo (GOMES et al., 2007).

Por outro lado, a pressão antrópica sobre os diversos ecossistemas terrestres tem ameaçado constantemente essas espécies (DIOLA et al., 2006). O constante desmatamento e a degradação do meio ambiente têm gerado perdas irreversíveis de diversidade genética (DEGENHARDT et al., 2007a). Essa crise da biodiversidade tem atraído a atenção da comunidade científica, de governos e da população, já que muitas espécies podem ser extintas antes de conhecermos seu potencial econômico ou ecológico (GOMES et al., 2007).

Embora o Brasil apresente grande biodiversidade, é elevada a dependência de recursos genéticos exóticos, principalmente no que diz respeito à agricultura (VIDOR, 2011). A fruticultura

brasileira é baseada, em grande parte, em espécies exóticas, adaptadas ou melhoradas para as condições climáticas locais (DEGENHARDT et al., 2007a). Conforme Lorenzi et al. (2006), estima-se que a fruticultura comercial envolva apenas pouco mais de vinte espécies. De acordo com Fachinello & Nachtigal [s.d.] (a), devido à diversidade de climas e solos, o Brasil apresenta condições ecológicas para produzir frutas de ótima qualidade e com uma grande variedade de espécies, que passam pelas frutas tropicais, subtropicais e temperadas.

No Rio Grande do Sul, mesmo que não ocorram as mais famosas frutas brasileiras, as de clima tropical, ainda assim em seus diferentes ecossistemas existem espécies frutíferas nativas, principalmente mirtáceas, que possuem grande espaço no mercado, principalmente por suas afamadas propriedades nutracêuticas (GOMES et al., 2007).

Raseira et al. (2004) afirmam que as frutas nativas da região do sul do Brasil apresentam um potencial de mercado interessante. Para muitos, elas representam o sabor novo, a novidade que mercados diferenciados buscam. Para outros, representam um pouco da nostalgia da infância, quando se colhiam araçás dos campos sem divisas ou se saboreavam as pitangas daqueles ramos que se conseguiam alcançar. Mas, para todos, representam fontes de vitaminas, bem como de compostos químicos importantes para uma vida saudável.

Nas últimas três décadas, no Sul do Brasil, intensificaram-se trabalhos envolvendo algumas das frutíferas nativas, principalmente nas áreas de fitotecnia e pré-melhoramento, visando possibilitar a exploração comercial (DEGENHARDT et al., 2007a).

2.2 Mirtáceas nativas

Entre as muitas espécies nativas existentes no Sul do Brasil pode-se destacar aquelas que fazem parte da família Myrtaceae, conhecidas, distribuídas e cultivadas, principalmente, em países de clima tropical e subtropical. Entretanto, algumas espécies dessa família também ocorrem em regiões de clima temperado (FRANZON, 2004). Conforme compilação realizada por Gavaerts (2011), a família Myrtaceae engloba 5.762 espécies. Entre as diversas espécies destacam-se o araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), a feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burr.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), a cerejeira-do-rio-grande (*E. involucrata* DC.), a uvalheira (*E. pyriformis* Camb.), a jabuticabeira (*Plinia* spp.), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg) e o guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* Berg) (RASEIRA et al., 2004).

Essas frutíferas podem ser exploradas comercialmente, visando à diversificação da produção e do consumo de frutas. Além da possibilidade do consumo *in natura*, podem ser transformadas em subprodutos pela agroindústria alimentícia e farmacêutica (DANNER et al., 2010a). A pitangueira é um exemplo, pois há anos já é cultivada em escala comercial no Estado de Pernambuco (BEZERRA et al., 2002).

Gomes et al. (2007) afirmam que, para desenvolver o potencial econômico das espécies de frutas nativas, são necessárias pesquisas, principalmente quanto ao melhoramento genético e reprodução vegetativa, para que possam ser lançadas e mantidas cultivares produtivas, possibilitando a formação de pomares

padronizados, com poucas variações na qualidade dos frutos (tamanho, forma, coloração, sabor...), na produtividade e época de maturação dos frutos, além de resultados mais rápidos após a implantação de pomares, fatores que limitam a produção comercial.

Sabendo-se do potencial de exploração econômica que apresentam as diversas espécies nativas anteriormente relatadas, dentre outras, torna-se fundamental o desenvolvimento de tecnologias de produção e a adoção de estratégias de marketing que possibilitem torná-las conhecidas do público consumidor (PAGOT & HOFFMANN, 2003).

Raseira et al. (2004) mencionam que todas as espécies hoje cultivadas foram silvestres um dia, inicialmente submetidas a um sistema extrativista. Posteriormente, com a domesticação e o conhecimento, a princípio empírico, passaram a ser sistematizadas pela pesquisa e vieram integrar algum sistema de produção, tornando-se fonte de renda e de geração de empregos.

2.2.1 Jaboticabeira (*Plinia* spp.)

As classificações de espécies de jaboticabeiras eram feitas utilizando-se o gênero *Myrciaria*. Porém, Sobral (1985) propôs uma alteração na nomenclatura do gênero *Myrciaria* para o gênero *Plinia*, citando o relato de Berg (1857), o qual descreve que sementes contendo cotilédones separados é uma característica constante em *Plinia*, e muito rara em *Myrciaria*, que na maioria das vezes tem os cotilédones soldados. Aliado a isso, o primeiro autor também cita outras características florais que permitem utilizar de forma mais

adequada o gênero *Plinia*. Mattos (1998), ao reclassificar espécies de jabuticabeira, a fez utilizando o gênero *Plinia*. No entanto, de acordo com Danner (2009), o gênero *Myrciaria* ainda é amplamente utilizado no meio científico para jabuticabeiras, e pode ser considerado como sinonímia.

Mattos (1983) relata a distinção de nove espécies de jabuticabeiras, descrevendo a distribuição geográfica de apenas cinco, desconhecendo a verdadeira origem das demais, sendo que algumas são consideradas extintas pelo autor. Dentre as espécies, merecem destaque as seguintes: *Plinia trunciflora* (Berg) Mattos, conhecida como “jabuticaba-de-cabinho”; *P. cauliflora* (DC.) Berg, conhecida como “jabuticaba-paulista”, “jabuticaba-assú” e “jabuticabapanhema”; e *P. jaboticaba* (Vell.) Berg, conhecida como “jabuticabasabará”.

Para a espécie *P. trunciflora*, Govaerts et al. apud De Egea et al. (2012) propuseram uma nova classificação, passando a denominá-la de *Plinia peruviana* (Poir) Govaerts. No entanto, a designação *P. trunciflora* ainda predomina no meio científico. Assim, neste trabalho foi adotada a denominação *P. trunciflora*, por ser de uso mais difundido e poder ser considerada como uma sinonímia.

A jabuticabeira é tipicamente brasileira, ocorrendo em vários centros de diversidade do país (DONADIO et al., 2002). Encontram-se vegetando desde o Nordeste do país, em lugares com temperaturas não muito elevadas, até o Noroeste do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Porém, também pode ser encontrada e cultivada com êxito em outras regiões do estado gaúcho (MATTOS, 1983).

Em princípio, as jabuticabeiras requerem solos sílico-argilosos, profundos, férteis, bem dotados de umidade e permeáveis. No entanto, também adapta-se a outros tipos de solos. Por exemplo, há registros de plantas bem desenvolvidas e produzindo muito bem mesmo em solos arenosos, no Nordeste do Brasil (MATTOS, 1983).

Trata-se de uma árvore de tamanho médio, de copa globosa, que atinge, em média, 8 m de altura. Possui ramos cilíndricos ou subcilíndricos, tronco ramificado, com nodosidades, reto ou tortuoso (MATTOS, 1983; DONADIO, 2000).

O crescimento vegetativo da jabuticabeira pode ocorrer em várias épocas do ano, mas as de fim de inverno e início de primavera são as mais intensas, com produção de folhas novas na periferia da copa, o que lhe confere um tom de cor diferente, do verde claro ao arroxeadado. Elas antecedem a principal época de floração e frutificação, que ocorre nos troncos e ramos, após a ruptura da casca (DONADIO, 2000).

A jabuticabeira é uma mirtácea muito conhecida no Sul do Brasil, facilmente reconhecível quando em frutificação pelo fato de seus frutos crescerem diretamente no tronco e ramos. De crescimento muito lento, fornece madeira moderadamente pesada, compacta, dura e resistente, indicada para tabuados em geral, móveis e construção civil (LORENZI, 2002).

O fruto é uma baga globosa, roxo-escuro quando madura, de 1,0 a 3,5 cm de diâmetro, com casca grossa e polpa esbranquiçada, muito doce, envolvendo de uma a quatro sementes. Em alguns tipos, a polpa pode ser tingida de rosado (MATTOS, 1983; SARMENTO & MELETTI, 2000). Muito apreciado para consumo natural, o fruto

também pode ser utilizado para a fabricação de geléias, vinhos e licores caseiros (DANNER et al., 2006; GOMES et al., 2007).

Apesar de conhecida há muito tempo, e da excelência de seus frutos, a espécie não tem despertado atenção do fruticultor, que a considera inadequada ao cultivo, tendo em vista a morosidade para o início de sua produção, que oscila de oito a quinze anos após o plantio da muda oriunda de sementes (DANNER et al., 2006). Além disso, de acordo com Sarmiento & Meletti (2000), a falta de técnicas de conservação pós-colheita e a pequena durabilidade dos frutos é outro obstáculo à inclusão da cultura como atividade econômica.

Neste sentido, o uso de técnicas de propagação assexuada, que antecipem a entrada em produção, poderá contribuir para a exploração econômica da cultura. Porém, ao contrário de outras frutíferas de clima temperado e subtropical, para a jabuticabeira ainda não estão estabelecidos métodos eficientes de propagação vegetativa que assegurem a formação de pomares comerciais em curto espaço de tempo (DANNER et al., 2006).

2.3 Caracterização de germoplasma

Entende-se por germoplasma toda base física do material genético que reúne o conjunto de materiais hereditários de uma espécie, ou seja, qualquer forma, porção, parte ou estrutura biológica que contém a informação genética que será herdada (SALOMÃO, 2010). Banco de germoplasma é conceituado como sendo o repositório onde se armazena a variabilidade genética de uma ou de várias espécies. Geralmente, consiste em base física onde o

germoplasma é conservado, podendo estar localizado em centros de pesquisa ou instituições públicas e privadas, que conservam as coleções de germoplasma sob a forma de sementes, explantes *in vitro* ou plantas a campo (FERREIRA, 2011).

Existem várias formas de conservação de germoplasma vegetal, porém, no caso de espécies frutíferas é quase que exclusivamente realizada à campo, com poucas duplicatas de acessos, de algumas espécies, na forma de sementes ortodoxas e/ou cultura de meristema *in vitro* (FERREIRA, 2011).

A caracterização de germoplasma refere-se à descrição e registro de características morfológicas, citogenéticas, químicas, bioquímicas e moleculares de um indivíduo, pouco influenciadas pelo ambiente em sua expressão (SALOMÃO, 2010).

Muitas espécies frutíferas, como a jaboticabeira e várias outras mirtáceas, apresentam grande escassez ou mesmo ausência de dados relativos à sua morfologia, produção, características fisiológicas e fenologia. Essas informações são importantes para a descrição e caracterização de genótipos de diversas fruteiras, possibilitando a incorporação de muitas espécies aos sistemas produtivos comerciais, também contribuindo para a conservação dos recursos genéticos (CARVALHO et al., 2002).

Estudos sobre a fenologia de frutíferas da família Myrtaceae de ocorrência na região Sul do Brasil foram realizados em algumas espécies. Franzon e Raseira (2004) relatam observações fenológicas realizadas em araçazeiro (*Psidium cattleyanum*), cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*), guabirobeira

(*Campomanesia xanthocarpa*), jabuticabeira (*Plinia trunciflora*), pitangueira (*E. uniflora*) e uvalheira (*E. pyriformis*).

Além das espécies anteriormente citadas, Gomes et al. (2007) estudaram a fenologia do pessegueiro-da-praia (*Eugenia myrcianthes*). Danner et al. (2010a) avaliaram a fenologia da floração e da frutificação em araçazeiro (*P. cattleyanum*), cerejeira-do-rio-grande (*E. involucrata*), guabirobeira (*C. xanthocarpa*), pitangueira (*E. uniflora*) e uvalheira (*E. pyriformis*). Danner et al. (2011a) estudaram a fenologia de três espécies de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*, *P. trunciflora* e *P. jaboticaba*).

Quanto aos frutos de espécies nativas, verifica-se grande desuniformidade em vários aspectos e, por isso, precisam ser estudados para que sejam estabelecidos critérios de seleção como cor, tamanho, sabor, entre outros (BORGES et al., 2010).

Em relação às mirtáceas frutíferas de ocorrência na região Sul do Brasil, é possível encontrar na literatura alguns trabalhos de caracterização de frutos.

Santos et al. (2004) avaliaram frutos e sementes de seis espécies: araçazeiro (*Psidium cattleyanum*); batingueira (*Eugenia rostrifolia* Legr.); goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*); guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*); guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*); e sete-capotes (*C. guazumifolia* (Camb.) Berg).

Amarante et al. (2007) e Degenhardt et al. (2007b) efetuaram estudos com frutos de goiabeira-serrana. Einhardt et al. (2007), Marini et al. (2007) e Santos et al. (2008) avaliaram frutos de seleções de araçazeiro (*Psidium* sp.). Raseira et al. (2007) obtiveram resultados preliminares da comparação entre diversas seleções de

pitangueiras (*E. uniflora*). Schlindwein et al. (2007) avaliaram características físicas e químicas de frutos de butiazeiro (*Butia* sp.). Danner et al. (2010b) estudaram caracteres de frutos de araçazeiro (*P. cattleyanum*) e pitangueira (*E. uniflora*). Souza (2010) caracterizou frutos de guabijuzeiro (*M. pungens*).

Em jabuticabeiras, a caracterização de frutos tem sido estudada em várias regiões do Brasil, detectando-se grande variabilidade, mesmo em genótipos pertencentes à mesma espécie (OLIVEIRA et al., 2003; JESUS et al., 2004; CITADIN et al., 2005; LIMA et al., 2008; GUEDES, 2009; ARAÚJO et al., 2010; DANNER, 2009; DANNER et al., 2011a; DANNER et al., 2011b).

Estudos de caracterização de jabuticabeiras podem fornecer subsídios para a correta identificação botânica entre as espécies existentes. Além disso, a observação de caracteres de interesse econômico serve para subsidiar a seleção de genótipos superiores, com o objetivo de testar seu desempenho em cultivos comerciais (DANNER, 2009).

Apesar dos estudos com jabuticabeiras já disponíveis na literatura, ainda não há registro de trabalhos realizados na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

2.4 Melhoramento e diversidade genética

O melhoramento genético de plantas tem contribuído sobremaneira para o aumento da produção em diversas espécies de grande importância econômica e/ou social, beneficiando bilhões de pessoas, especialmente de menor poder aquisitivo, que vivem em

países em desenvolvimento distribuídos por todo o mundo. A base do melhoramento genético de qualquer espécie está na diversidade genética, buscando melhores respostas às práticas agronômicas e resistência/tolerância a diversos fatores bióticos e abióticos. A diversidade contida em um germoplasma deve ser protegida contra eventuais perdas e garantir sua utilização para o aumento da produtividade (SOUZA et al., 2009).

O Brasil se destaca entre os países com a maior variabilidade genética disponível para uso da pesquisa, principalmente em relação à maioria de suas culturas tradicionais. Esse destaque começou a tomar fôlego no final da década de 60 e começo dos anos 70, quando o país se incorporou a um pequeno número de países que reconheceram a importância de tentar frear as perdas genéticas e, também, de resguardar a variabilidade genética para as próximas gerações (VIDOR, 2011).

A pujança da fruticultura brasileira está atrelada a vários fatores, mas basicamente é suportada pela pesquisa científica, especialmente o melhoramento genético, intimamente correlacionado e altamente dependente dos recursos genéticos, pois são eles que alimentam os programas de cruzamento e seleção de genótipos superiores, que dão origem às novas cultivares (FERREIRA, 2011).

No melhoramento genético, o conhecimento da variabilidade expressada nos caracteres de interesse agrônomico de uma população é de extrema importância. Outro fator fundamental refere-se à estimativa dos valores de herdabilidade para os diferentes caracteres, a fim de utilizá-los como critérios seletivos (CRAVERO et al., 2002). Elias et al. (2007) corroboram, citando que o estudo de

características morfológicas e agronômicas das plantas é importante para se conhecer a divergência genética do conjunto de germoplasma disponível para fins de utilização em programa de melhoramento genético.

Os métodos preditivos de diversidade genética têm sido utilizados, sobretudo pelo fato de que, ao se basearem em diferenças morfológicas e fisiológicas dos genitores, dispensam a obtenção das combinações híbridas entre eles, o que é vantajoso, especialmente quando o número de genitores, cujas diversidades se deseja conhecer, é elevado. Entre os métodos preditivos estão aqueles que quantificam a diversidade por meio de medidas de dissimilaridade, entre as quais se encontra a distância euclidiana (CARVALHO et al., 2003), estatística multivariada que enfatiza as variações de características agronômicas, morfológicas e fisiológicas (ELIAS et al., 2007).

Com base nas informações descritas, verifica-se que a caracterização do germoplasma existente de jabuticabeiras é extremamente importante para fomentar o seu cultivo comercial, assim como para o desenvolvimento de programas de melhoramento genético da espécie.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Estudo 1 – Diversidade fenotípica de jabuticabeiras nativas com base nas características físico-química dos frutos

Este estudo foi realizado em um sítio de ocorrência natural (mata nativa) de jabuticabeiras (Figura 1) localizadas no município de Passo Fundo, RS (latitude 28°13'S; longitude 52°27'O; altitude 655 m), coletando frutos de plantas (genótipos) adultas, pertencentes à espécie *P. cauliflora*. A idade das plantas não pôde ser estabelecida, mas pelo porte, provavelmente algumas eram centenárias.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, úmido em todas as estações do ano, com chuvas bem distribuídas e verão quente (KUINCHTNER & BURIOL, 2001). De acordo com as Normais Climatológicas (1961-1990) registradas pelo Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Trigo de Passo Fundo, RS, a temperatura média anual do município é de 17,7 °C, com média máxima de 23,6 °C e média mínima de 13,2 °C. A precipitação média anual é de 1.800 mm (EMBRAPA, 2013).

O solo do local de estudo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico húmico (Unidade Passo Fundo) (STRECK et al., 2008). Procurando compor uma amostra representativa, coletou-se diversas subamostras de solo em vários pontos da área de realização do trabalho, que foi submetida à análise (Apêndice 1).



Figura 1 - Vista aérea do local de coleta dos frutos de genótipos de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*) em Passo Fundo, RS (a). Imagem: Google earth (2011). Vista parcial interna do local (b). Foto: Lucas Zerbielli (2012).

Na área havia, aproximadamente, 300 plantas de jabuticabeira, mas no trabalho utilizou-se 40 genótipos que apresentavam produção significativa e frutos maduros na época de coleta, realizada em outubro de 2012. Por se tratar de uma área de ocorrência natural, as plantas selecionadas encontravam-se há uma distância variável entre si.

Também havia outras espécies associadas às jabuticabeiras, dentre elas, araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze), outras mirtáceas como araçazeiro, guabirobeira e pitangueira, e espécies florestais diversas. Por essa razão, ocorria sombreamento entre as mesmas.

Os genótipos avaliados foram devidamente identificados e georreferenciados com o uso de um aparelho de GPS Garmin® eTrex® Vista HCx.

Para a avaliação das características físico-químicas dos frutos coletou-se amostras de 30 frutos por planta, no estágio de maturação completa (coloração preto-arroxeadada), em ramos dispostos radialmente na porção mediana da copa.

Devido à elevada altura da maioria das plantas, foi preciso adaptar um mecanismo de coleta dos frutos, para dispensar a necessidade de escalar as árvores, e que evitasse danos aos mesmos. Um tubo de policloreto de vinil (PVC) de 6 m de comprimento e 50 mm de diâmetro foi cortado em quatro partes de 1,5 m, para que fosse possível transportar dentro de um automóvel. No local de coleta, as partes eram unidas com o uso de conexões do mesmo material, até o comprimento pretendido para a coleta dos frutos (Figura 2). Dessa

forma, somando a altura do operador que realizou a coleta, era possível atingir uma altura de 7,5 a 8,0 m. O fruto destacado da planta percorria internamente o tubo e era aparado com a mão, na extremidade inferior.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados em embalagem plástica e transportados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da FAMV/UPF. Após prévia lavagem em água corrente, os frutos foram avaliados quanto as seguintes características físico-químicas: diâmetro longitudinal e transversal; massa fresca; número de sementes por fruto; massa fresca das sementes; porcentagem de polpa, casca e semente; potencial hidrogeniônico (pH); acidez total titulável (ATT); sólidos solúveis totais (SST); e relação SST/ATT da polpa dos frutos.

O diâmetro longitudinal e transversal (mm) dos frutos foi mensurado com o uso de um paquímetro digital. Para a determinação da massa fresca dos frutos (g) e das sementes (g) foi utilizada uma balança analítica digital. A porcentagem de polpa, casca e semente foi calculada a partir da massa fresca do fruto, pesando-se individualmente as frações casca e semente, e por diferença determinada a massa de polpa. Na extração das sementes, para a completa retirada da polpa, essas foram colocadas por 30 minutos numa solução de 10% de óxido de cálcio (CaO), também conhecido como “cal virgem”, seguida de lavagem em água corrente (DANNER, 2009).



Figura 2 - Coleta de jaboticabas com o uso de tubo de PVC. Foto: Lucas Zerbielli (2012).

As análises químicas (pH, ATT, SST e SST/ATT) foram realizadas em triplicata de dez frutos, utilizando-se a média de cada genótipo para a análise estatística. O pH da polpa foi determinado com o uso de um pHmetro e a ATT por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N até pH 8,1-8,2, utilizando-se 10 g de polpa diluídos em 90 mL de água destilada. Os valores da acidez foram expressos em porcentagem de ácido cítrico, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de SST, expresso em °Brix, foi obtido a partir da leitura de uma alíquota da polpa dos frutos em refratômetro manual, e calculada a relação SST/ATT.

Primeiramente os dados foram analisados por estatística descritiva, e as diferenças entre os genótipos (tratamentos) estabelecidas considerando um desvio padrão em relação à média.

Por se tratar de uma área em que provavelmente as jabuticabeiras se multiplicaram naturalmente por autofecundação ou polinização aberta, também foi realizada a estimativa da divergência genética entre os genótipos. A partir das médias padronizadas das características estudadas (variáveis) obteve-se a matriz de dissimilaridade, gerada com a distância euclidiana média, avaliando-se, ainda, a contribuição relativa das características físico-químicas na variabilidade observada entre os 40 genótipos, pelo método de Singh (1981). Complementarmente calculou-se a correlação de Pearson entre as variáveis.

Com a matriz de dissimilaridade foi gerado um dendrograma utilizando o método de agrupamento *Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Averages* (UPGMA) ou ligação média entre grupos, por ter apresentado o maior coeficiente de

correlação cofenético ($r = 0,61$), que demonstra o melhor ajuste e qualidade gráfica na representação do dendrograma. Como critério para definição do ponto de corte, para definição dos grupos no dendrograma, utilizou-se o método subjetivo, com base no conhecimento do material estudado.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

3.2 Estudo 2 - Fenologia e características físico-químicas de frutos de jabuticabeira

O trabalho foi realizado em uma população de jabuticabeiras (*Plinia* spp.) localizada em uma área urbana no município de Passo Fundo, RS (coordenadas geográficas: 28°16'S e 52°23'O; 690 m de altitude) (Figura 3). O período de avaliação foi de julho de 2011 a dezembro de 2012, compreendendo os ciclos 2011/2012 e 2012/2013.

As características edafoclimáticas do local podem ser consideradas as mesmas relatadas no estudo 1, pois as áreas desses estudos localizam-se, aproximadamente, distantes 7 km.

Obteve-se dados de temperatura média (°C), precipitação pluviométrica (mm) e insolação (h) para a região de Passo Fundo durante o período das avaliações, registrados na estação climatológica da Embrapa Trigo de Passo Fundo (latitude: 28°15'46"S; longitude: 52°24'24"W; altitude: 684 m), para a realização de inferências sobre possíveis diferenças no comportamento fenológico das plantas e nas características dos frutos durante os dois ciclos de avaliação.



Figura 3 - Vista parcial da população de jaboticabeiras (*Plinia* spp.) localizadas em uma área urbana no município de Passo Fundo, RS. Foto: Lucas Zerbielli (2012).

Subamostras de solo foram coletadas em vários pontos da área de estudo, compondo uma amostra representativa do local, que foi submetida à análise (Apêndice 2).

As plantas avaliadas, oriundas de sementes, foram introduzidas no local pelos proprietários da área. Portanto, a ocorrência não se deu por dispersão natural, como no estudo anterior.

A população de jabuticabeiras contava com aproximadamente 30 genótipos, mas para o estudo foram selecionados 17 genótipos, com idade entre 15 e 20 anos, considerados aptos para florescerem e frutificar nos anos de avaliação. Conforme depoimento dos proprietários da área, os 17 genótipos selecionados já haviam frutificado em ciclos anteriores. Os genótipos foram denominados, de acordo com a disposição no pomar, de J1 a J17.

As variáveis fenológicas avaliadas foram início (primeiras flores abertas) e final da floração (final da queda de pétalas); início (5% dos frutos maduros) e final da colheita (100% dos frutos maduros) da safra principal dos dois ciclos e da safrinha do primeiro ciclo.

Entende-se por safra principal aquela que normalmente ocorre entre os meses de setembro e novembro, e safrinha (safra complementar) quando normalmente ocorre de janeiro a março.

Para a avaliação das características físico-químicas dos frutos coletou-se amostras de 30 frutos por genótipo, colhidos em estágio de maturação completa (coloração preto-arroxeadada), em ramos dispostos radialmente na porção mediana da copa. As amostras foram coletadas apenas durante a safra principal, nos dois ciclos de

avaliação, com exceção dos genótipos que não floresceram e frutificaram em ambos, ou algum dos ciclos.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados em embalagem plástica e transportados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da FAMV/UPF, onde, após lavagem em água corrente, foram avaliados quanto as seguintes características físico-químicas: diâmetro longitudinal e transversal; massa fresca; número de sementes por fruto; massa fresca das sementes; porcentagem de polpa, casca e semente; potencial hidrogeniônico (pH); acidez total titulável (ATT); sólidos solúveis totais (SST); e relação SST/ATT da polpa dos frutos. Para a determinação dessas características seguiu-se a mesma metodologia descrita no estudo 1.

Exceto as variáveis fenológicas, os demais dados foram analisados por estatística descritiva, em cada safra de avaliação, e as diferenças entre os genótipos (tratamentos) estabelecidas considerando um desvio padrão em relação à média, utilizando-se o programa Genes (CRUZ, 2006).

3.3 Estudo 3 – Caracterização morfoagronômica de genótipos superiores de jaboticabeira na região do Planalto Médio, RS

Para este estudo, procedeu-se a divulgação do trabalho junto à comunidade da região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, visando obter informações e selecionar plantas (genótipos) de jaboticabeira (*Plinia* spp.) que apresentassem características superiores. A divulgação foi feita em veículos como internet, jornais,

rádio e televisão. Tais características referiam-se, principalmente, ao tamanho e sabor, desejáveis para a exploração comercial.

Dessa forma, foi possível identificar e selecionar sete genótipos superiores de jabuticabeira, localizados nos municípios de Carazinho, Coxilha e Passo Fundo. As plantas selecionadas tiveram sua localização georreferenciada com o uso de um aparelho de GPS Garmin® eTrex® Vista HCx. A denominação dos genótipos foi atribuída levando-se em consideração o local de ocorrência (Tabela 1 e Figuras 4 e 5).

Tabela 1 – Identificação de sete genótipos superiores de jabuticabeira (*Plinia* spp.) localizados na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, RS, 2011/2012

Município de localização	Denominação atribuída ao genótipo	Coordenadas geográficas	Espécie	Idade aproximada (anos)
Carazinho	CZ	28°16'58''S 52°47'55''O 593 m altitude	<i>P. cauliflora</i>	15
Coxilha	CX1	28°09'22''S 52°18'05''O 730 m altitude	<i>P. trunciflora</i>	30
Coxilha	CX2	28°09'22''S 52°18'05''O 730 m altitude	<i>P. trunciflora</i>	30
Passo Fundo	PF1	28°16'02''S 52°25'01''O 665 m altitude	<i>P. cauliflora</i>	60
Passo Fundo	PF2	28°16'02''S 52°25'01''O 665 m altitude	<i>P. cauliflora</i>	60
Passo Fundo	PF3	28°15'25''S 52°24'30''O 640 m altitude	<i>P. cauliflora</i>	45
Passo Fundo	PF4	28°10'44''S 52°32'31''O 660 m altitude	<i>Plinia</i> sp.	25

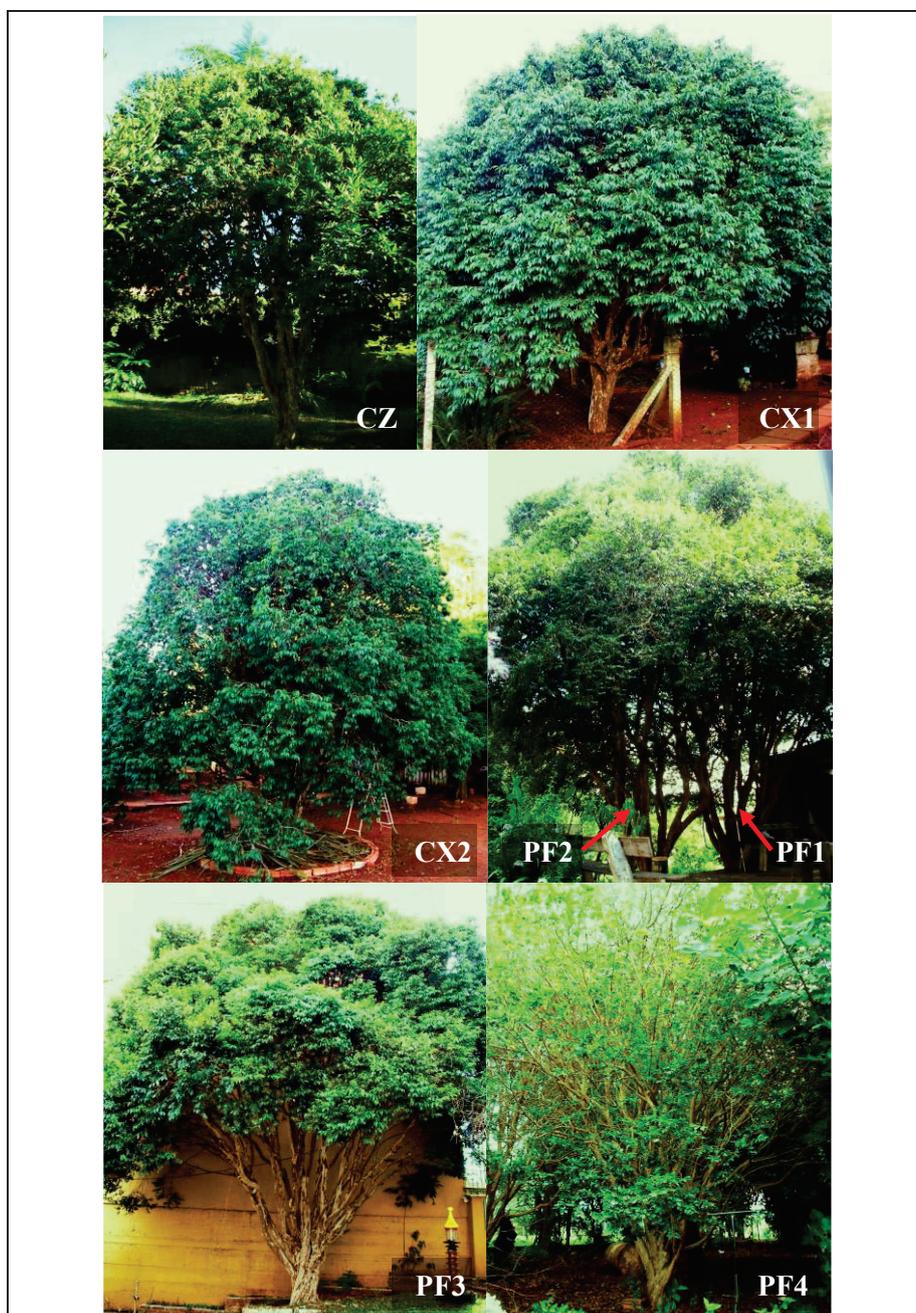


Figura 4 - Genótipos superiores de jaboticabeira localizados nos municípios de Carazinho, Coxilha e Passo Fundo, RS. CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Fotos: Lucas Zerbielli (2012).

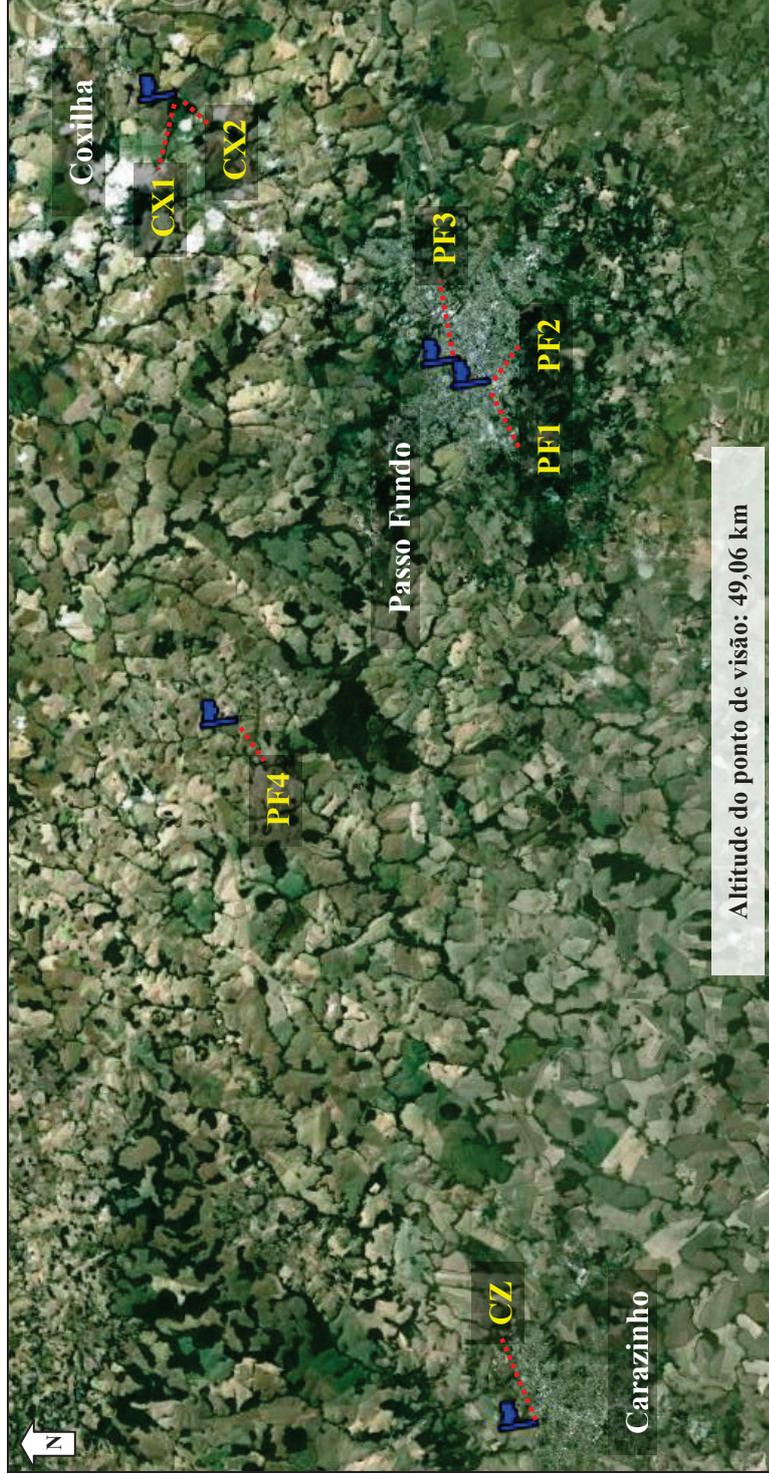


Figura 5 - Localização dos genótipos superiores de jabuticabeira selecionados nos municípios de Carazinho, Coxilha e Passo Fundo, RS. Imagem: Google earth (2011).

As características edafoclimáticas dos locais de ocorrência dos genótipos foram consideradas as mesmas relatadas no estudo 1, devido à proximidade das áreas e por pertencerem à mesma unidade de mapeamento (Unidade Passo Fundo).

Reiterando, para a espécie *P. trunciflora*, Govaerts et al. apud De Egea et al. (2012) propuseram uma nova classificação, passando a denominá-la de *Plinia peruviana*. No entanto, a designação *P. trunciflora* ainda predomina no meio científico. Assim, neste trabalho foi adotada a denominação *P. trunciflora*, por ser de uso mais difundido e poder ser considerada como uma sinonímia.

Obteve-se dados de temperatura média (°C) para a região de Passo Fundo durante o período das avaliações, registrados na estação climatológica da Embrapa Trigo de Passo Fundo (latitude: 28°15'46"S; longitude: 52°24'24"W; altitude: 684 m), para a realização de inferências sobre possíveis diferenças no comportamento fenológico das plantas durante os dois ciclos de avaliação. A estação situava-se a uma distância média de 8 km em relação aos genótipos selecionados, com exceção do genótipo CZ, que localizava-se a aproximadamente 35 km da estação climatológica.

Coletou-se amostras de solo junto aos genótipos selecionados e submeteu-se à análise (Apêndice 3). Para os genótipos CX1 e CX2, realizou-se apenas uma amostragem de solo junto às plantas, pois localizavam-se a aproximadamente 5 m de distância entre si. O mesmo procedimento foi adotado em relação aos genótipos PF1 e PF2, por localizarem-se 3 m de distância entre si.

3.3.1 Caracterização das plantas

Determinou-se a altura (m), a circunferência da base do tronco (m) e o diâmetro da copa (m), mensurados com o uso de uma fita métrica.

3.3.2 Caracterização fenológica

As observações fenológicas foram realizadas pela anotação das datas de início e final da floração, e de início e final da colheita, nos ciclos 2011/12 e 2012/13, levando-se em consideração os mesmos princípios descritos no estudo 2. No entanto, cabe ressaltar que os genótipos foram sendo localizados no decorrer da pesquisa e, por isso, não foi possível observar a fenologia completa de alguns genótipos, nos dois ciclos de avaliação. No último ciclo não se avaliou a fenologia da possível safra complementar.

3.3.3 Teor de clorofila e caracterização das folhas

Inicialmente avaliou-se o conteúdo relativo de clorofila *a*, *b*, total e razão de clorofila *a:b*, expresso pelo Índice Falker de Clorofila (IFC), em uma amostra de 40 folhas por genótipo. Essa avaliação foi realizada diretamente na planta, com o uso de um medidor eletrônico de teor de clorofila (clorofilômetro) Falker ClorofiLOG CFL1030. Foram selecionadas folhas totalmente expandidas, posicionados radialmente na porção mediana das plantas

e expostas a luz solar. A medição foi realizada no terço superior da folha.

Uma amostra de dez ramos por genótipo, contendo folhas totalmente expandidas, localizados na parte externa da copa e retirados de forma radial na porção mediana das plantas, foram levados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da FAMV/UPF. Primeiramente, calculou-se a distância média dos entrenós dos ramos (cm), com o uso de uma régua milimetrada. Em seguida, extraiu-se uma amostra de 50 folhas (5 de cada ramo), retirou-se o pecíolo das mesmas, e efetuou-se a medição do comprimento (cm), da largura (cm) e da área foliar (cm²). O comprimento e a largura foram mensurados com o uso de régua milimetrada, sendo que a medição da largura foi efetuada na porção mediana das folhas. A determinação da área foliar foi realizada utilizando o medidor de área foliar LI-COR 3.000.

3.3.4 Caracterização físico-química dos frutos

Coletou-se amostras de 30 frutos maduros de cada genótipo, retirados de forma aleatória em ramos dispostos radialmente na porção mediana da copa. Os frutos foram coletados durante a safra principal, entre os meses de setembro e outubro, em cada ciclo de avaliação. No caso dos genótipos que só foram localizados mais tardiamente, não foi possível avaliar as características físico-químicas dos frutos nas duas safras.

Após a coleta, os frutos foram transportados para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da FAMV/UPF. Após lavagem

em água corrente, foram avaliadas as seguintes características físico-químicas: diâmetro longitudinal e transversal; massa fresca; número de sementes por fruto; massa fresca das sementes; porcentagem de polpa, casca e semente; potencial hidrogeniônico (pH); acidez total titulável (ATT); sólidos solúveis totais (SST); e relação SST/ATT da polpa dos frutos. Para a determinação dessas variáveis seguiu-se a mesma metodologia descrita no estudo 1.

Exceto as variáveis fenológicas, os demais dados foram analisados por estatística descritiva, e as diferenças entre os genótipos (tratamentos) estabelecidas considerando um desvio padrão em relação à média, utilizando-se o programa Genes (CRUZ, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo 1 - Diversidade fenotípica de jabuticabeiras nativas com base nas características físico-química dos frutos

A espécie de jabuticabeira encontrada no sítio de ocorrência natural estudado foi a *P. cauliflora*. Antes do início desta pesquisa acreditava-se que, na região, a espécie nativa seria predominantemente *P. trunciflora*. Danner (2009) também verificou a ocorrência natural da espécie *P. cauliflora* ao realizar o mapeamento de 14 remanescentes florestais na região Sudoeste do Estado do Paraná, pertencentes ao ecossistema Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária), Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2008). Portanto, por se tratar do mesmo ecossistema a área em que o estudo foi realizado, é possível reafirmar que *P. cauliflora* também é nativa da região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

Outra constatação importante, também observada por Danner (2009), é que as plantas de jabuticabeira não ocorrem naturalmente de forma dispersa, mas sim em agrupamentos, provavelmente formados por indivíduos aparentados. No presente trabalho esta constatação também foi verificada, pois em apenas parte da área de mata nativa existente foram localizadas plantas de jabuticabeira, em um grande agrupamento, possivelmente superior a 300 plantas.

Em relação aos caracteres avaliados, frutos de maior diâmetro longitudinal (DLF), acima de 1 desvio padrão da média, foram produzidos pelos genótipos G18, G20, G21, G22, G25, G31 e

G35, variando de 25,1 a 26,0 mm (Tabela 2 e Figura 6a). Frutos dos genótipos G13, G27, G29, G32, G34 e G39 apresentaram menor DLF (21,6 a 22,5 mm), abaixo de 1 desvio padrão da média.

Quanto ao diâmetro transversal dos frutos (DTF), apenas o G21 e G25 não se mantiveram entre os genótipos relacionados anteriormente, com maior DLF, passando o G19 a integrar o grupo, variando de 25,4 mm a 26,5 mm (Tabela 2 e Figura 6b). Produziram frutos de menor DTF (21,7 a 22,5 mm) os genótipos G1, G29, G32, G34 e G39.

O tamanho apresentado pelos frutos concorda com Mattos (1983), ao relatar que, em jabuticabeiras pertencentes à espécie *P. cauliflora*, o DLF varia entre 22,0 mm e 28,0 mm, e o DTF entre 22,0 mm e 29,0 mm.

Em relação à massa fresca dos frutos, observou-se um comportamento semelhante às variáveis anteriores, ou seja, a maioria dos genótipos que apresentaram maior DLF e DTF também produziram frutos com maior massa (G18, G19, G20, G21, G22, G25, G31 e G35), oscilando de 10,0 g a 11,4 g. Os genótipos G1, G10, G23, G28, G29, G32 e G39 produziram frutos de menor massa (6,4 g a 7,4 g) (Tabela 2 e Figura 7). De certa forma, esse tipo de comportamento era esperado, pois, geralmente, há uma correspondência entre o tamanho e a massa dos frutos, exceto nos casos onde variações na proporcionalidade da forma do fruto, ou diferenças na densidade, possam interferir, como pode ter ocorrido com o G34, que apresentou frutos de menor diâmetro e massa acima da média.

Tabela 2 - Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca (MFF) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012

Genótipo	DLF	DTF	MFF
	(mm)		(g)
G1	22,6	22,5	7,3
G2	23,2	23,6	7,7
G3	23,7	23,5	8,0
G4	24,6	24,8	9,3
G5	23,5	23,9	7,9
G6	23,6	23,9	8,2
G7	24,8	25,1	8,4
G8	24,1	24,4	8,7
G9	24,4	24,6	9,1
G10	22,7	23,0	7,3
G11	23,3	23,8	7,9
G12	24,9	25,0	9,5
G13	22,4	23,0	7,5
G14	24,2	24,7	9,0
G15	22,7	23,5	7,8
G16	24,7	25,1	9,4
G17	24,1	24,7	9,0
G18	25,6	25,9	10,7
G19	24,7	25,4	10,0
G20	25,1	25,7	10,2
G21	25,5	24,4	11,0
G22	25,7	26,4	10,7
G23	22,7	23,1	7,3
G24	24,4	24,7	9,6
G25	25,4	24,0	10,6
G26	23,5	23,1	8,0
G27	22,5	22,8	7,8
G28	22,7	23,2	7,4
G29	21,6	22,0	6,5
G30	22,7	22,8	7,6
G31	25,9	26,5	11,0
G32	22,1	22,3	7,1
G33	24,0	24,6	9,1
G34	22,1	22,5	8,9
G35	26,0	26,3	11,4
G36	23,8	24,2	8,6
G37	24,6	25,2	9,4
G38	22,8	23,3	7,7
G39	21,8	21,7	6,4
G40	23,8	23,9	8,4
Média	23,8	24,1	8,7
Desvio padrão	1,21	1,23	1,29
C.V. (%)	26,04	26,54	11,35

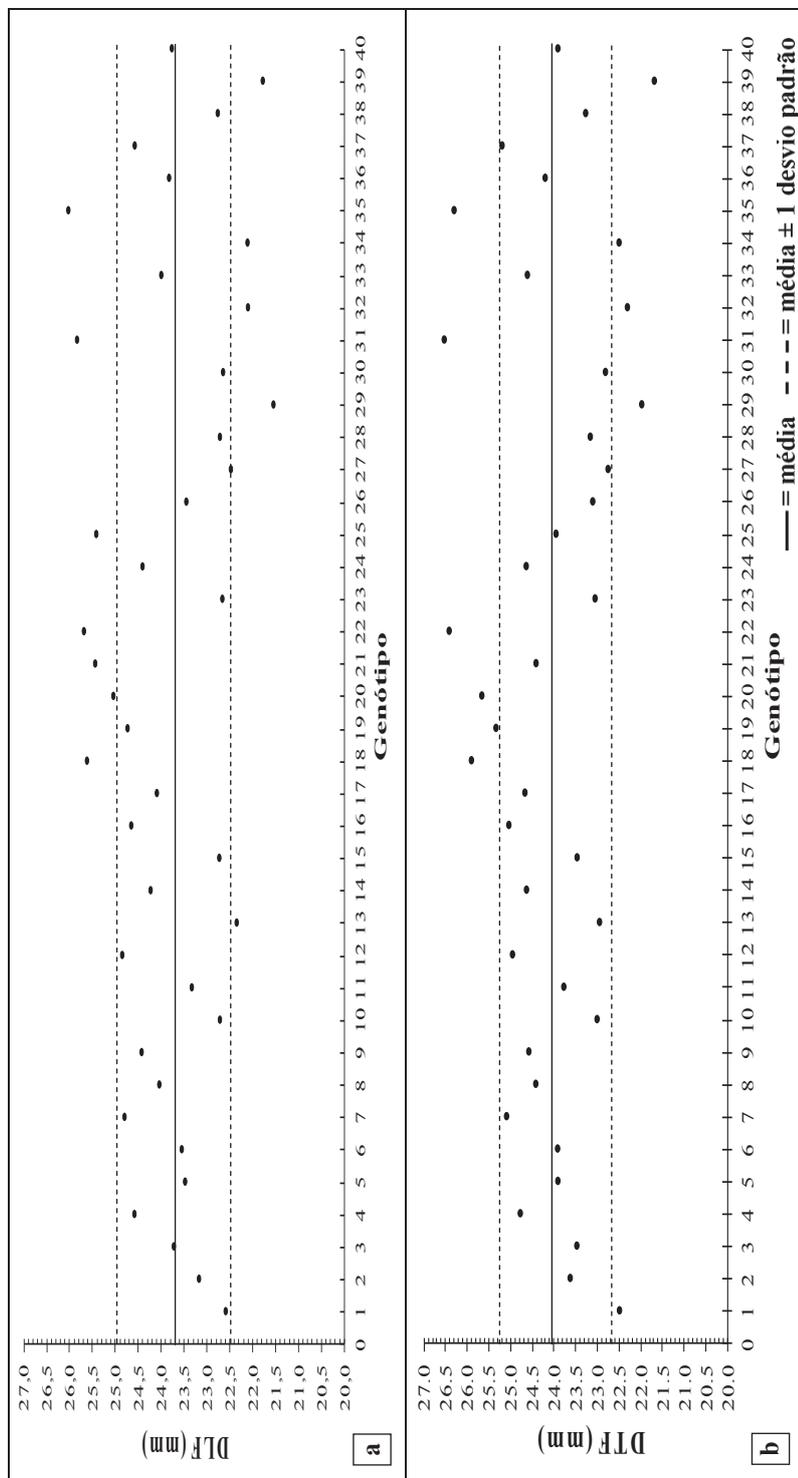


Figura 6 - Diâmetro longitudinal – DLF (a) e transversal – DTF (b) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

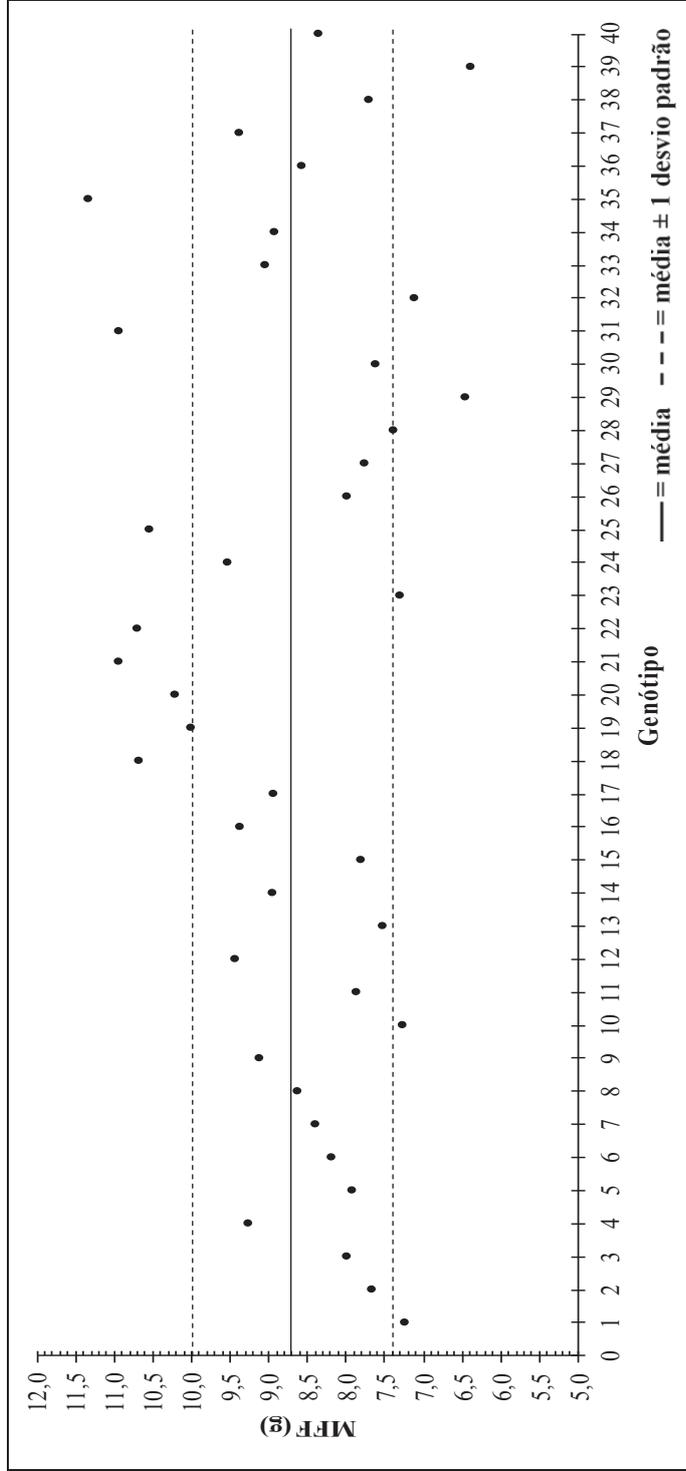


Figura 7 - Massa fresca dos frutos (MFF) de 40 genótipos de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

Citadin et al. (2005), avaliando por três anos consecutivos frutos de jaboticabeira (*P. cauliflora*) em condições de mata nativa, na região Sudoeste do Paraná, verificaram que o diâmetro variou de 1,7 cm a 2,5 cm, encontrando, portanto, frutos de menor tamanho que no presente trabalho, uma vez que os menores mediram 2,16 cm. A massa média variou entre 8,0 g e 9,0 g, concordando com a média verificada, que foi de 8,7 g.

O número de sementes (NS) encontrado pode ser considerado baixo e pouco variável (1,0 a 1,7 sementes por fruto), sendo que, nos genótipos G8, G9, G23 e G36 foi verificada a presença de apenas 1,0 semente por fruto (Tabela 3 e Figura 8a). Em três genótipos (G6, G31 e G32), a presença de sementes situou-se acima de 1 desvio padrão da média (1,6 a 1,7). Cabe destacar que, em nenhum dos frutos analisados, constatou-se a ausência de sementes.

A massa fresca das sementes (MFS) de quatro genótipos (G13, G15, G29 e G32) foi consideravelmente inferior aos demais, com apenas 0,11 g a 0,13 g (Tabela 3 e Figura 8b). Contudo, vale ressaltar que o genótipo G32, apesar de ter produzido frutos com sementes pequenas, foi o que apresentou maior número médio de sementes por fruto (1,7 sementes). As sementes apresentaram massa fresca média de 0,22 g, variando as maiores de 0,29 g a 0,33 g, em oito genótipos.

Tabela 3 - Número (NS) e massa fresca (MFS) de sementes, porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos de 40 genótipos de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012

Genótipo	NS	MFS (g)	Composição do fruto (%)		
			Polpa	Casca	Semente
G1	1,4	0,30	57,8	36,5	5,7
G2	1,1	0,21	67,3	29,8	3,0
G3	1,2	0,22	64,9	31,8	3,3
G4	1,3	0,20	68,6	28,6	2,9
G5	1,3	0,27	62,7	32,9	4,5
G6	1,6	0,23	64,2	31,3	4,5
G7	1,1	0,30	67,1	29,0	3,9
G8	1,0	0,24	72,7	24,6	2,7
G9	1,0	0,18	76,1	22,1	1,9
G10	1,1	0,27	70,1	26,0	4,0
G11	1,2	0,23	73,6	22,8	3,6
G12	1,2	0,23	73,9	23,2	2,9
G13	1,2	0,12	66,1	32,0	1,9
G14	1,4	0,23	63,8	32,5	3,7
G15	1,2	0,13	64,1	33,8	2,1
G16	1,1	0,23	75,9	21,3	2,8
G17	1,2	0,24	76,1	20,7	3,3
G18	1,1	0,20	69,4	28,6	2,0
G19	1,5	0,20	71,4	25,9	2,8
G20	1,5	0,16	70,9	26,7	2,4
G21	1,5	0,20	72,2	25,1	2,8
G22	1,4	0,33	67,7	28,0	4,3
G23	1,0	0,29	68,9	27,0	4,1
G24	1,4	0,17	69,8	27,7	2,5
G25	1,4	0,21	71,6	25,6	2,8
G26	1,1	0,36	68,6	26,4	5,0
G27	1,1	0,30	73,5	22,4	4,2
G28	1,2	0,21	63,7	32,9	3,4
G29	1,4	0,11	64,1	33,5	2,4
G30	1,4	0,21	65,5	30,7	3,8
G31	1,6	0,20	66,0	31,1	2,9
G32	1,7	0,12	61,4	35,9	2,7
G33	1,3	0,23	67,4	29,6	3,1
G34	1,2	0,24	65,8	31,0	3,2
G35	1,5	0,16	68,1	29,7	2,2
G36	1,0	0,29	66,9	29,6	3,5
G37	1,4	0,31	66,0	29,6	4,4
G38	1,4	0,18	67,3	29,5	3,2
G39	1,3	0,16	61,4	35,4	3,2
G40	1,5	0,21	62,6	33,7	3,7
Média	1,3	0,22	67,9	28,9	3,3
Desvio padrão	0,18	0,06	4,35	4,13	0,88
C.V. (%)	14,29	26,64	6,41	14,31	26,74

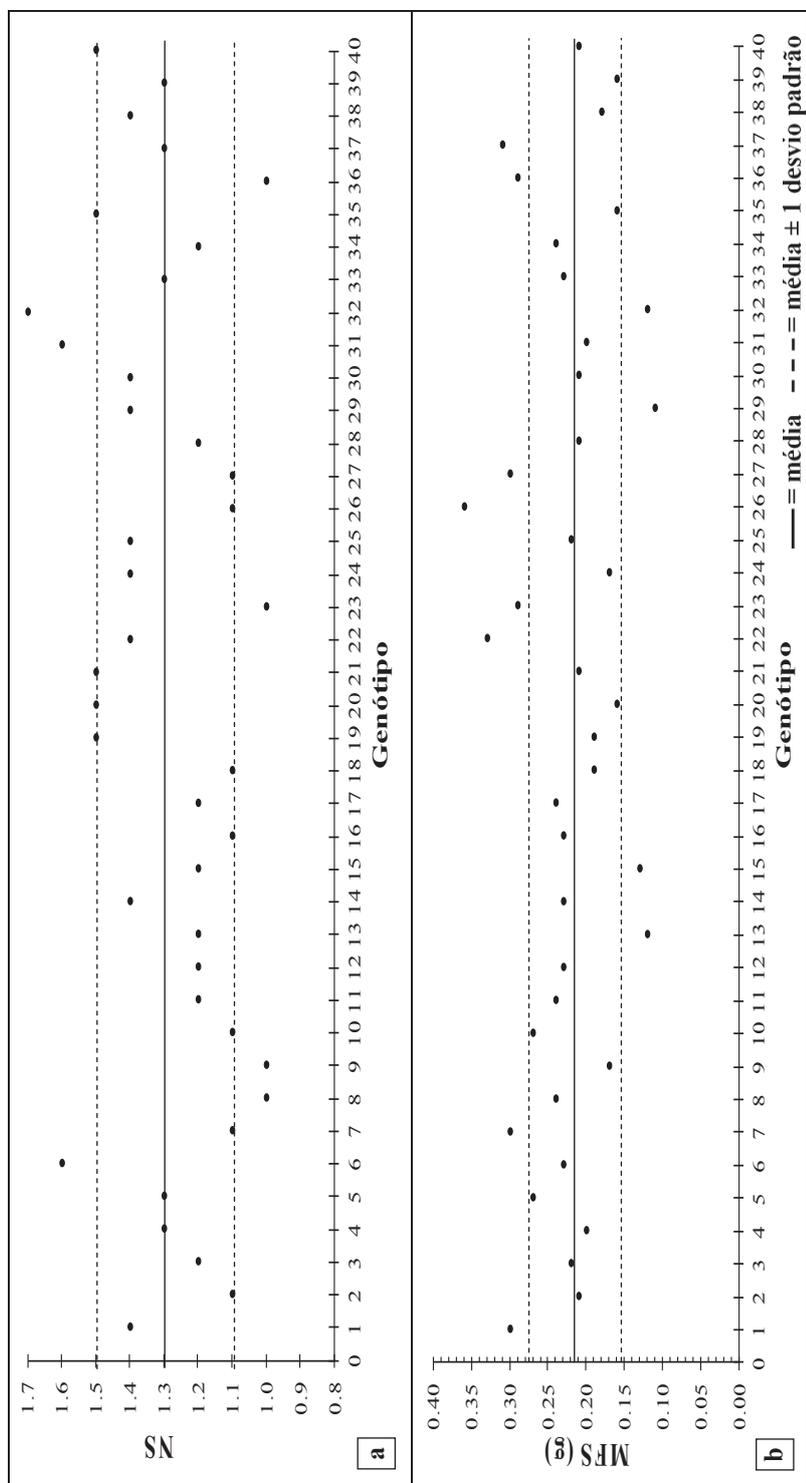


Figura 8 – Número - NS (a) e massa fresca - MFS (b) das sementes dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

Sob as mesmas condições descritas anteriormente, Citadin et al. (2005) observaram a presença de 1,1 a 1,3 sementes por fruto de jabuticabeira, com massa que variou de 0,25 a 0,45 g, semelhante ao obtido, mas tendo identificado genótipos com sementes de maior massa fresca. Jesus et al. (2004) obtiveram um número de sementes que oscilou entre 1,5 e 3,1, sendo esse valor máximo considerado elevado, uma vez que no presente trabalho o maior número médio de sementes foi de 1,7 por fruto.

O percentual de polpa variou de 57,8 a 76,1% da massa total do fruto, e a casca de 20,7 a 36,5%. De modo geral, pode-se afirmar que essas duas variáveis foram inversamente proporcionais, ou seja, os genótipos que produziram frutos com maior porcentagem de polpa apresentaram menor porcentagem de casca na composição do fruto (Tabela 3 e Figuras 9 e 10a).

Sabe-se que, quando o destino dos frutos é para o consumo *in natura*, devem-se preferir frutos que apresentam maior porcentagem de polpa, uma vez que a casca coriácea é descartada. Nesse caso, destacaram-se o G8, G9, G11, G12, G16, G17 e G27, que possibilitaram a obtenção de 72,7 a 76,1% de polpa (Tabela 3 e Figuras 9).

No entanto, em alguns casos, a casca de jabuticabas também tem grande utilidade, como na elaboração de certos derivados (bebidas fermentadas, geléias, sucos, polpa congelada, entre outros), ou para a extração de substâncias como antocianinas, para fins industriais ou farmacológicos. Portanto, a importância da porcentagem de polpa e casca de jabuticabas, incluindo também a de sementes, fica condicionada ao destino pretendido com os frutos.

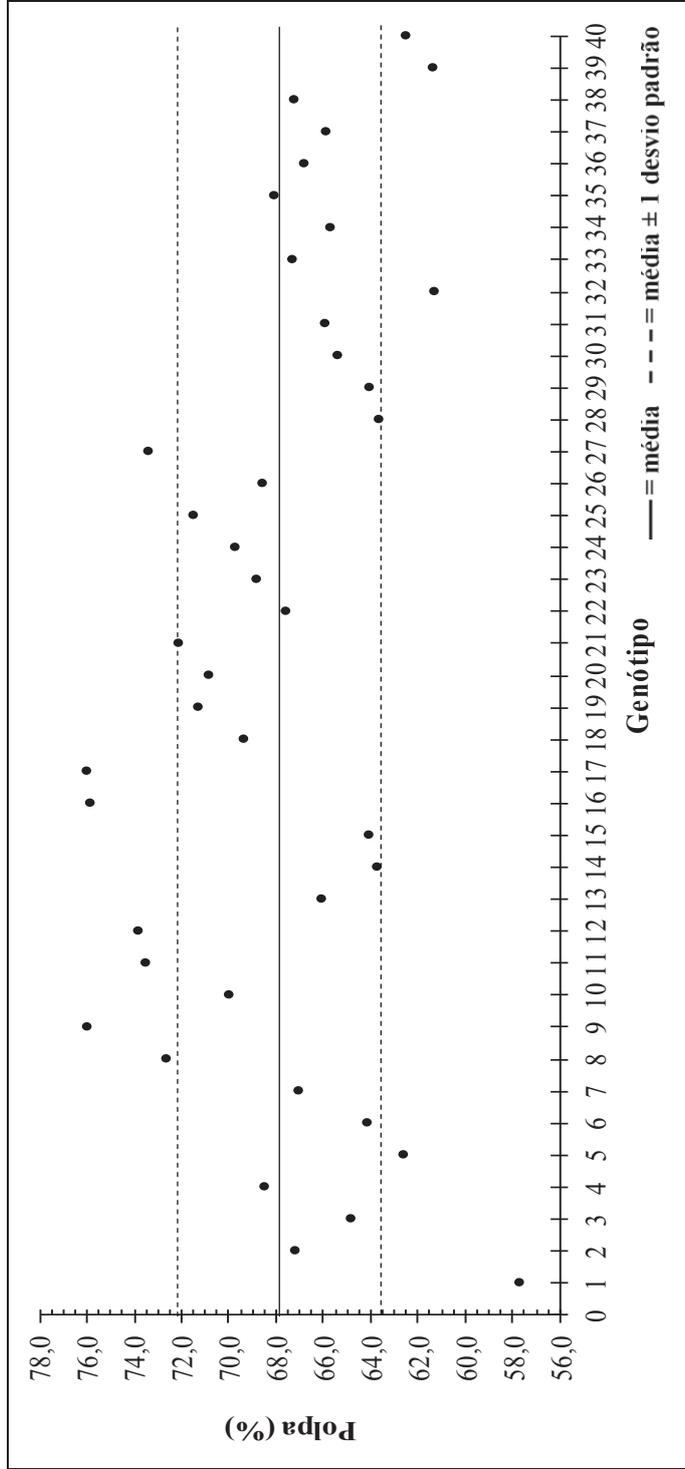


Figura 9 – Porcentagem de polpa dos frutos de 40 genótipos de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

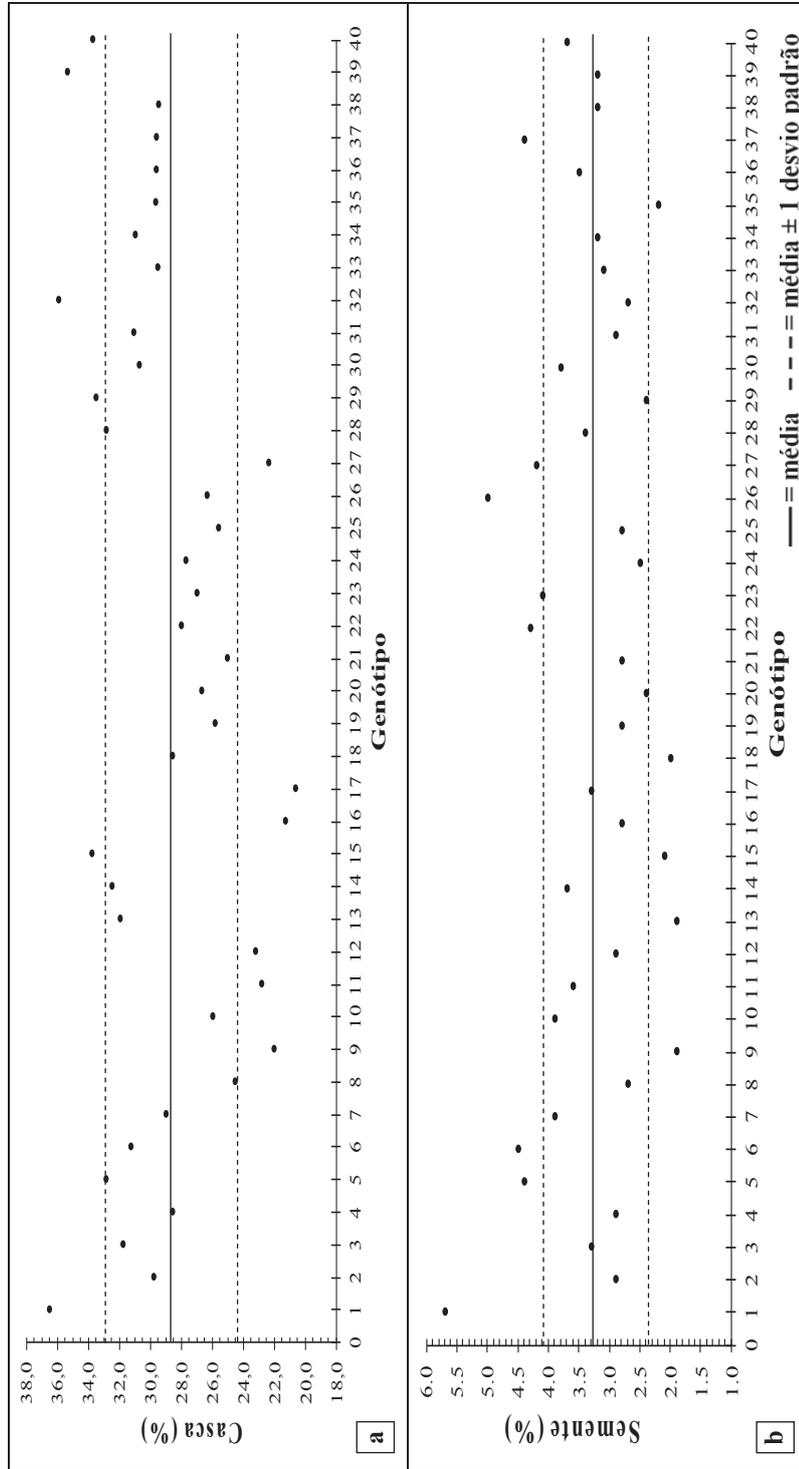


Figura 10 - Percentagem de casca (a) e de semente (b) dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

O percentual de sementes (Tabela 3 e Figura 10b), que variou de 1,9 a 5,7%, não apresentou uma relação direta com a massa total dos frutos, ou seja, frutos maiores não rigorosamente proporcionaram menor porcentagem de sementes, sendo essa relação dependente, também, do número e tamanho das sementes. Por exemplo, no genótipo G26, com frutos relativamente pequenos, de 8 g, a média de 1,1 sementes por fruto representou 5% da massa total, por apresentar uma semente grande (0,36 g). Com frutos de mesma massa fresca, o genótipo G3, com 1,2 sementes, porém menores (0,22 g), a porcentagem representada pelas sementes foi mais baixa (3,3%).

O baixo número e tamanho das sementes são características extremamente importantes para o consumo *in natura*, assim como para a utilização no processamento industrial, pois aumentam o rendimento. Porém, vale salientar que, quando o objetivo é a produção de mudas, destinadas a plantios que não visam a exploração comercial, ou para a produção de porta-enxertos, utilizar sementes grandes, com maior quantidade de reservas, passa a ser uma característica que deve ser levada em consideração. Nietsche et al. (2004), Alves et al. (2005) e Silva et al. (2010) corroboram, ao verificarem que o vigor das sementes de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.), sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), respectivamente, apresentou relação direta com o seu tamanho, sendo que sementes maiores propiciaram melhor desenvolvimento inicial das mudas dessas espécies.

Em relação às características da polpa dos frutos, o pH variou de 3,33 a 4,04, com maiores valores obtidos em oito genótipos

(G3, G4, G13, G17, G18, G24, G36 e G40), entre 3,93 e 4,04 (Tabela 4 e Figura 11a).

A acidez total titulável (ATT), de modo geral, apresentou baixas porcentagens, não ultrapassando 0,59% de ácido cítrico (Tabela 4 e Figura 11b), destacando-se um grupo de oito genótipos (G3, G4, G13, G17, G18, G35, G36 e G40) que foi inferior aos demais, variando de 0,33 a 0,37% de ácido cítrico. Maiores porcentagens de ATT (0,97% a 0,99% de ácido cítrico) foram obtidos por Lima et al. (2008), em frutos de jabuticabeiras da mesma espécie. Em jabuticabeiras ‘Sabará’ (*P. jaborcoba*), Oliveira et al. (2003) registraram valores ainda mais elevados (0,89 a 1,65% de ácido cítrico).

Quanto aos sólidos solúveis totais (SST), 23 genótipos apresentaram teor igual ou superior à média, que foi de 13,4 °Brix. Os maiores teores foram obtidos nos frutos dos genótipos G9, G15, G18, G19, G21 e G33 (Tabela 4 e Figura 12a), oscilando de 14,7 a 15,8 °Brix. Os genótipos com menor teor de açúcar, entre 10,8 e 11,5 °Brix, foram G1, G5, G6, G10 e G32. Os valores de SST podem ser considerados relativamente altos, se comparado aos obtidos em outras frutas, como na acerola, de 5,7 a 6,5 °Brix (FRANÇA & NARAIN, 2003) e 5,7 a 8,2 °Brix (BRUNINI et al., 2004a); no morango, de 6,8 a 8,7 °Brix (ANTUNES et al., 2010a) e 7,1 a 8,5 °Brix (CONTI et al., 2002); na amora-preta, de 6,9 a 10,4 °Brix (MOTA, 2006) e 8,7 a 9,9 °Brix (ANTUNES et al., 2010b), entre outras.

Tabela 4 - Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT da polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012

Genótipo	pH	ATT (% ácido cítrico)	SST (° Brix)	SST/ATT
G1	3,74	0,43	11,5	27,0
G2	3,72	0,43	13,6	31,6
G3	4,02	0,35	12,9	36,5
G4	4,01	0,37	13,9	37,8
G5	3,35	0,54	11,3	21,3
G6	3,52	0,48	11,5	24,0
G7	3,35	0,52	12,2	23,6
G8	3,65	0,45	12,7	28,4
G9	3,78	0,42	14,7	35,1
G10	3,39	0,53	11,3	21,2
G11	3,58	0,47	12,6	26,8
G12	3,55	0,48	13,0	27,2
G13	4,04	0,33	13,6	41,8
G14	3,88	0,39	12,7	32,4
G15	3,90	0,39	14,9	38,4
G16	3,71	0,45	13,5	30,1
G17	3,96	0,37	13,7	37,6
G18	3,97	0,37	15,8	42,5
G19	3,49	0,49	15,3	31,3
G20	3,48	0,49	13,3	27,2
G21	3,74	0,43	15,2	35,7
G22	3,71	0,43	13,9	31,9
G23	3,80	0,42	13,4	31,7
G24	3,93	0,38	13,6	35,5
G25	3,70	0,42	14,4	34,1
G26	3,74	0,41	12,5	31,0
G27	3,68	0,44	13,0	29,5
G28	3,41	0,55	13,8	25,3
G29	3,44	0,53	13,5	25,7
G30	3,33	0,59	12,3	20,9
G31	3,52	0,50	14,1	28,5
G32	3,87	0,39	10,8	28,9
G33	3,49	0,51	15,3	30,6
G34	3,37	0,53	14,4	27,5
G35	3,87	0,37	13,5	37,0
G36	4,01	0,35	13,8	38,8
G37	3,50	0,47	14,2	30,2
G38	3,43	0,53	14,0	26,5
G39	3,41	0,40	12,2	30,8
G40	4,04	0,34	12,4	36,0
Média	3,68	0,44	13,4	30,9
Desvio padrão	0,23	0,07	1,19	5,52
C.V. (%)	6,20	15,03	8,94	17,85

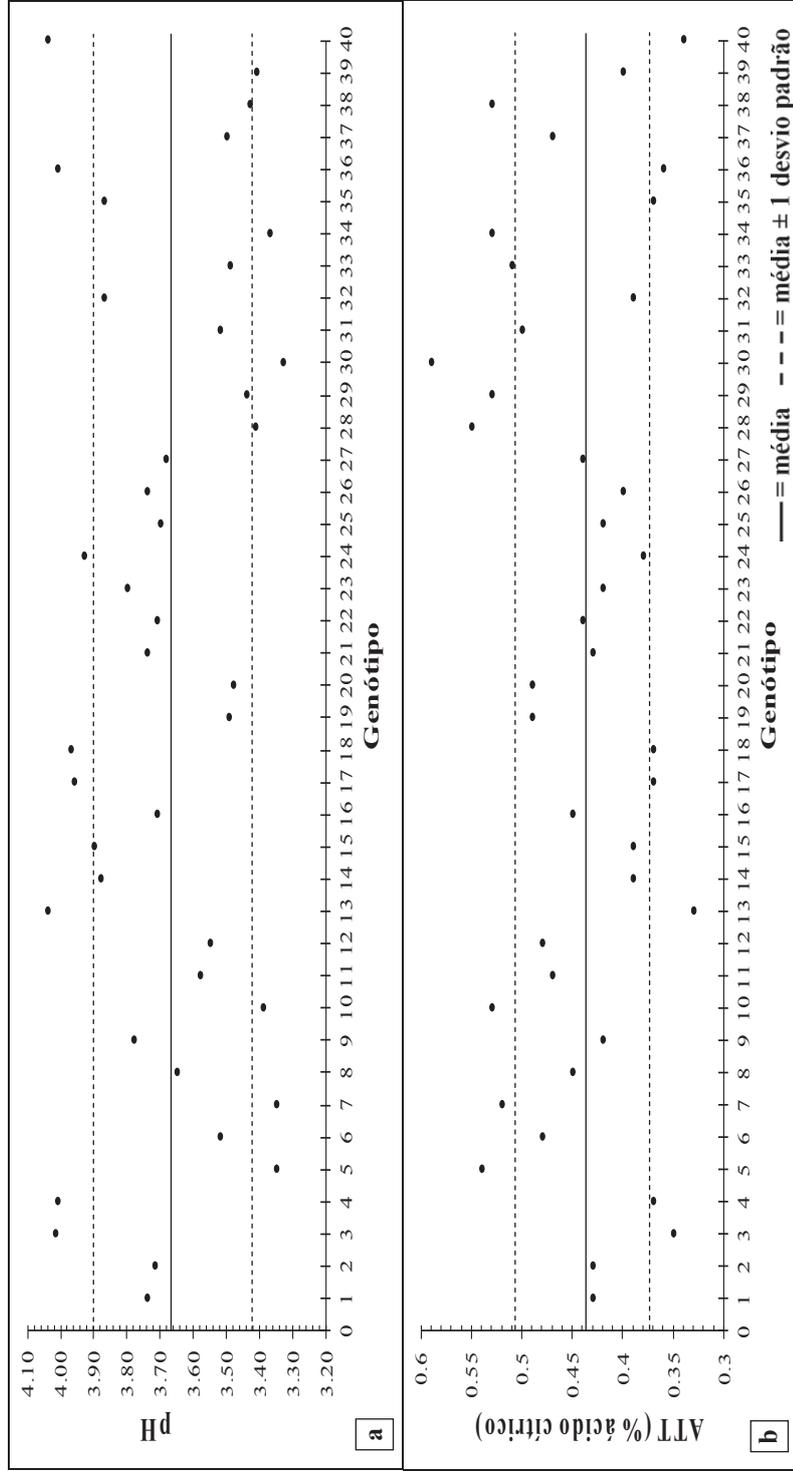


Figura 11 - Potencial hidrogeniônico - pH (a) e acidez total titulável - ATT (b) da polpa dos frutos de 40 genótipos de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

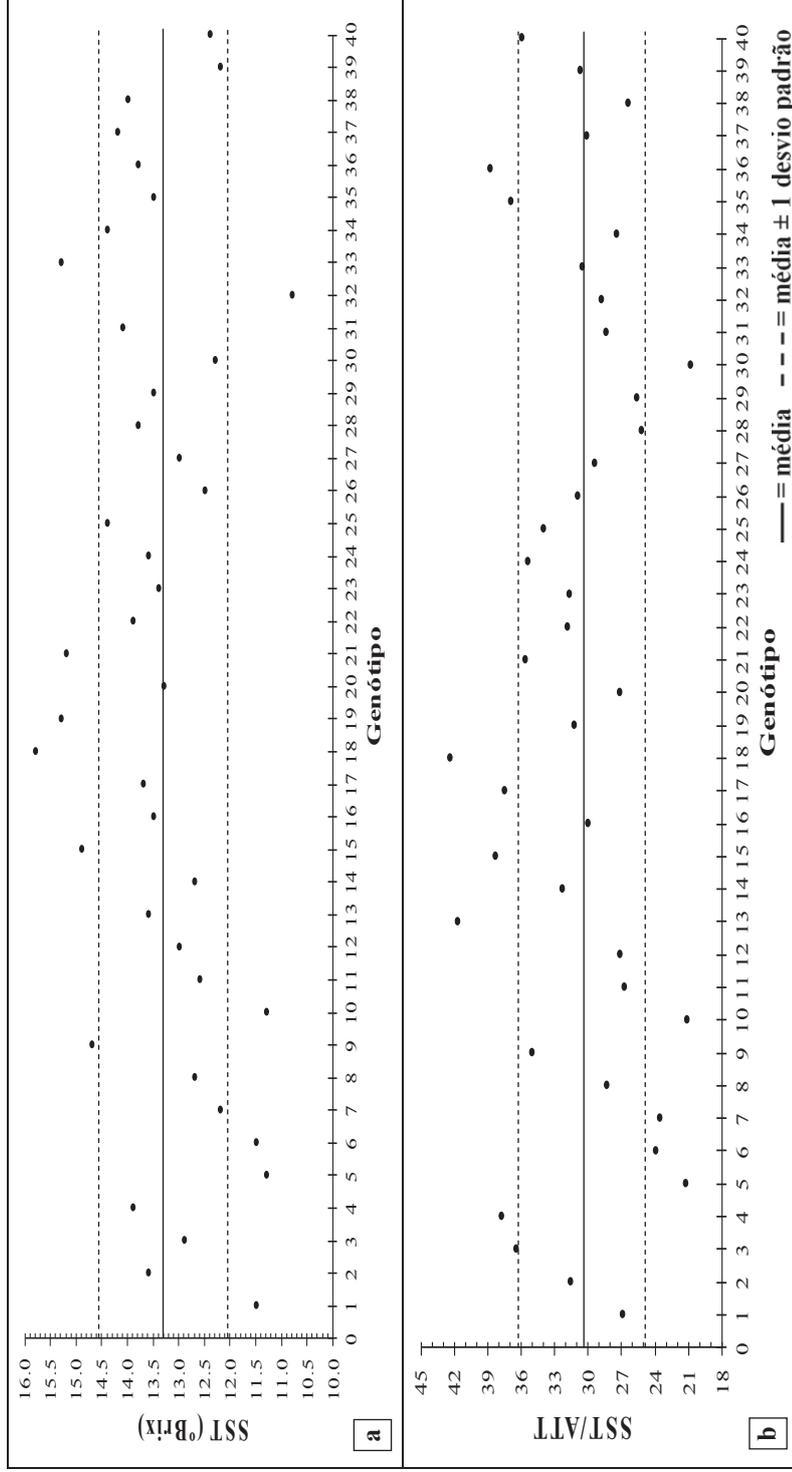


Figura 12 - Sólidos solúveis totais – SST (a) e relação SST/acidez total titulável - ATT (b) da polpa dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012.

Calculando a relação SST/ATT, oito genótipos (G3, G4, G13, G15, G17, G18, G35 e G36) sobressaíram-se em relação aos demais, com valores que variaram de 36,5 a 42,4 (Tabela 4 e Figura 12b), mas 19 genótipos se posicionaram acima da média (30,9). Essa relação é um importante indicativo do sabor, pois relaciona os açúcares com os ácidos dos frutos (FACHINELLO & NACHTIGAL, [s.d.]b), determinando, pelo equilíbrio gustativo, a qualidade geral de um produto (NIENOW et al., 2012).

Com os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos frutos, destacam-se os genótipos G18 e G35 pelo bom tamanho e sabor, aspectos desejáveis, principalmente, para o consumo *in natura*.

Com base nas características físico-químicas dos frutos, a medida de dissimilaridade, estimada pela distância euclidiana média (D), demonstrou que a maior divergência existe entre G1 e G18 ($D_{(G1-G18)} = 2,56$) e G1 e G9 ($D_{(G1-G9)} = 2,50$) (Tabela 5). As menores distâncias foram verificadas entre G4 e G24 ($D_{(G4-G24)} = 0,33$), G21 e G25 ($D_{(G21-G25)} = 0,33$) e G12 e G16 ($D_{(G12-G6)} = 0,37$), indicando serem os genótipos mais similares.

Continuação...

Genótipos	G28	G29	G30	G31	G32	G33	G34	G35	G36	G37	G38	G39	G40
G1	1,36	1,72	1,38	2,10	1,45	1,78	1,52	2,34	1,64	1,47	1,55	1,27	1,28
G2	0,85	1,19	1,22	1,52	1,44	0,81	0,87	1,52	0,80	1,07	0,84	1,07	1,10
G3	1,36	1,60	1,66	1,69	1,34	1,26	1,38	1,41	0,56	1,28	1,35	1,23	0,66
G4	1,55	1,79	1,82	1,27	1,63	1,06	1,49	0,84	0,73	1,17	1,36	1,67	0,87
G5	0,84	1,41	0,64	1,59	1,60	1,30	1,08	2,09	1,71	1,11	1,05	1,31	1,57
G6	1,03	1,36	0,82	1,36	1,25	1,26	1,19	1,76	1,61	1,06	0,95	1,25	1,18
G7	1,02	1,72	1,05	1,37	1,99	1,03	1,14	1,82	1,44	0,81	1,14	1,65	1,67
G8	1,23	1,65	1,38	1,52	1,89	0,99	1,17	1,53	1,06	1,13	1,14	1,62	1,53
G9	1,71	1,94	1,96	1,67	2,22	1,19	1,57	1,41	1,24	1,56	1,49	2,02	1,78
G10	1,00	1,46	0,82	1,94	1,83	1,38	1,08	2,26	1,66	1,36	1,08	1,42	1,83
G11	1,12	1,50	1,12	1,59	1,78	1,04	1,08	1,74	1,26	1,11	0,93	1,51	1,53
G12	1,33	1,76	1,39	1,23	2,02	0,91	1,26	1,37	1,31	1,04	1,14	1,84	1,64
G13	1,67	1,52	2,01	2,03	1,34	1,58	1,65	1,61	1,18	1,89	1,55	1,32	1,11
G14	1,24	1,58	1,44	1,16	1,27	1,05	1,30	1,12	0,89	0,90	1,17	1,34	0,49
G15	1,33	1,29	1,77	1,72	1,40	1,20	1,33	1,49	1,13	1,60	1,26	1,23	1,12
G16	1,54	1,92	1,66	1,41	2,14	1,04	1,43	1,36	1,22	1,20	1,32	1,98	1,67
G17	1,81	2,10	1,98	1,70	2,10	1,32	1,68	1,37	0,97	1,37	1,57	2,01	1,46
G18	2,02	2,31	2,38	1,47	2,35	1,33	1,90	0,95	1,18	1,56	1,88	2,27	1,61
G19	1,36	1,68	1,53	0,80	2,03	0,61	1,24	1,09	1,46	0,98	1,04	1,89	1,59
G20	1,42	1,65	1,44	0,66	1,82	0,93	1,39	1,00	1,66	1,18	1,10	1,86	1,55
G21	1,69	1,97	1,87	1,02	2,07	0,96	1,51	0,87	1,32	1,16	1,39	2,05	1,46
G22	1,69	2,26	1,81	0,98	2,23	1,10	1,62	1,22	1,26	0,63	1,59	2,17	1,44
G23	1,11	1,57	1,37	1,88	1,74	1,13	1,06	1,90	0,78	1,10	1,15	1,33	1,29
G24	1,52	1,67	1,73	1,17	1,53	1,04	1,46	0,75	0,99	1,25	1,26	1,63	0,95
G25	1,51	1,83	1,68	1,05	1,92	0,86	1,33	0,92	1,13	1,02	1,25	1,84	1,33
G26	1,41	1,94	1,50	1,92	1,93	1,38	1,34	2,00	0,98	1,02	1,44	1,60	1,37
G27	1,30	1,72	1,38	1,97	1,96	1,28	1,16	2,04	1,15	1,24	1,22	1,58	1,61
G28		0,83	0,60	1,55	1,51	0,86	0,52	1,97	1,51	1,13	0,52	1,00	1,52
G29			0,96	1,91	1,18	1,38	1,02	2,18	1,92	1,79	0,77	0,85	1,66
G30				1,64	1,52	1,20	0,82	2,15	1,85	1,32	0,66	1,20	1,71
G31					1,99	1,00	1,56	0,94	1,72	1,05	1,36	2,05	1,54
G32						1,84	1,67	1,95	1,84	1,96	1,42	0,97	1,06
G33							0,77	1,38	1,21	0,71	0,73	1,53	1,43
G34								1,93	1,43	1,09	0,60	1,15	1,58
G35									1,47	1,47	1,75	2,15	1,31
G36										1,14	1,52	1,62	1,04
G37											1,11	1,69	1,34
G38												1,10	1,43
G39													1,31

Média geral das distâncias = 1,36

Confrontando-se todos os genótipos, constatou-se que o G2 foi o que apresentou a menor distância média em relação aos demais ($D = 1,05$), e G1 a maior distância ($D = 1,70$), seguido por G32 ($D = 1,68$), G18 ($D = 1,59$), G29 ($D = 1,56$), G13 ($D = 1,53$), G39 ($D = 1,52$) e G35 ($D = 1,51$). Visando a obtenção de genótipos com características segregantes e superiores, esses genótipos poderiam ser indicados por serem geneticamente mais distantes em relação aos demais. De acordo com Cruz & Regazzi (1997), seria possível obter um maior efeito heterótico na geração seguinte, aumentando a probabilidade de alcançar tais características na progênie. Estudos de determinação de divergência genética entre genótipos têm sido ferramentas de grande importância em programas de melhoramento, auxiliando na identificação de genitores com potencial heterótico (VIEIRA et al., 2009).

Analisando a contribuição relativa dos doze caracteres avaliados, verificou-se que a relação SST/ATT foi a que mais contribuiu para a divergência genética (41,56%) (Tabela 6), seguida pela porcentagem de polpa (25,76%) e de casca (23,24%), respondendo, esses três caracteres, por aproximadamente 90% da divergência genética dos genótipos de jabuticabeira.

O cálculo da correlação de Pearson entre os doze caracteres analisados revelou a existência de variáveis altamente correlacionadas entre si (Tabela 7), ou seja, o aumento do valor de uma variável corresponde ao incremento de outra. Essa correlação foi verificada entre o diâmetro longitudinal (DLF) e o diâmetro transversal do fruto (DTF) (0,94), e dessas variáveis com a massa fresca do fruto (MFF) (0,93 e 0,87, respectivamente), assim como

entre o pH e a relação SST/ATT (0,86), e a massa fresca das sementes com a porcentagem de sementes (0,81).

Tabela 6 - Contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética (CRDG) (SINGH, 1981) entre 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012

Caractere*	CRDG	Valor (%)
DLF	2.288,23	1,999
DTF	2.350,91	2,054
MFF	2.597,28	2,269
NS	53,32	0,047
MFS	5,46	0,005
Polpa (%)	29.484,02	25,759
Casca (%)	26.602,05	23,241
Semente (%)	1.195,04	1,044
pH	81,07	0,071
ATT	6,94	0,006
SST	2.222,07	1,941
SST/ATT	47.575,75	41,565

*DLF = diâmetro longitudinal do fruto; DTF = diâmetro transversal do fruto; MFF = massa fresca do fruto; NS = número de sementes; MFS = massa fresca da semente; Polpa (%) = porcentagem de polpa; Casca (%) = porcentagem de casca; Semente (%) = porcentagem de semente; pH = potencial hidrogeniônico; SST = sólidos solúveis totais; ATT = acidez total titulável.

Outros caracteres também tiveram correlação positiva e significativa entre si, porém representados por coeficientes menores, como observado entre a porcentagem de polpa com o DLF (0,44), o DTF (0,41), a MFF (0,44) e o número de sementes (NS) (0,41). O mesmo foi constatado entre a porcentagem de casca e o NS (0,44); e entre SST com DLF (0,43), DTF (0,43), MFF (0,57) e SST/ATT (0,56) (Tabela 7).

Tabela 7 - Coeficiente de correlação de Pearson entre características físico-químicas dos frutos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Passo Fundo, RS, 2012

	DTF	MFF	NS	MFS	P (%)	C (%)	S (%)	pH	ATT	SST	SST/ATT
DLF	0,94*	0,93*	0,19	0,13	0,44*	-0,42*	-0,21	0,20	-0,17	0,43*	0,32
DTF		0,87*	0,17	0,10	0,41*	-0,38	-0,23	0,15	-0,09	0,43*	0,27
MFF			0,28	0,03	0,44*	-0,40	0,31	0,18	-0,14	0,57*	0,36
NS				-0,38	0,41*	0,44*	-0,03	-0,05	0,04	-0,10	-0,09
MFS					0,10	-0,27	0,81*	-0,14	0,14	-0,20	-0,26
P (%)						-0,98*	-0,34	0,08	-0,03	0,39	0,18
C (%)							0,15	-0,02	-0,02	-0,30	-0,08
S (%)								-0,26	0,24	-0,54*	-0,49*
pH									-0,93*	0,17	0,86*
ATT										-0,10	-0,87*
SST											0,56*

*Significativo pelo teste t ($P \leq 0,01$). DLF = diâmetro longitudinal do fruto; DTF = diâmetro transversal do fruto; MFF = massa fresca do fruto; NS = número de sementes; MFS = massa fresca da semente; P (%) = porcentagem de polpa; C (%) = porcentagem de casca; S (%) = porcentagem de semente; pH = potencial hidrogeniônico; SST = sólidos solúveis totais; ATT = acidez total titulável.

Algumas variáveis tiveram acentuada correlação negativa, como observado entre a porcentagem de polpa e casca (-0,98), entre pH e ATT (-0,93) e entre ATT e a relação SST/ATT (-0,87) (Tabela 7). O primeiro caso de correlação negativa pode ser facilmente explicado, pois conforme abordado anteriormente, na Tabela 3 e Figuras 9 e 10a, percebeu-se que, na medida em que aumentava a porcentagem de polpa decrescia a porcentagem de casca no fruto, e vice-versa. Nos demais casos a lógica se mantém, pois a elevação do pH decorre da redução da ATT, e na medida em que aumenta a ATT, não havendo grandes alterações no teor de SST, a relação SST/ATT decresce.

Coefficientes mais baixos de correlação negativa significativa foram observados entre a porcentagem de casca e DLF (-0,42), e entre a porcentagem de sementes com o SST (-0,54) e SST/ATT (-0,49) (Tabela 7).

No dendrograma (Figura 13), elaborado a partir da matriz de distâncias euclidianas médias, o ponto de corte efetuado permitiu a formação de seis grupos de genótipos similares. O Grupo 3 foi constituído por nove genótipos que, com exceção do G23 e G26, reuniu aqueles que apresentaram frutos com maior porcentagem de polpa e menor porcentagem de casca, variáveis que, juntas, tiveram uma grande contribuição na divergência genética (Tabela 6). Os demais grupos foram formados por onze (Grupo 1), sete (Grupo 2), nove (Grupo 4) e três genótipos (Grupo 5), com o Grupo 6 apresentando apenas o genótipo G1.

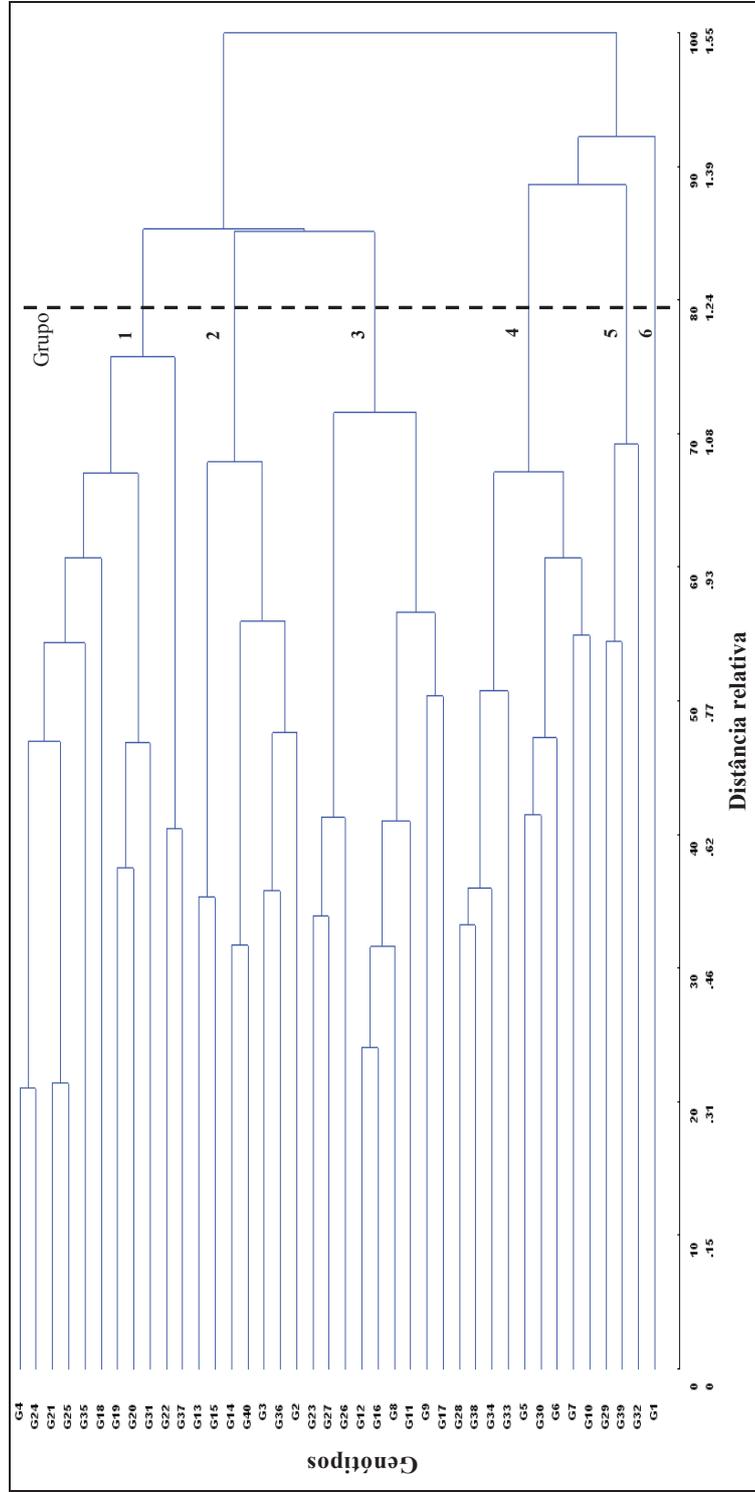


Figura 13 - Dendrograma obtido pelo método de agrupamento hierárquico UPGMA, com base na matriz de distância euclidiana média a partir de doze caracteres físico-químicos de 40 genótipos de jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) em um sítio de ocorrência natural. Coeficiente de correlação cofenética = 0,61. Passo Fundo, RS, 2012.

A partir do dendrograma também é possível visualizar a alocação dos genótipos conforme a divergência anteriormente discutida. Para exemplificar, os genótipos G4 e G24, G21 e G25, e G12 e G16, identificados como os pares mais similares (Tabela 5), alocaram-se nos mesmos grupos e muito próximos, sendo que os dois primeiros pares fizeram parte do Grupo 1, e o G12 e G16 do Grupo 3. Por outro lado, os genótipos G1 e G18, e G1 e G9, identificados como os mais divergentes, constituíram grupos diferentes e visualmente muito distantes no dendrograma, sendo que o G1 ficou incluído no Grupo 6, o G18 no Grupo 1 e o G9 no Grupo 3.

O sítio de ocorrência de jabuticabeiras nativas avaliado não tem a sua origem conhecida, mas considerando que nas áreas de mata nativa adjacentes não se verifica a presença dessa espécie, é de se supor que a reprodução se deu por sementes a partir de uma ou poucas plantas. Ainda assim, confirmou-se a existência de variabilidade nas características físico-química dos frutos, embora nenhum genótipo tenha apresentado frutos de tamanho excepcional.

Considerando as variáveis estudadas, pode-se destacar os genótipos G18 e G35 pelas características relacionadas com o tamanho e sabor dos frutos, e também por apresentarem alta divergência genética com os demais genótipos. Portanto, em futuros trabalhos com essa mesma população de jabuticabeiras, sugere-se que esses dois genótipos sejam alvo de maiores investigações. Além disso, conforme sugerido por Danner (2009), poderiam ser obtidas progênies de polinização aberta desses genótipos, para posterior avaliação das plantas em bancos ativos de germoplasma (BAGs). Da mesma forma, outros genótipos que apresentem características diferenciadas devem

ser incluídos nesses BAGs, aumentando a variabilidade genética da coleção, o que é extremamente desejável em programas de melhoramento genético.

4.2 Estudo 2 - Fenologia e características físico-químicas de frutos de jabuticabeira

No ciclo 2011/12, dos 17 genótipos estudados, apenas sete (J5, J6, J7, J8, J9, J13 e J15) apresentaram floração na safra principal, que teve início no final de agosto e início de setembro (24/08 a 08/09) (Tabela 8 e Figura 14). Nessa mesma safra, o final da floração se deu ainda no mês de setembro, e a duração do período de florescimento foi variável entre os genótipos, em média de aproximadamente 15 dias. Os genótipos J15 e J8 exibiram uma segunda floração (safrinha), que iniciou, respectivamente, em 14/01 e 20/01, e encerrou ainda em janeiro (23/01 a 30/01).

No segundo ciclo (2012/13), apenas quatro genótipos (J2, J3, J9 e J12) não apresentaram floração durante a safra principal (Tabela 8 e Figura 14). O florescimento iniciou mais cedo que na safra anterior, ocorrendo no mês de agosto (17/08 a 26/08), com o J14 iniciando ainda mais cedo (16/07). A exceção foram os genótipos J10 e J17, que iniciaram o florescimento mais tardiamente (22/09 e 10/10, respectivamente). O final da floração ocorreu no final de agosto e início de setembro (29/08 a 02/09), com exceção dos genótipos J14, J10 e J17, que finalizaram o florescimento em 28/07, 01/10 e 05/11, respectivamente.

Tabela 8 - Início e final da floração e da colheita de genótipos de jaboticabeira (*Plinia* spp.). Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipo	Ciclo 2011/2012				Ciclo 2012/2013			
	Floração		Colheita		Floração		Colheita	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
J1	-	-	-	-	21/08	29/08	01/10	15/10
J2	-	-	-	-	-	-	-	-
J3	-	-	-	-	-	-	-	-
J4	-	-	-	-	23/08	29/08	03/10	16/10
J5	04/09	16/09	12/10	28/10	21/08	29/08	30/09	16/10
J6	02/09	19/09	12/10	28/10	23/08	30/08	03/10	18/10
J7	24/08	09/09	10/10	27/10	17/08	01/09	03/10	18/10
J8	08/09	21/09	17/10	31/10	21/08	29/08	01/10	18/10
J8*	20/01	30/01	10/02	18/02	**	**	**	**
J9	04/09	19/09	16/10	01/11	-	-	-	-
J10	-	-	-	-	22/09	01/10	25/10	05/11
J11	-	-	-	-	26/08	02/09	03/10	15/10
J12	-	-	-	-	-	-	-	-
J13	30/08	10/09	10/10	26/10	26/08	01/09	01/10	12/10
J14	-	-	-	-	16/07	28/07	25/08	08/09
J15	02/09	17/09	12/10	27/10	21/08	29/08	01/10	12/10
J15*	14/01	23/01	05/02	15/02	**	**	**	**
J16	-	-	-	-	23/08	01/09	05/10	16/10
J17	-	-	-	-	18/10	05/11	29/11	10/12

*Genótipos que apresentaram safra complementar (safrinha) durante o ciclo 2011/12. **No ciclo 2012/13 a possível safrinha não foi avaliada, pois nesse período já havia sido encerrada a avaliação do estudo.

Verificou-se que a duração da floração do ciclo 2012/13 foi, em média, de aproximadamente 10 dias, portanto, mais curta do que a registrada no ciclo anterior.

Estudando jaboticabeiras nas condições de Pelotas, RS, Franzon & Raseira (2004) também constataram que a floração tem curta duração. No ciclo 2003/04, os autores verificaram que o florescimento ocorreu da terceira semana de setembro até a metade de outubro, portanto, mais tardia que no presente trabalho.

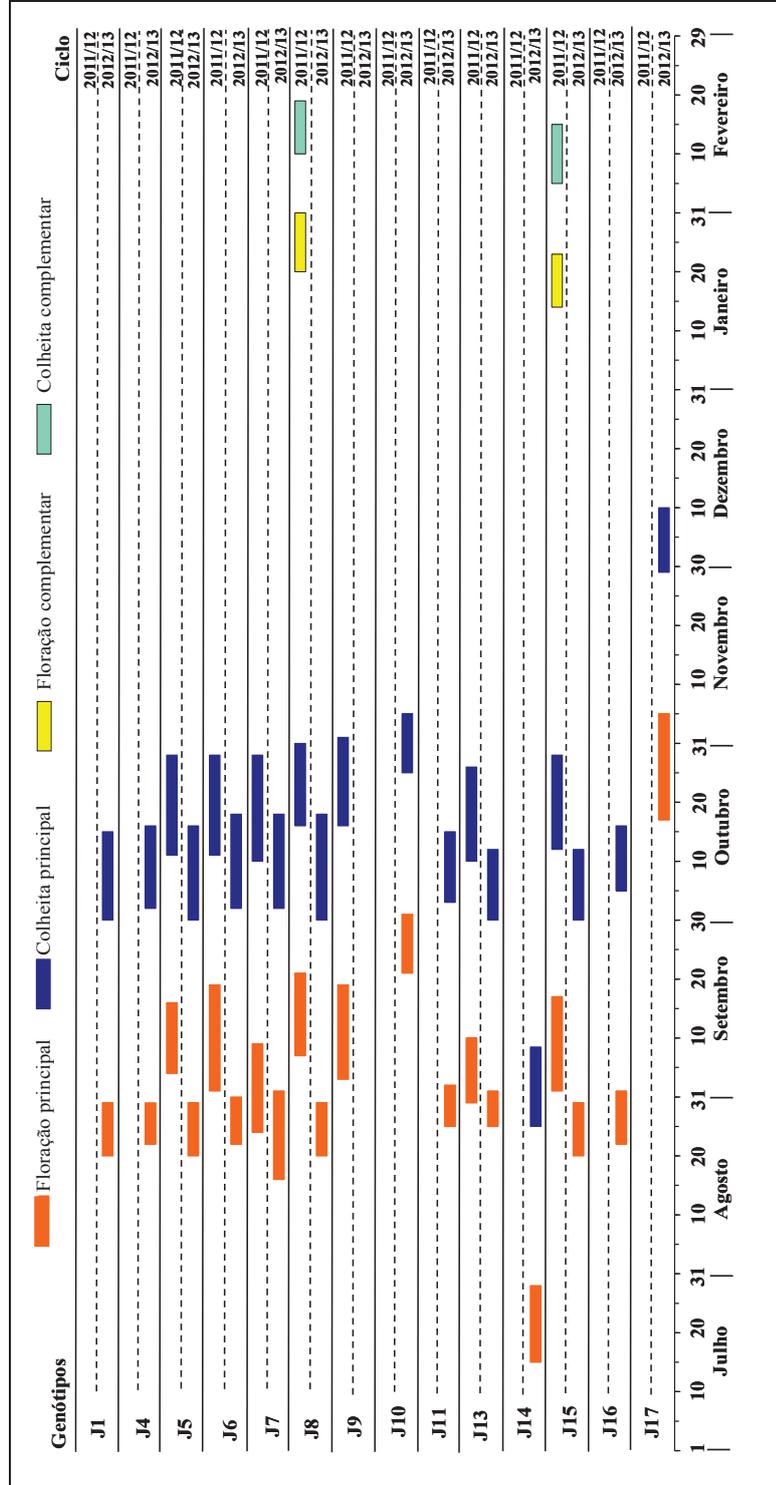


Figura 14 - Período de floração e de colheita de genótipos de jabuticabeira (*Pinia spp.*). Passo Fundo, RS, ciclo 2011/12 e 2012/13.

O fato da floração principal da maioria das jabuticabeiras estudadas ter ocorrido mais cedo no ciclo 2012/13, em relação ao ciclo 2011/12, deve-se, em parte, à predominância de temperaturas médias mais elevadas durante o mês de agosto de 2012, se comparadas às temperaturas registradas em agosto de 2011 (Apêndice 4). Sabe-se que o aumento da temperatura é um dos fatores que desencadeia o processo de florescimento das jabuticabeiras. A predominância de temperaturas médias mais elevadas durante o estágio de florescimento, no ciclo 2012/13, também pode justificar a redução da duração da floração, acelerando a antese.

Os genótipos foram selecionados com base em informação de que se encontravam em idade produtiva, porém dez genótipos não induziram a principal floração no ciclo 2011/12 (Figura 14). Algumas dessas plantas apresentaram indícios de florescimento em agosto, no entanto, a ocorrência de baixas temperaturas (Apêndice 4), inclusive com registro de geadas, e a alta precipitação (Apêndice 5), até mesmo na forma de granizo, determinaram uma baixíssima ou nula floração, a ponto de deixar de ser considerada. Três genótipos (J2, J3 e J12) não floresceram nos dois ciclos, podendo o fato ser atribuído à alternância de produção e ou características genéticas.

A regularidade na produção anual de certas espécies é dependente da carga de frutos apresentada pela planta durante os ciclos, sendo que uma produção excessiva pode comprometer a floração e a produção de frutos no ciclo seguinte. Em macieira, por exemplo, Camilo & Pereira (2006) afirmam que a alternância de produção é comum nos ciclos seguintes a anos de carga excessiva de frutos, e que isso tem efeito contrário aos objetivos buscados pelo

fruticultor, que são frutos de boa qualidade e produção todos os anos. Em citros, Ramos-Hurtado et al. (2006) relatam que, quando ocorre a alternância de produção, provocada por fatores exógenos (condições climáticas) ou endógenos (desequilíbrios hormonais e/ou deficiência de carboidratos), as plantas tendem a permanecer em alternância por tempo indefinido, sendo necessária a utilização de práticas culturais adequadas para que as plantas voltem a florescer e frutificar com regularidade.

Tendo ocorrido a produção de frutos em apenas sete genótipos, na safra principal do ciclo 2011/12 a colheita iniciou, em cinco genótipos, entre 10/10 e 17/10, ou seja, 23 a 27 dias após o final da floração (Tabela 8 e Figura 14), e em dois genótipos (J7 e J13) aos 31 e 30 dias após o término da florada. O final da colheita deu-se entre 26/10 e 01/11, com duração de 15 a 18 dias.

No ciclo 2012/13, a colheita iniciou entre 30/09 e 05/10, ou seja, 30 e 35 dias após o final da floração (Tabela 8 e Figura 14), exceto em J14, J10 e J17, que ocorreu entre 24 e 28 dias após a floração, iniciando a colheita em 25/08, 25/10 e 29/11, finalizando em 08/09, 05/11 e 10/12, respectivamente. Nos demais genótipos, a colheita encerrou entre 12 e 18/10. A duração da colheita foi de 12 a 18 dias.

A influência da temperatura sobre o período necessário para o início da colheita, após o final da floração, foi constatada em ambos os ciclos. No ciclo 2011/12, esse período foi menor para a maioria dos genótipos, tendo ocorrido, de modo geral, entre a última quinzena de setembro e a primeira quinzena de outubro, quando foram registradas temperaturas médias mais elevadas e satisfatórias ao

processo de crescimento e início de maturação dos frutos (Apêndice 4). Já no ciclo 2012/13, apesar do registro de temperaturas médias elevadas nos primeiros dias após o final da floração, a redução da temperatura no final de setembro e início de outubro pode ter ocasionado um atraso na maturação, se comparado com o ciclo 2011/12.

As características dos frutos foram, em ambos os ciclos, avaliadas somente durante a safra principal. No ciclo 2011/12, os genótipos J5, J7, J8 e J9 apresentaram maior diâmetro longitudinal dos frutos (DLF) (Tabela 9). O maior diâmetro transversal (DTF) foi apresentado pelos mesmos genótipos, com exceção do J5, e também pelo J6. Ao analisar a massa fresca dos frutos (MFF), o genótipo J9 destacou-se dos demais, com 12,5 g, seguido de J7 e J8.

No ciclo 2012/13, frutos dos genótipos J7 e J11 apresentaram maior DLF, DTF e MFF (Tabela 9). Dentre os genótipos que produziram nos dois ciclos, o J7 destacou-se por apresentar maior tamanho de frutos (DLF e DTF) em ambas as safras.

Quanto ao número de sementes (NS), com exceção do genótipo J7 (1,3 sementes), os demais apresentaram, em média, 1,1 sementes por fruto no ciclo 2011/12 (Tabela 10). No ciclo seguinte, seis genótipos produziram frutos com média de 1,6 a 2,0 sementes, sendo que, apenas J5 e J6 se destacaram por continuar a produzir frutos com maior frequência de uma semente (1,2). Nos demais genótipos o NS variou de 1,2 a 1,3 sementes, com destaque para J14, que apresentou todos os frutos com apenas uma semente.

Tabela 9 - Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca dos frutos (MFF) de genótipos de jabuticabeira (*Plinia* spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	DLF (mm)		DTF (mm)		MFF (g)	
	Ciclo		Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
J1	-	24,1 c	-	24,9 c	-	9,0 c
J4	-	22,2 d	-	21,6 d	-	7,3 c
J5	26,2 a	22,2 d	26,7 b	22,7 c	10,9 c	7,1 d
J6	26,0 b	24,0 c	27,0 a	24,3 c	10,9 c	9,1 c
J7	26,6 a	28,4 a	27,6 a	29,4 a	11,9 b	14,7 a
J8	26,8 a	25,7 b	27,4 a	26,7 b	11,8 b	11,3 b
J9	27,2 a	-	27,9 a	-	12,5 a	-
J10	-	23,4 c	-	23,6 c	-	8,0 c
J11	-	27,1 a	-	27,9 a	-	12,7 a
J13	23,9 c	25,3 b	25,0 c	26,3 b	9,3 d	10,5 b
J14	-	26,5 b	-	27,2 b	-	11,2 b
J15	25,8 b	26,9 b	26,8 b	27,6 b	11,0 c	12,3 b
J16	-	23,9 c	-	24,6 c	-	8,7 c
J17	-	20,1 d	-	20,7 d	-	5,5 d
Média	26,1	24,6	26,9	25,2	11,2	9,8
Desvio padrão	1,1	2,3	1,0	2,6	1,0	2,6
C.V. (%)	4,10	9,47	3,56	10,28	9,14	26,57

Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

No ciclo 2011/12, a menor massa fresca das sementes (MFS) foi obtida no genótipo J13 (Tabela 10). No ciclo 2012/13, esse genótipo, e também o J14, voltou a destacar-se pela pequena massa de sementes.

Tabela 10 - Número (NS) e massa fresca de sementes (MFS) dos frutos de genótipos de jabuticabeira (*Plinia* spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	NS		MFS (g)	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
J1	-	1,2 c	-	0,27 c
J4	-	1,2 c	-	0,22 c
J5	1,1 b	1,2 c	0,19 b	0,26 c
J6	1,1 b	1,2 c	0,29 b	0,23 c
J7	1,3 a	1,6 b	0,44 a	0,64 a
J8	1,1 b	1,6 b	0,45 a	0,30 b
J9	1,1 b	-	0,31 b	-
J10	-	1,6 b	-	0,25 c
J11	-	2,0 a	-	0,32 b
J13	1,1 b	1,9 a	0,12 c	0,13 d
J14	-	1,0 d	-	0,14 d
J15	1,1 b	2,0 a	0,43 a	0,22 c
J16	-	1,3 c	-	0,30 b
J17	-	1,2 c	-	0,52 a
Média	1,1	1,5	0,32	0,29
Desvio padrão	0,1	0,3	0,13	0,14
C.V. (%)	7,37	23,46	41,14	48,46

Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

Avaliando a relação entre a massa fresca de polpa, casca e semente dos frutos das jabuticabeiras, constatou-se que, no ciclo 2011/12, a maior porcentagem de polpa (74,2%) e a menor de casca (22,1%) foram proporcionadas pelo genótipo J7 (Tabela 11). No ciclo 2012/13, o J17 proporcionou a maior porcentagem de polpa (70,0%) e a menor de casca (19,0%), no entanto, revelou a presença de sementes

maiores, com 1,2 sementes por fruto e MFS de 0,52 g (Tabela 10), resultando em 11% de sementes (Tabela 11). Ainda, verifica-se que houve, no ciclo 2012/13, em relação à 2011/12, redução na porcentagem de polpa e aumento na porcentagem de casca, bem como, em alguns genótipos, também de sementes.

Tabela 11 - Porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos de genótipos de jaboticabeira (*Plinia* spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	Composição do fruto (%)					
	Polpa		Casca		Semente	
	Ciclo		Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
J1	-	60,7 d	-	35,8 a	-	3,5 c
J4	-	62,3 c	-	34,2 b	-	3,5 c
J5	72,4 b	58,5 d	25,9 b	37,2 a	1,7 d	4,3 c
J6	69,6 d	57,8 d	27,7 a	39,3 a	2,7 c	2,9 c
J7	74,2 a	55,1 e	22,1 d	38,4 a	3,7 b	6,5 b
J8	73,0 b	58,0 d	23,1 c	37,8 a	3,9 a	4,2 c
J9	71,6 c	-	25,9 b	-	2,5 c	-
J10	-	66,1 b	-	29,0 b	-	4,9 b
J11	-	60,8 d	-	34,0 b	-	5,2 b
J13	73,9 b	58,6 d	24,8 c	39,0 a	1,3 d	2,4 c
J14	-	66,3 b	-	32,5 b	-	1,2 d
J15	71,4 c	58,3 d	24,6 c	38,0 a	4,0 a	3,7 c
J16	-	62,3 c	-	33,4 b	-	4,3 c
J17	-	70,0 a	-	19,0 c	-	11,0 a
Média	72,3	61,2	24,9	34,4	2,8	4,4
Desvio padrão	1,6	4,2	1,9	5,5	1,0	2,4
C.V. (%)	2,2	6,84	7,51	16,03	37,42	53,43

Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

No ciclo 2011/12, o genótipo J13, que já havia apresentado o menor NS e a menor MFS (Tabela 10), destacou-se pelo baixo conteúdo de sementes nos frutos (1,3%) (Tabela 11). No ciclo 2012/13, foi o J14 que se destacou por apresentar um baixo percentual de sementes (1,2%).

A porcentagem de sementes em jabuticabas pode chegar a representar altos valores, como foi observado por Lima et al. (2008), que obtiveram de 18% a 22%, e Jesus et al. (2004), que chegaram a encontrar até 37% de sementes em frutos da espécie *Myrciaria cauliflora*. Em frutos de outras espécies da mesma família, como pitangueira, também é comum se observar um alto conteúdo de sementes, geralmente acima de 20% (BEZERRA et al., 2004; DIAS et al., 2011).

O pH da polpa dos frutos do genótipo J8 foi, no ciclo 2011/12, superior (3,83) aos demais (Tabela 12), refletindo em menor acidez total titulável (ATT) (0,39% de ácido cítrico). No ciclo 2012/13, os maiores valores de pH foram registrados em J5, J8 e J14 que, com exceção do J8, também se traduziram em menores percentuais de ATT.

Os frutos do genótipo J8, no ciclo 2011/12, também apresentaram maior teor de sólidos solúveis totais (SST) (15,6 °Brix) (Tabela 13) que, associado à baixa ATT, resultou na maior relação SST/ATT (39,7). No ciclo seguinte, se destacou por apresentar o maior teor de SST o genótipo J17 (17,2 °Brix), que acabou revelando a maior relação SST/ATT (27,8 °Brix).

Tabela 12 - Potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos de genótipos de jabuticabeira (*Plinia* spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	pH		ATT (% ácido cítrico)	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
J1	-	2,88 c	-	0,73 b
J4	-	3,16 b	-	0,65 c
J5	3,39 b	3,32 a	0,52 c	0,57 d
J6	3,32 c	2,97 c	0,58 c	0,69 c
J7	3,39 b	2,74 d	0,52 c	0,93 a
J8	3,83 a	3,27 a	0,39 d	0,60 c
J9	2,84 e	-	0,78 a	-
J10	-	2,68 d	-	0,94 a
J11	-	2,91 c	-	0,71 c
J13	3,02 d	2,98 c	0,70 b	0,69 c
J14	-	3,35 a	-	0,54 d
J15	2,96 e	3,20 b	0,75 a	0,61 c
J16	-	2,75 d	-	0,93 a
J17	-	3,24 b	-	0,62 c
Média	3,33	3,01	0,60	0,72
Desvio padrão	0,17	0,25	0,14	0,14
C.V. (%)	5,14	8,30	23,54	19,02

Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

A razão do genótipo J17 ter produzido jabuticabas mais doces no ciclo 2012/13, deve-se, em parte, ao fato de que nesse genótipo a colheita dos frutos ocorreu mais tardiamente, no final do mês de novembro e início de dezembro (Tabela 8 e Figura 14). Dessa forma, algumas condições climáticas predominantes nesse período do ano possivelmente favoreceram a produção de frutos mais doces. Verificou-se, por exemplo, que no período citado ocorreram maiores

temperaturas médias (Apêndice 4), menores índices de precipitação (Apêndice 5), ocasionando menor diluição de açúcares nos frutos, e maior insolação (Apêndice 6), possibilitando maior atividade fotossintética, quando comparado aos meses de frutificação dos demais genótipos.

Tabela 13 - Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos de genótipos de jaboticabeira (*Plinia* spp.) produzidos na safra principal. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	SST (°Brix)		SST/ATT	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
J1	-	11,9 c	-	16,3 d
J4	-	12,0 c	-	18,6 c
J5	13,4 c	11,5 c	26,0 b	20,0 c
J6	13,8 b	11,2 c	23,9 c	16,2 d
J7	13,6 b	12,0 c	26,2 b	12,9 e
J8	15,6 a	12,3 c	39,7 a	20,4 c
J9	12,6 c	-	16,0 c	-
J10	-	12,9 b	-	13,8 e
J11	-	12,8 b	-	17,9 d
J13	13,1 c	13,3 b	18,8 c	19,2 c
J14	-	12,5 c	-	23,1 b
J15	12,7 c	13,0 b	17,0 c	21,1 c
J16	-	11,9 c	-	12,8 e
J17	-	17,2 a	-	27,8 a
Média	13,5	12,6	24,0	18,0
Desvio padrão	1,0	1,5	8,2	3,4
C.V. (%)	7,66	11,83	34,07	18,89

Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

Analisando-se as médias obtidas em cada ciclo de avaliação, referentes à acidez da polpa dos frutos (pH e ATT), teor de açúcar (SST) e relação SST/ATT, verifica-se que, no ciclo 2011/12, os frutos foram, na maioria dos genótipos, menos ácidos e mais doces (Tabela 12 e 13). O comportamento pode ser atribuído, em parte, à menor precipitação (ocasionando menor diluição do açúcar produzido) e maior insolação durante o período de crescimento e maturação dos frutos que, na maioria dos genótipos, ocorreu entre os meses de setembro e outubro (Apêndice 5 e 6), acarretando maior fotossíntese, maior produção e acúmulo de açúcares, maturação mais uniforme e maior redução de ácidos.

Os resultados obtidos por dois ciclos nessa população de jabuticabeiras propagadas por semente e plantadas na mesma área revelam, claramente, a ocorrência de variações nos períodos de floração e de colheita, e das características físico-químicas dos frutos, demonstrando a importância da condução de pesquisas detalhadas, em vários ciclos de produção, para levantar informações precisas sobre a fenologia e características dos frutos.

Ainda, revela a necessidade, para fins comerciais, de proceder a seleção de genótipos com características superiores de rendimento e qualidade dos frutos, visando a futura propagação vegetativa, mantendo as características das plantas matrizes.

4.3 Caracterização morfoagronômica de genótipos superiores de jabuticabeira na região do Planalto Médio, RS

4.3.1 Caracterização das plantas

As jabuticabeiras apresentaram altura média de 6,2 m, variando de 4,1 (CZ) a 7,8 m (PF3) (Tabela 14). Vale destacar que as plantas nunca foram podadas, sendo de condução livre. De acordo com Mattos (1983), a altura das espécies de jabuticabeira mais difundidas no Brasil (*P. cauliflora*, *P. jaboticaba* e *P. trunciflora*), quando adultas, pode variar de 6 a 9 m. Todavia, sabe-se que essa característica depende da idade e do local de ocorrência dessas espécies. Jesus et al. (2004), ao analisarem a altura de jabuticabeiras (*P. cauliflora*) com 25 anos de idade, de livre crescimento, em Jaboticabal, SP, obtiveram variações que oscilaram de 3,4 a 5,6 m. Danner et al. (2010c), realizando um mapeamento de 14 remanescentes florestais contendo jabuticabeiras nativas (*P. cauliflora*), na região sudoeste do Paraná, de idade desconhecida, verificaram que a altura das plantas variou de 12,5 a 19,3 m.

O genótipo CZ apresentou a menor circunferência da base do tronco (0,60 m) (Tabela 14) e a maior circunferência foi verificada no genótipo PF1, com 1,50 m. O diâmetro da copa variou de 3,0 m, no genótipo CZ, a 6,2 m, no genótipo PF3 (Tabela 14). Nas jabuticabeiras avaliadas por Jesus et al. (2004) o diâmetro oscilou entre 4,8 a 7,0 m.

Tabela 14 - Altura, circunferência da base do tronco e diâmetro da copa de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclo 2011/2012

Genótipos	Altura (m)	Circunferência da base do tronco (m)	Diâmetro da copa (m)
CZ	4,1	0,60	3,0
CX1	5,2	0,70	4,0
CX2	5,5	0,80	4,3
PF1	7,5	1,50	6,0
PF2	7,7	1,25	6,1
PF3	7,8	1,30	6,2
PF4	5,5	0,95	4,2
Média	6,2	1,01	4,8

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.).

4.3.2 Caracterização fenológica

Variações entre os genótipos foram verificadas quanto ao período de ocorrência da floração e da colheita. Vários genótipos foram localizados no decorrer da pesquisa, o que impossibilitou a avaliação dos dois ciclos.

O genótipo CZ foi avaliado nos ciclos 2011/12 e 2012/13. Verificou-se uma antecipação do início do florescimento no segundo ciclo (Tabela 15 e Figura 15). A duração da floração foi de 12 e 10 dias, com o início da colheita aos 31 e 38 dias após o final da floração, no primeiro e no segundo ciclo, respectivamente. No ciclo 2011/12, a duração da colheita foi de 14 dias, e no segundo de apenas 8 dias.

Tabela 15 - Início e final da floração e da colheita de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipo	Ciclo 2011/12				Ciclo 2012/13			
	Floração		Colheita		Floração		Colheita	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
CZ	24/08	04/09	05/10	18/10	11/08	20/08	27/09	04/10
CZ*	15/02	22/02	03/03	10/03	**	**	**	**
CX1	***	***	26/10	06/11	10/08	08/09	16/10	28/10
CX2	***	***	21/10	31/10	21/07	20/08	28/09	12/10
CX2*	08/01	15/01	31/01	12/02	**	**	**	**
PF1	***	***	***	***	20/07	31/07	01/09	14/09
PF1*	11/01	20/01	02/02	15/02	**	**	**	**
PF1*	11/04	16/04	30/04	08/05	**	**	**	**
PF2	***	***	***	***	16/07	28/07	28/08	10/09
PF2*	09/01	20/01	02/02	15/02	**	**	**	**
PF2*	05/04	12/04	28/04	06/05	**	**	**	**
PF3	***	***	***	***	27/07	06/08	07/09	21/09
PF3*	31/01	07/02	21/02	27/02	**	**	**	**
PF4	***	***	***	***	***	***	10/11	23/11

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). *Genótipos que apresentaram safra complementar (safrinha) durante o ciclo 2011/12. **Possível safrinha não avaliada, pois nesse período já havia sido encerrada a avaliação do estudo. ***Não avaliado devido à localização do genótipo em momento posterior à ocorrência do estágio fenológico.

O genótipo CZ proporcionou, ainda, no ciclo 2011/12, uma segunda floração, registrada no mês de fevereiro (15/02 a 22/02), gerando uma safra complementar (safrinha) (Tabela 15 e Figura 15). O intervalo entre o final da floração e o início da colheita, que ocorreu entre 03/03 e 10/03, foi de apenas 10 dias.

Nos genótipos CX1 e CX2 o florescimento pode ser acompanhado apenas durante o ciclo 2012/13, pois a localização dessas plantas foi feita em momento posterior à ocorrência da floração e colheita de 2011. Dentre os seis genótipos que tiveram a floração avaliada, a maior duração foi observada em CX1 e CX2, sendo de 30 e 31 dias, respectivamente (Tabela 15 e Figura 15).

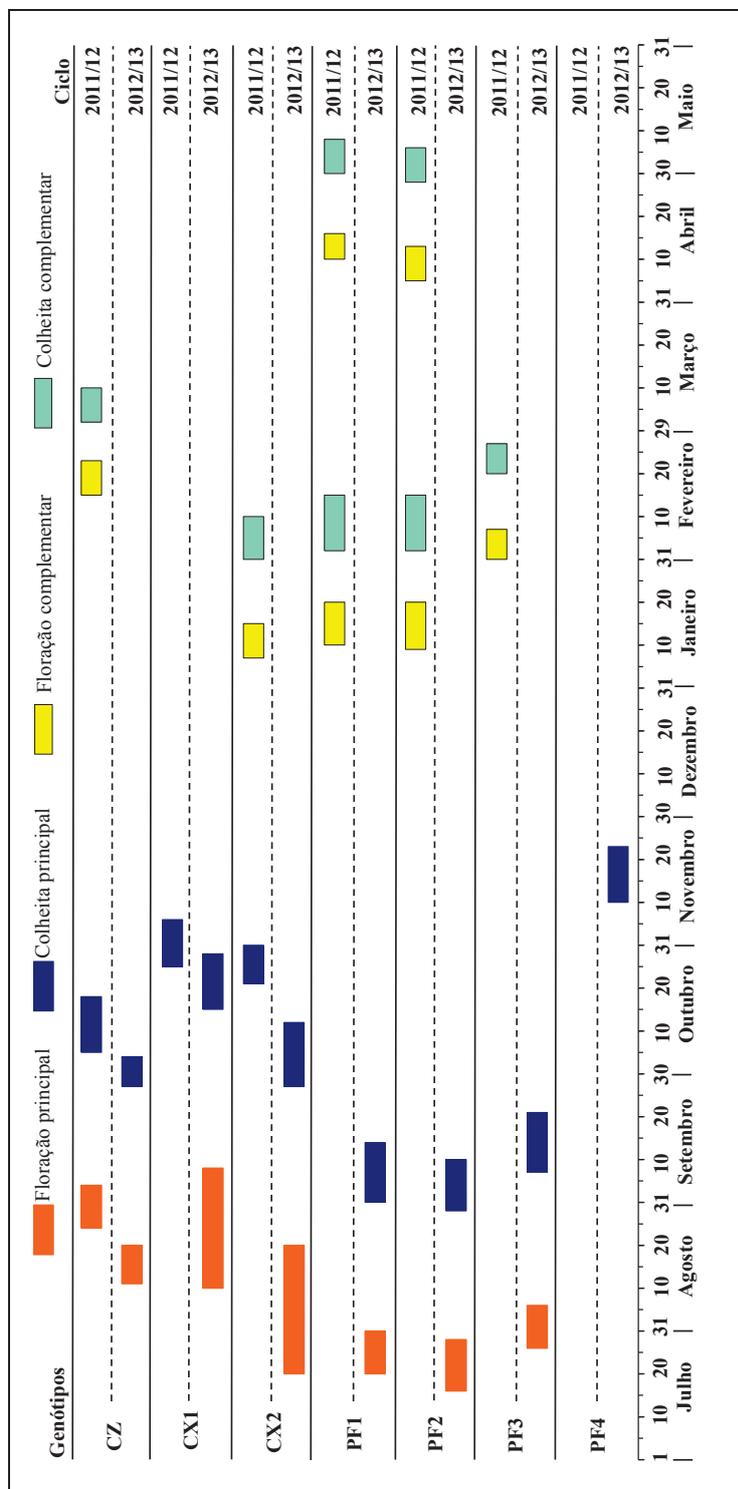


Figura 15 - Período de floração e de colheita de genótipos superiores de jabuticabeira – CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*P. trunciflora*). Passo Fundo, RS, ciclo 2011/12 e 2012/13.

O intervalo entre o final da floração e o início da colheita foi semelhante em CX1 e CX2 (36 e 39 dias) (Tabela 15 e Figura 15), porém houve antecipação da colheita na safra principal do ciclo 2012/13, em relação ao ciclo 2011/12, possivelmente em decorrência da antecipação da floração, que não pode ser avaliada, mas infere-se a partir da constatação feita no genótipo CZ. No genótipo CX1, a colheita foi realizada de 26/10 a 06/11, no primeiro ciclo, e de 16/10 a 28/10, no segundo ciclo. No genótipo CX2, a colheita foi iniciada em 21/10 e finalizada em 31/10, no ciclo 2011/12, e no segundo ciclo entre 28/09 e 12/10. O genótipo CX2 apresentou uma safrinha no ciclo 2011/12, com floração entre 08/01 e 15/01, e colheita entre 31/01 e 12/02.

Possivelmente, a antecipação da safra principal verificada nos genótipos CZ, CX1 e CX2, no ciclo 2012/13, em relação ao ciclo 2011/12, deve ter ocorrido também nos demais genótipos. Conforme já argumentado no estudo 2, essa antecipação, provavelmente em parte, se deve à ocorrência de temperaturas médias mais elevadas entre o final de junho e início de julho, e durante o mês de agosto de 2012, se comparado ao mesmo período de 2011 (Apêndice 7), que pode ter desencadeado o processo de florescimento.

Nos genótipos PF1, PF2 e PF3, o início da floração da safra principal, no ciclo 2012/13, variou de 16/07 a 27/07 e, o final, de 28/07 a 06/08 (Tabela 15 e Figura 15), com duração de 12, 13 e 11 dias, respectivamente. A colheita, realizada entre 31 e 32 dias após o final da floração, foi iniciada em 28/08 a 07/09, e finalizada entre 10/09 e 21/09, com duração média de 14 dias.

Os genótipos PF1, PF2 e PF3 também propiciaram uma safrinha no ciclo 2011/12 (Tabela 15 e Figura 15), com florescimento iniciando entre 09/01 e 31/01, finalizando entre 20/01 e 07/02. Nesse caso, a colheita dos frutos, iniciada entre 02/02 e 21/02, foi realizada entre 13 e 14 dias após o final da floração. O final da colheita foi realizado de 15/02 a 27/02, com duração de 14 dias nos genótipos PF1 e PF2, e de 7 dias no genótipo PF3.

PF1 e PF2 ainda destacaram-se por apresentar uma terceira safra durante o ciclo 2011/12, com um curto período de floração (6 a 8 dias), iniciado entre 05/04 e 11/04, e finalizado entre 12/04 e 16/04, com a colheita realizada entre 28/04 e 08/05 (Tabela 15 e Figura 15). Analisando-se os dados de temperatura (Apêndice 7), observa-se que, nos primeiros vinte dias do mês de abril, as temperaturas estiveram acima da média normal para a região, o que pode ter provocado a terceira floração. Em pitangueira, frutífera que pertence à mesma família da jabuticabeira, Sanchotene (1989) afirma que as variações climáticas entre regiões de cultivo determinam as épocas de florescimento e frutificação, e que nas regiões Sul e Sudeste do Brasil essas fases podem ocorrer duas ou mais vezes durante o ano.

Vale ressaltar que o genótipo PF4 foi o último a ser localizado, em novembro de 2012, e por essa razão somente pôde ser observado o período de colheita dos frutos na safra principal do ciclo 2012/13, que ocorreu entre 10/11 e 23/11 (Tabela 15 e Figura 15).

Comparando com outras espécies da mesma família, como goiabeira-serrana, guabijuzeiro, pitangueira e uvalheira (FRANZON & RASEIRA, 2004), percebe-se que o ciclo de produção da jabuticabeira, do início do florescimento até a maturação dos frutos, se

completa mais rapidamente em relação às citadas, característica essa que é intrínseca da jabuticabeira.

O conhecimento da fenologia da floração e da frutificação é fundamental para a realização do manejo e colheita adequada da espécie, da mesma forma que é importante para o planejamento de cruzamentos, em programas de melhoramento genético.

As variações no comportamento fenológico, resultantes de fatores exógenos e endógenos, possibilitaram obter um escalonamento de produção com os genótipos selecionados. No ciclo 2011/12, com a safra principal, houve a possibilidade de produção de frutos desde o início de outubro até o início de novembro, iniciando precocemente com o genótipo CZ, seguido de CX2 e CX1 (Tabela 15 e Figura 15). Uma segunda produção poderia ser obtida entre final de janeiro e meados de março, com os genótipos CZ, CX2, PF1, PF2 e PF3. Além disso, em alguns genótipos (PF1 e PF2), verificou-se a possibilidade de uma terceira produção de frutos no mês de maio. No ciclo 2012/13, a colheita iniciou mais precocemente, em final de agosto, com o genótipo PF2, seguido dos genótipos PF1 e PF3, e posteriormente com CZ, CX2, CX1, encerrando com o genótipo PF4.

A implantação de pomares comerciais, a partir da propagação vegetativa dos genótipos selecionados, poderia trazer benefícios econômicos para pequenos agricultores, gerando renda adicional com a venda de frutos para o consumo *in natura* durante um período de, aproximadamente, 75 dias, considerando a safra e safrinhas do ciclo 2011/12, ou por mais tempo, realizando a transformação dos frutos em bebidas fermentadas, licores, geléias, polpa, entre outros, conforme sugere Danner (2009).

4.3.3 Teor de clorofila e caracterização das folhas

O teor de clorofila *a* das folhas foi semelhante entre os genótipos, com IFC médio de 37,7, exceto o genótipo PF3, que apresentou menor índice, de 35,4 (Tabela 16). Quanto à clorofila *b* e total, os maiores índices foram registrados no genótipo PF4 (IFC de 18,8 e 56,7, respectivamente), e os menores no genótipo PF3 (IFC de 12,3 e 47,7), destacando-se os dois genótipos por apresentarem, respectivamente, a menor e maior razão de clorofila *a:b*.

Tabela 16 - Teor de clorofila *a*, *b*, total e razão de clorofila *a:b* das folhas de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, 2012

Genótipos	Clorofila (IFC – Índice Falker de Clorofila)			
	<i>a</i>	<i>b</i>	Total	<i>a:b</i>
CZ	37,6 a	15,7 c	53,2 b	2,4:1 b
CX1	37,7 a	15,8 b	53,5 b	2,4:1 b
CX2	37,4 a	15,9 b	53,3 b	2,4:1 b
PF1	37,9 a	16,2 b	54,1 b	2,3:1 c
PF2	37,8 a	16,1 b	53,9 b	2,3:1 c
PF3	35,4 b	12,3 d	47,7 c	2,9:1 a
PF4	37,8 a	18,8 a	56,7 a	2,0:1 d
Média	37,4	15,8	53,2	2,4:1
Desvio padrão	0,9	1,9	2,7	0,2
C.V.(%)	2,32	12,12	5,07	10,82

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

Não só a concentração total de clorofila, mas também a proporção entre os diversos tipos (*a* e *b*, por exemplo) alteram em

função da intensidade luminosa (ENGEL & POGGIANI, 1991). De acordo com Taiz & Zeiger (2004), a razão entre clorofila *a* e *b* tende a diminuir, ou até mesmo apresentar maior proporção de clorofila *b*, com a redução da intensidade luminosa.

As clorofilas são pigmentos responsáveis pela captura de luz usada na fotossíntese, sendo essenciais na conversão da radiação luminosa em energia química, na forma de ATP e NADPH (JESUS & MARENCO, 2008). O conteúdo de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores, estando relacionadas com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente, com o crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Assim, as razões de clorofila *a:b* determinadas nos genótipos permitem inferir sobre diferenças existentes na disponibilidade de luz à essas plantas, sugerindo, por exemplo, que os genótipos PF3 e PF4 seriam os que recebiam a maior e a menor quantidade de luz, respectivamente, em seus locais de ocorrência.

Diferenças na distância dos entrenós dos ramos foram observadas entre genótipos pertencentes à mesma espécie. Para os genótipos da espécie *P. trunciflora*, CX1 apresentou a maior distância, de 2,1 cm (Tabela 17). Entre os genótipos pertencentes à espécie *P. cauliflora*, a maior distância (1,7 cm) foi verificada no genótipo CZ.

No genótipo PF3 os nós, contendo um par de folhas opostas, encontravam-se mais próximos (1,4 cm), gerando maior número de folhas por metro linear de ramo. Esse resultado reforça a hipótese de que esse genótipo receberia maior luminosidade em relação aos demais, pois, se com o aumento do sombreamento a planta

tende a aumentar a distância dos entrenós (TAIZ & ZEIGER, 2004), o inverso é verdadeiro, ou seja, com maior exposição à luz, ocorre o encurtamento da distância dos entrenós.

Tabela 17 - Distância dos entrenós, comprimento, largura e área foliar das folhas de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, 2012

Genótipos	Distância entrenós (cm)	Folha		
		Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área foliar (cm ²)
CZ	1,7 b	4,9 b	1,6 c	5,6 c
CX1	2,1 a	7,0 a	2,3 a	9,7 a
CX2	1,8 b	6,4 a	2,3 a	8,3 a
PF1	1,6 c	4,7 b	1,4 c	4,7 c
PF2	1,6 c	4,3 b	1,4 c	4,3 c
PF3	1,4 d	5,1 b	1,7 c	5,5 c
PF4	1,5 c	4,6 b	2,1 b	6,5 b
Média	1,7	5,3	1,8	6,3
Desvio padrão	0,2	1,0	0,4	2,0
C.V.(%)	12,66	18,75	23,00	31,60

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média.

As plantas reagem ao aumento ou à diminuição da intensidade luminosa de várias formas. Basicamente há duas estratégias para enfrentar a condição de sombreamento: alterar o processo de crescimento e desenvolvimento e, assim, evitar o sombreamento, ou tolerar e manter o padrão de crescimento (SMITH & WHITELAM, 1997; CARVALHO et al., 2006).

As maiores folhas foram dos genótipos pertencentes à espécie *P. trunciflora* (CX1 e CX2), que apresentaram maior

comprimento (7,0 cm e 6,4 cm, respectivamente), largura (2,3 cm) e área foliar (AF) (9,7 cm² e 8,3 cm²) (Tabela 17 e Figura 16). Danner (2009), ao caracterizar as folhas dessa espécie, comparando com as de outras duas espécies (*P. cauliflora* e *P. jaboticaba*), também verificou que *P. trunciflora* apresenta folhas de maior dimensão, tendo obtido, em média, 6,4 cm de comprimento, 2,2 cm de largura e 7,6 cm² de AF.

De modo geral, as dimensões do limbo foliar foram menores nos genótipos CZ, PF1, PF2 e PF3 (Tabela 17 e Figura 16), pertencentes à espécie *P. cauliflora*, concordando com as dimensões determinadas por Jesus et al. (2004), que obtiveram comprimento e largura média de 4,5 cm e 1,7 cm, respectivamente, em folhas de genótipos da mesma espécie. O genótipo PF4, com exceção do comprimento das folhas, apresentou dimensões intermediárias aos demais genótipos. Convém salientar que não foi possível definir claramente a que espécie pertence o genótipo PF4. Esse tipo de dúvida é comum, pois muito poucas são as pesquisas e os pesquisadores dessa espécie, ou mesmo da família Myrtaceae no Brasil.

O tamanho das folhas dos genótipos CZ, PF1, PF2 e PF3 também coincidem com a descrição da espécie *P. cauliflora* realizada por Mattos (1983). Porém, as folhas de CX1 e CX2, pertencentes à espécie *P. trunciflora*, revelaram dimensões superiores às descritas pelo mesmo autor, que foram de 2,5 cm a 3,8 cm de comprimento, e 0,8 cm a 1,6 cm de largura.

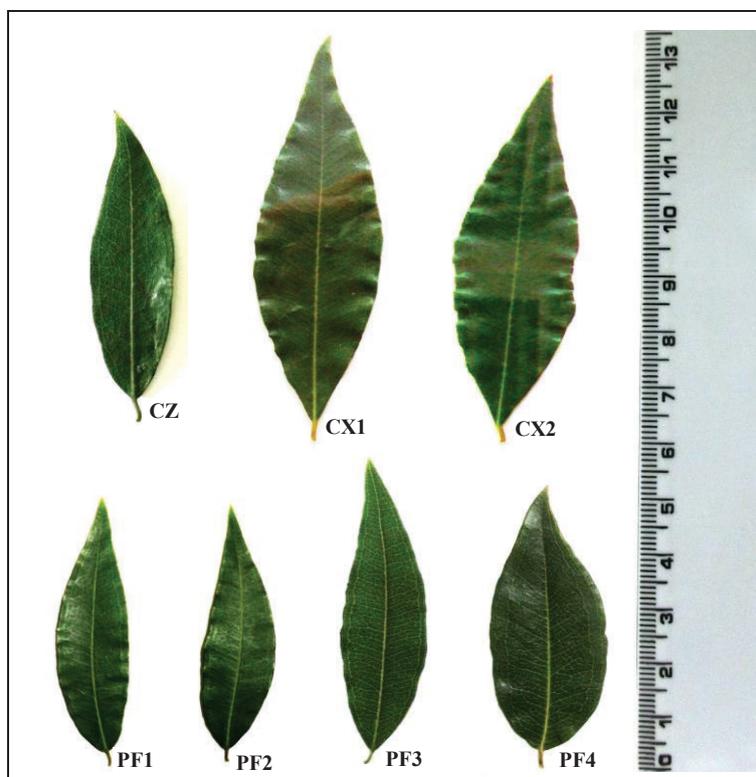


Figura 16 - Exemplos das folhas dos genótipos superiores de jaboticabeira – CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Passo Fundo, RS, 2012.

Sabe-se que fatores abióticos, como luminosidade, podem influenciar e modificar a morfologia foliar das plantas, evidenciando a capacidade das espécies em se adaptar aos diferentes ambientes (ATROCH et al., 2001; ALMEIDA et al., 2005).

O aumento da AF, em plantas situadas em ambientes com menor luminosidade, deve-se ao incremento da expansão foliar para poder captar maior quantidade de energia solar disponível, assegurando seu processo fotossintético (ALMEIDA et al., 2005), e garantindo um aproveitamento maior das baixas intensidades de radiação luminosa (AGUILERA et al., 2004).

4.3.4 Caracterização físico-química dos frutos

Na safra principal do ciclo 2011/12 foi possível analisar somente as características físico-químicas dos genótipos CZ, CX1 e CX2, pois os demais genótipos foram localizados posteriormente a esse período.

Os frutos do genótipo CX2 apresentaram, nos dois ciclos, maior diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca (MFF) (Tabela 18 e Figura 17), seguido de CX1, CZ e PF3, este último avaliado apenas no segundo ciclo. Os frutos de CX2 mediram longitudinalmente de 37,8 mm a 39,4 mm, transversalmente de 39,7 mm a 42,1 mm, chegando a pesar de 32,1 g a 35,2 g. Os frutos de CX1, CZ e PF3 também apresentaram excelentes tamanhos, não inferiores a 35,9 mm, transversalmente, e acima de 25,4 g de massa. Os menores frutos foram produzidos pelos genótipos PF1 e PF2.

Tabela 18 - Diâmetro longitudinal (DLF), transversal (DTF) e massa fresca dos frutos (MFF) produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	DLF (mm)		DTF (mm)		MFF (g)	
	Ciclo		Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
CZ	34,8 b	33,7 c	36,5 b	35,9 b	26,6 b	25,4 b
CX1	35,4 b	37,0 b	37,2 b	38,9 b	27,5 b	30,2 b
CX2	37,8 a	39,4 a	39,7 a	41,2 a	32,1 a	35,2 a
PF1	*	28,6 d	*	30,2 d	*	14,7 d
PF2	*	28,9 d	*	29,5 d	*	14,3 d
PF3	*	38,0 b	*	40,2 b	*	33,0 b
PF4	*	31,8 c	*	32,5 c	*	20,9 c
Média	36,0	33,9	37,8	35,5	28,8	24,8
Desvio padrão	1,6	4,4	1,7	4,8	2,9	8,5
C.V. (%)	4,41	12,86	4,45	13,62	10,25	34,27

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média. *Não avaliado devido à localização do genótipo ter ocorrido posteriormente à colheita da safra principal do ciclo 2011/12.

A superioridade do tamanho e massa dos frutos da maioria desses genótipos é possível ser percebida quando comparamos com os estudos anteriores, onde o maior DLF, DTF e MFF foi de 26,0 mm, 26,5 mm e 11,4 g, no estudo 1, e de 28,4 mm, 29,4 mm e 14,7 g, no estudo 2. Em porcentagem, os genótipos superiores selecionados apresentaram frutos de massa fresca 25% a 209% superior aos maiores frutos constatados em mata nativa.



Figura 17 - Frutos do genótipo de jaboticabeira CX2 (*Plinia trunciflora*). Passo Fundo, RS, 2012.

Em estudos publicados por outros autores, avaliando a massa dos frutos de várias espécies de jabuticabeira, em diversas regiões do Brasil, o valor máximo obtido foi de 4,5 g (JESUS et al., 2004), 6,5 g (GUEDES, 2009), 7,4 g (OLIVEIRA et al., 2003), 9,2 g (LIMA et al., 2008), 10,7 g (DANNER et al., 2011b) e de 15,8 g (DANNER et al., 2011a).

Verificando os dados da análise de solo realizada para os genótipos superiores (Apêndice 3), constata-se que não há como estabelecer uma relação, por exemplo, entre a quantidade de um determinado nutriente com o tamanho e a massa dos frutos. Também não foi possível correlacionar os teores de clorofila das folhas dos genótipos superiores (Tabela 16) com esses mesmos caracteres. Assim, pode-se inferir que essa capacidade de produzir frutos grandes é um mérito genético desses genótipos.

Diferenças no potencial genético das jabuticabeiras podem ser claramente observadas a campo. Para exemplificar, nas áreas onde localizam-se os genótipos CX1, CX2 e PF4, também há outras jabuticabeiras próximas, desenvolvendo-se sob as mesmas condições edafoclimáticas, mas que não chegam a produzir frutos grandes como esses genótipos. Mesmo entre os genótipos CX1 e CX2, que localizam-se a aproximadamente 5 m de distância entre si, é possível observar diferenças no tamanho e massa dos frutos (Tabela 18).

O menor número de sementes (NS), no primeiro ciclo, foi proporcionado pelos frutos dos genótipos CZ e CX1 (Tabela 19), porém com maior massa fresca de sementes (MFS). No segundo ciclo, o menor NS foi obtido nos frutos dos genótipos PF1 e PF2, que

também proporcionaram menor MFS, acompanhados pelo genótipo PF4.

Tabela 19 - Número (NS) e massa fresca de sementes (MFS) dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	NS		MFS (g)	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
CZ	1,8 b	2,1 b	0,73 a	0,68 a
CX1	2,8 a	2,5 a	0,51 b	0,72 a
CX2	1,9 b	2,6 a	0,67 a	0,66 a
PF1	*	1,6 c	*	0,39 c
PF2	*	1,5 c	*	0,41 b
PF3	*	2,5 a	*	0,71 a
PF4	*	2,6 a	*	0,40 c
Média	2,2	2,2	0,64	0,57
Desvio padrão	0,6	0,5	0,11	0,16
C.V.(%)	25,42	21,37	17,86	28,44

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média. *Não avaliado devido à localização do genótipo ter ocorrido posteriormente à colheita da safra principal do ciclo 2011/12.

Observou-se que, mesmo com o grande tamanho e massa dos frutos, o NS não foi muito elevado, se comparado aos resultados obtidos por Jesus et al. (2004), que chegaram a verificar a presença de 3,1 sementes em jabuticabas de 4,5 g. Quanto à massa média das sementes, os mesmos autores obtiveram valores que variaram de 0,13 g a 0,68 g.

Cabe ressaltar que, conforme comentado anteriormente, no estudo 1, nos casos onde o objetivo é a obtenção de mudas de jaboticabeira com um bom crescimento inicial, para plantios que não visam a exploração comercial, ou para a produção de porta-enxertos, o maior tamanho das sementes, pela maior quantidade de reservas, passam a ser características que devem ser levadas em consideração.

Com relação à composição dos frutos, no ciclo 2011/12, a maior porcentagem de polpa e a menor porcentagem de casca foram verificadas nos genótipos CZ e CX2 (Tabela 20), sendo que CX2 também apresentou a menor porcentagem de sementes (4%). No ciclo 2012/13, a maior porcentagem de polpa foi obtida no genótipo PF2 (71,1%), que também apresentou a menor porcentagem de casca (24,5%) e, juntamente com o genótipo PF1, revelou a menor porcentagem de semente.

Aliado ao excepcional tamanho e massa, os frutos também apresentaram um bom rendimento de polpa, com porcentagens semelhantes às obtidas por outros autores, como Oliveira et al. (2003), Guedes (2009), Danner et al. (2011a), Danner et al. (2011b).

Quanto ao pH e acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos, no ciclo 2011/12 o genótipo CZ produziu frutos com maior pH (3,38) e menor ATT (0,56% de ácido cítrico) (Tabela 21). No ciclo 2012/13, houve uma inversão na comparação dos três genótipos, com CZ apresentando pH menor e ATT maior que CX2. O genótipo PF2 produziu frutos menos ácidos, com pH de 3,42 e ATT de 0,51% de ácido cítrico. Além de variações que podem ocorrer de um ano para outro, por razões climáticas, é importante destacar que, na jaboticaba, definir precisamente o ponto de colheita não é tarefa fácil, em virtude

da intensa coloração externa dos frutos, dificultando a colheita no mesmo estágio de maturação, podendo induzir variações nos resultados de determinação.

Tabela 20 - Porcentagem de polpa, de casca e de semente dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jaboticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	Composição do fruto (%)					
	Polpa		Casca		Semente	
	Ciclo		Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
CZ	69,5 a	63,9 c	25,6 b	30,5 a	4,9 a	5,6 b
CX1	64,7 b	63,5 c	30,0 a	30,5 a	5,2 a	6,0 a
CX2	69,0 a	69,8 b	27,0 b	25,3 c	4,0 b	4,9 c
PF1	*	68,5 b	*	27,3 b	*	4,2 d
PF2	*	71,1 a	*	24,5 d	*	4,3 d
PF3	*	68,0 b	*	26,6 c	*	5,4 b
PF4	*	69,1 b	*	25,9 c	*	5,0 c
Média	67,8	67,7	27,5	27,2	4,7	5,1
Desvio padrão	2,6	2,9	2,3	2,4	0,6	0,6
C.V.(%)	3,88	4,30	8,28	8,83	13,82	12,76

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média. *Não avaliado devido à localização do genótipo ter ocorrido posteriormente à colheita da safra principal do ciclo 2011/12.

De modo geral, pode-se afirmar que os frutos apresentaram baixa acidez, diferentemente do que foi observado por Oliveira et al. (2003), ao analisarem frutos de jaboticabeiras ‘Sabará’ (*Plinia jaboticaba*) provenientes de dez diferentes regiões de cultivo localizadas no Estado de São Paulo, que obtiveram porcentagens de ATT entre 0,89% e 1,65% de ácido cítrico. Da mesma forma, Lima et

al. (2008), ao realizarem a caracterização química de frutos da espécie *P. cauliflora*, verificaram que a acidez oscilou entre 0,97% e 0,99% de ácido cítrico.

Tabela 21 - Potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	pH		ATT (% ácido cítrico)	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
CZ	3,38 a	3,16 c	0,56 c	0,65 a
CX1	3,25 b	3,06 c	0,61 b	0,67 a
CX2	3,10 c	3,30 b	0,66 a	0,59 b
PF1	*	3,24 b	*	0,60 b
PF2	*	3,42 a	*	0,51 c
PF3	*	3,20 b	*	0,62 a
PF4	*	3,00 d	*	0,68 a
Média	3,24	3,20	0,61	0,62
Desvio padrão	0,14	0,14	0,05	0,06
C.V.(%)	4,32	4,44	8,20	9,44

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média. *Não avaliado devido à localização do genótipo ter ocorrido posteriormente à colheita da safra principal do ciclo 2011/12.

Em relação aos sólidos solúveis totais (SST) da polpa dos frutos, o genótipo CX2 mostrou-se superior no primeiro ciclo (Tabela 22) e, no segundo, juntamente com o genótipo PF3, mais uma vez revelou um alto teor de açúcar.

De acordo com Citadin et al. (2005), é provável que frutos com elevado teor de SST e menor massa média de casca tenham uma

vida mais curta de prateleira quando comercializados, ou seja, a casca mais fina e a maior concentração de solutos causam maior propensão ao rompimento e contaminações. Em alguns casos, o excesso de açúcares no fruto pode desencadear rápida deterioração e fermentação, reduzindo o tempo de conservação pós-colheita. No entanto, frutos mais doces têm melhor aceitação para o consumo *in natura* e, quando industrializadas, apresentam maior rendimento.

Tabela 22 - Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos produzidos na safra principal de genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, ciclos 2011/12 e 2012/13

Genótipos	SST (°Brix)		SST/ATT	
	Ciclo		Ciclo	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
CZ	13,3 b	12,8 d	24,0 a	19,8 c
CX1	14,1 b	13,4 c	23,3 b	20,2 c
CX2	15,8 a	15,9 a	24,0 a	27,0 a
PF1	*	14,0 c	*	23,8 b
PF2	*	14,4 b	*	28,3 a
PF3	*	15,3 a	*	24,8 b
PF4	*	13,1 c	*	19,3 d
Média	14,4	14,1	23,8	23,3
Desvio padrão	1,2	1,2	0,4	3,6
C.V.(%)	8,69	8,17	1,85	15,56

CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.). Genótipos com médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, considerando um desvio padrão da média. *Não avaliado devido à localização do genótipo ter ocorrido posteriormente à colheita da safra principal do ciclo 2011/12.

A relação SST/ATT, no ciclo 2011/12, foi maior nos genótipos CZ e CX2 (Tabela 22). No ciclo seguinte, novamente o

genótipo CX2 se destacou, dessa vez acompanhado pelo genótipo PF2, exibindo uma relação SST/ATT de 27,0 e 28,3, respectivamente.

A relação entre o teor de açúcar e a acidez das jaboticabas revelou que os genótipos produziram frutos adequados para o consumo *in natura*, assim como para o processamento industrial. Comparativamente, Brunini et al. (2004b) e Geócze (2007) obtiveram uma relação SST/ATT de 14,7 e 16,3, respectivamente, em frutos da espécie *P. jaboticaba*, valores mais baixos que no presente trabalho, mas que os autores também consideraram ser adequados para o consumo dos frutos.

Diante dos resultados obtidos, evidenciou-se o potencial dos genótipos avaliados, com destaque para o genótipo CX2, pois produziu frutos com excelente tamanho, bom rendimento de polpa e alto teor de açúcar, aliado com moderada acidez. No entanto, para confirmar esse potencial e validar a superioridade dos mesmos, há a necessidade de propagar vegetativamente esses genótipos e reuni-los em um banco ativo de germoplasma (BAG) para observar a expressão produtiva em uma área com condições edafoclimáticas homogêneas, a fim de isolar as variáveis ambientais que possam ter influenciado nas diferenças observadas nas análises do presente trabalho.

Outra constatação importante, é que os genótipos superiores selecionados encontravam-se em pátios, de residências no meio urbano ou de propriedades rurais, evidenciando que, ao longo do tempo, as comunidades foram selecionando as melhores plantas, multiplicando e plantando próximo às casas, para seu próprio consumo. Percebe-se que este fato não apenas ocorre com a jaboticabeira, mas também com outras espécies de frutíferas nativas.

5 CONCLUSÕES

a) Jabuticabeiras da espécie *Plinia cauliflora*, nativas de um mesmo sítio de ocorrência, apresentam frutos com características físico-químicas variáveis, decorrentes da multiplicação sexuada natural *in loco*, revelando a existência de genótipos com caracteres de interesse no melhoramento da espécie.

b) Jabuticabeiras multiplicadas por semente, desenvolvendo-se nas mesmas condições edafoclimáticas, apresentam variações na época de floração e de colheita, bem como nas características físico-químicas dos frutos.

c) As variações nos períodos de floração e colheita, incluindo a safra principal e safrinhas, resultantes de fatores exógenos e endógenos, permitem que os genótipos superiores selecionados produzam de forma escalonada por, aproximadamente, 75 dias.

d) O processo de seleção permitiu identificar genótipos superiores, produtores de frutos com massa fresca de até 209% superior aos maiores frutos coletados em jabuticabeiras em mata nativa.

e) Jabuticabeiras produtoras de frutos com características excepcionais ocorrem, com maior frequência, no meio urbano ou próximas à sede de propriedades rurais, consequência da pré-seleção realizada pelas comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas das espécies frutíferas nativas existentes no Sul do Brasil poderiam ser utilizadas em escala comercial para o processamento ou consumo *in natura*. Contudo, preliminarmente há a necessidade que genótipos de satisfatória produtividade e qualidade dos frutos sejam selecionados na natureza.

Os estudos sobre a variabilidade genética de jabuticabeiras, os aspectos fenológicos e características produtivas, desenvolvidos nesse trabalho, possibilitaram a identificação de genótipos com potencial para exploração comercial.

A implantação de pomares comerciais uniformes, produtivos e com início de produção mais precoce, exige a seleção de matrizes e o emprego de técnicas de multiplicação vegetativa, para garantir a manutenção das características, se traduzindo em novas cultivares.

As plantas superiores selecionadas podem servir de matrizes para obtenção de material para multiplicação vegetativa e constituição de bancos ativos de germoplasma (BAGs), para realização de avaliações mais detalhadas da fenologia, do crescimento e da produção, validando a superioridade dos mesmos.

Nesse sentido é necessário que se realizem trabalhos subsequentes visando a definição de técnicas eficientes de propagação vegetativa para a espécie. Os resultados permitirão oferecer aos produtores genótipos de melhores características e o estabelecimento de pomares comerciais, bem como fornecer material vegetal para a formação de novos matrizeiros.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, D. B.; FERREIRA, F. A.; CECON, P. R. Crescimento de *Siegesbeckia orientalis* sob diferentes condições de luminosidade. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 43-51, 2004.

ALMEIDA, S. M. Z.; SOARES, A. M.; CASTRO, E. M. de; VIEIRA, C. V.; GAJEGO, E. B. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 62-68, 2005.

ALVES, E. U.; BRUNO, R. de L. A.; OLIVEIRA, A. P. de; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; PAULA, R. C. de. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005.

AMARANTE, C. V. T. do; DUCROQUET, J.; SASSO, A.; SILVEIRA, J. P. G.; STEFFENS, C. A.; CHECHI, R. Caracterização da fisiologia pós-colheita de frutos de goiabeira serrana [*Acca sellowiana* (Berg) Burr.]. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 278-281. (Documentos, 203).

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1929-1933, 2010b.

ANTUNES, L. E. C.; RISTOW, N. C.; KROLOW, A. C. R.; CARPENEDO, S.; REISSER JÚNIOR, C. Yield and quality of strawberry cultivars. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2010a.

ARAÚJO, F. M. M. C. do; MACHADO, A. V.; LIMA, H. C. de; CHITARRA, A. B. Alterações físicas e químicas do fruto da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* Berg cv. Sabará) durante seu desenvolvimento. *Revista Verde*, Mossoró, v. 5, n. 2, p. 109-116, 2010.

ATROCH, E. M. A. C.; SOARES, A. M.; ALVARENGA, A.A.; CASTRO, E. M. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* Link submetidas à diferentes condições de sombreamento. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 25, n. 4, p. 853-862, 2001.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; FREITAS, E. V. de; SILVA JÚNIOR, J. F. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 160-162, 2002.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; ALVES, M. A. Comportamento da pitangueira (*Eugenia uniflora* L) sob irrigação na região do Vale do Rio Moxotó, Pernambuco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 177-179, 2004.

BORGES, K. C. de F.; SANTANA, D. G. de; MELO, B. de; SANTOS, C. M. Rendimento de polpa e morfometria de frutos e sementes de pitangueira-do-cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 471-478, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. *Diário Oficial da União*, 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica/mapa-da-area-de-aplicacao>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BRUNINI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. de. Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 486-489, 2004a.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L. de; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'Sabará'. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004b.

CAMILO, A. P.; PEREIRA, A. J. Raleio de frutos. In: EPAGRI. *A cultura da macieira*. Florianópolis: GMC/Epagri, 2006. p. 419-461.

CARVALHO, L. M. de; CASALI, V. W. D.; LISBOA, S. P.; BARBOSA, L. C. de A.; CECON, P. R. Crescimento e metabolismo em artemísia em função do nível de irradiância. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 3, p. 289-294, 2006.

CARVALHO, L. P. de; LANZA, M. A.; FALLIERI, J.; SANTOS, J. W. Análise da diversidade genética entre acessos de banco ativo de germoplasma de algodão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1149-1155, 2003.

CARVALHO, P. C. L. de; SOARES FILHO, W. dos S.; RITZINGER, R.; CARVALHO, J. A. B. S. Conservação de germoplasma de fruteiras tropicais com a participação do agricultor. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 277-281, 2002.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jaboticabeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 0-0, 2010.

CITADIN, I.; VICARI, I. J.; SILVA, T. T.; DANNER, M. A. Qualidade de frutos de jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora*) sob influência de duas condições de cultivo: sombreamento natural e pleno sol. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 11, n. 3, p. 373-375, 2005.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 10-17, 2002.

CRAVERO, V. P.; ANIDO, F. S. L.; COITRY, E. L. Caracterización y selección de familias S1 de alcaucil a través de técnicas de análisis multivariado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 4, p. 619-625, 2002.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

CRUZ, C. D. *Programa GENES: análise multivariada e simulação*. Viçosa: UFV, 2006. 175p.

DANNER M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; SACHET, M. R.; SÉRGIO MIGUEL MAZARO, S. M. Germplasm characterization of three jaboticaba tree species. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 839-847, 2011a.

DANNER M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; SCARIOT, S.; BENIN, G. Genetic dissimilarity among jaboticaba trees native to Southwestern Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 517-525, 2011b.

DANNER, M. A. *Diagnóstico ecogeográfico e caracterização morfogênica de jabuticabeiras*. 2009. 130 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, F.; MAZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Enraizamento de Jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 530-532, 2006.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; SACHET, M. R.; AMBRÓSIO, R. Fenologia da floração e frutificação de mirtáceas nativas da floresta com araucária. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 291-295, 2010a.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; TOMAZONI, J. C. Diagnóstico ecogeográfico da ocorrência de jaboticabeiras nativas no Sudoeste do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 746-753, 2010c.

DANNER, M. A.; RASEIRA, M. do C. B. R.; SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; SCARIOT, S. Repetibilidade de caracteres de fruto em araçazeiro e pitangueira. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n. 10, p. 2086-2091, 2010b.

DE EGEEA, J.; PENA-CHOCARRO, M.; ESPADA, C.; KNAPP, S.; Checklist of vascular plants of the Department of Ñeembucú, Paraguay. *PhytoKeys*, [S.l.], v. 9, p. 15–179, 2012.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.; REIS, M. S. dos; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Uso do coeficiente de repetibilidade no estudo da variabilidade existente em plantas de goiabeira serrana (*Acca sellowiana*). In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007b. p. 240-244. (Documentos, 203).

DEGENHARDT, J.; FRANZON, R. C.; COSTA, R. R. (Eds.) *Cerejeira-do-mato (Eugenia involucrata)*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007a. 22 p. (Documentos, 211).

DIAS, A. B.; CARVALHO, M. A. P. de; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, V. J. de A. Variabilidade e caracterização de frutos de pitangueiras em municípios baianos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1169-1177, 2011.

DIAS, B. F. S.; CORADIN, L. (Coords.). *Convenção sobre biodiversidade biológica – CDB: conferência para adoção do texto acordado do CDB – ato final de Nairóbi*. Brasília: MMA/SBF, 2000. 60 p.

DIOLA, V.; VIDOR, M. Â.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. *Conservação ex situ de recursos genéticos florestais – Recomendações para a Epagri*. Florianópolis: Epagri, 2006. 33 p. (Boletim Técnico, 133).

DONADIO, L. C. Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 55 p.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. *Frutas brasileiras*. Jaboticabal: Ed. Novos Talentos, 2002. 288 p.

DUBOIS, J. C. L. Classificação e breve caracterização de SAFs e práticas agroflorestais. In: MAY, P. H.; TROVATO, C. M. M. (Coords.); DEITENBACH, A.; FLORIANI, G. S.; DUBOIS, J. C. L.; VIVAN, J. L. (Orgs.). *Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008. p. 15-62.

EINHARDT, P. M.; MILECH, R.; NÖRNBERG, L.; DANNER, M.; RASEIRA, M. do C. B. Competição de seleções de araçá amarelo (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*). In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 286-288. (Documentos, 203).

ELIAS, H. T.; VIDIGAL, M. C. G.; GONELA, A.; VOGT, G. A. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n. 10, p. 1443-1449, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Laboratório de Agrometeorologia. *Normais climatológicas (1961-1990)*: Passo Fundo - RS. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/normais.php>>. Acesso em: 05 jan. 2013.

ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, v. 3, n.1, p. 39-45, 1991.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Introdução à fruticultura. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura: fundamentos e práticas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado [s.d.] a. (Livro Eletrônico). Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/1.1.htm>. Acesso em: 26 jul. 2011.

_____. Colheita e armazenamento. In: NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura: fundamentos e prática*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado [s.d.] b. (Livro Eletrônico). Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/12.2.htm>. Acesso em 18 fev. 2013.

FERREIRA, F. R. Germoplasma de fruteiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. E, p. 001-06, 2011.

FRANÇA, V. C.; NARAIN, N. Caracterização química dos frutos de três matrizes de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 157-3160, 2003.

FRANZON, R. C. *Propagação vegetativa e modo de reprodução da pitangueira (Eugenia uniflora L.)*. 2008. 100 f. Tese (Doutorado Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. do C. B. Características fenológicas e morfológicas, floração e maturação dos frutos de mirtáceas frutíferas nativas do Sul do Brasil. In: RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. (Eds.). *Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 29-48. (Documentos, 129).

FRANZON, R. Frutíferas nativas do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. *Palestras...* Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 252-264.

GEÓCZE, A. C. *Influência da preparação do licor de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Vell Berg) no teor de compostos fenólicos*. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

GOMES, G. C.; RODRIGUES, W. F.; GOMES, F. R. C.; BARBIERI, R. L.; GARRASTAZU, M. C. *Conservação de frutíferas nativas: localização, fenologia e reprodução*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 36 p. (Documentos, 183).

GOVAERTS, R. *World Checklist of selected plant families*. 2011. Disponível em: <<http://apps.kew.org/wcsp/incfamilies.do>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

GUEDES, M. N. S. *Diversidade de acessos de jaboticabeira sabará em Diamantina/MG por meio da caracterização biométrica e físico-química dos frutos e fisiológica das sementes*. 2009. 70 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: IAL, 1985, v.1, 371p.

JESUS, N.; MARTINS, A. B. G.; ALMEIDA, E. J. de; LEITE, J. B. V.; GANGA, R. M. D.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; ANDRADE, R. A. de; MOREIRA, R. F. C. Caracterização de quatro grupos de jaboticabeira, nas condições de Jaboticabal-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 482-485, 2004.

JESUS, S. V. de; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 38, n. 4, p. 815-818, 2008.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2001.

LIMA, A. de J. B.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; DANTAS-BARROS, A. M. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, Caracas, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 368 p.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: (de consumo in natura)*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672 p.

MARINI, D.; NÖRNBERG, L.; EINHARDT, P. M.; RASEIRA, M. do C. B. Competição de seleções produtoras de araçás de película vermelha. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 290-292. (Documentos, 203).

MATTOS, J. R. *Fruteiras nativas do Brasil: jaboticabeiras*. Porto Alegre: Nobel, 1983. 92 p.

MATTOS, J. R. Novidades taxonômicas em Myrtaceae – XV. *Loefgrenia: comunicações avulsas de Botânica*. Florianópolis: [s.n.], n. 112. 1998. 9 p.

MOTA, R. V. da. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 2, p. 303-308, 2006.

NIENOW, A. A.; ZERBIELLI, L.; HETTWER, V. F. J. M.; MALFATTI, C. E. Aspectos produtivos de cultivares de amoreira-preta no Planalto Médio do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: SBF/Embrapa Uva e Vinho, 2012. p. 2722-2725.

NIETSCHE, S.; GONÇALVES, V. D.; PEREIRA, M. C. T.; SANTOS, F. A.; ABREU, S. C. de.; MOTA, W. F. da. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1321-1325, 2004.

OLIVEIRA, A. L. de; BRUNINI, M. A.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Caracterização tecnológica de jaboticabas ‘sabará’ provenientes de diferentes regiões de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2003.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 16-23.

RAMOS-HURTADO, A. M.; KOLLER, O. C.; MARIATH, J. de A.; SARTORI, I. A.; THEISEN, S.; REIS, B. Diferenciação floral, alternância de produção e uso de ácido giberélico em tangerineira ‘Montenegrina’ (*Citrus deliciosa* Tenore). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 355-359, 2006.

RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. (Eds.). *Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 122 p. (Documentos, 129).

RASEIRA, M. do C. B.; RODRIGO FRANZON, R.; COUTO, M.; DANIEL MARINI, D.; MILECH, R. Resultados preliminares da comparação entre diversas seleções de pitangueiras, em teste na Embrapa Clima Temperado. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 258-260. (Documentos, 203).

SALOMÃO, A. N. *Manual de curadores de germoplasma – Vegetal: Glossário*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 14p. (Documentos, 326).

SANCHOTENE, M. C. C. *Frutíferas nativas úteis a fauna na arborização urbana*. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. 304 p.

SANTOS, C. A. F.; CASTRO, J. M. da C.; SOUZA, F. de F.; VILARINHO, A. A.; FERREIRA, F. R.; PÁDUA, J. G.; BORGES, R. M. E.; BARBIERI, R. L.; SOUZA, A. das G. C. de; RODRIGUES, M. A. Preliminary characterization of *Psidium* germplasm in different Brazilian ecogeographic regions. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 3, p. 437-440, 2008.

SANTOS, C. M. R. dos; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 13-20, 2004.

SARMENTO, B. M. de M., MELETTI, L. M. M. Jaboticabeira (*Myrciaria* spp). In: MELETTI, L. M. M. (coord). *Propagação de frutíferas tropicais*. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239 p.

SCHLINDWEIN, G.; TONIETTO, S. M.; TONIETTO, A.; AZAMBUJA, A. C. de; FAVRETO, R.; PERINI, C. B. Caracterização física e química dos frutos de butiazeiro Arambaré, RS. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M (Eds.). *III Simpósio Nacional do Morango, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 282-285. (Documentos, 203).

SILVA, K. de S.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, L. F. de.; FREITAS, P. S. de C.; GÓIS, G. B. de. Influência do tamanho da semente na germinação e vigor de mudas de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Revista Verde*, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 217-221, 2010.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *The Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, New Delhi, v. 41, p. 237-245, 1981.

SMITH, H; WHITELAM, G. C. The shade avoidance syndrome: multiple responses mediated by multiple phytochromes. *Plant Cell Environment*, Oxford, v. 20, p. 840-844, 1997.

SOBRAL, M. *Alterações nomenclaturais em Plinia (Myrtaceae)*. Curitiba: Boletim do Museu Botânico Municipal, 1985. (Boletim, 63).

SOUZA, A. da S.; SOUZA, F. V. D.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; JUNGHANS, T. G.; PAZ, O. P. da; MONTARROYOS, A. V. V.; SANTOS, V. da S.; MORAIS, L. S. *Preservação de germoplasma vegetal, com ênfase na conservação in vitro de variedades de mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 24 p. (Circular Técnica, 90).

SOUZA, L. S. *Caracterização de frutos e propagação vegetativa de guabijuzeiro (Myrcianthes pungens (O. Berg.) D. Legrand)*. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S.; D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHENEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. *Solos do Rio Grande do Sul*. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2008. 222 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VIDOR, M.A. *Recomendações técnicas para uso dos recursos genéticos da Epagri*. Florianópolis: Epagri, 2011. 118 p. (Documentos, 236).

VIEIRA, J. V.; SILVA, G. O.; BOITEUX, L. S.; SIMON, P. W. Divergência genética entre acessos de cenoura pertencentes a grupos varietais distintos utilizando caracteres morfológicos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 4, p. 473-477, 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Análise de solo do sítio de ocorrência natural de jaboticabeiras (*Plinia cauliflora*) em Passo Fundo, RS, 2012

Argila (%)	pH H₂O	P (mg/dm³)	K	Matéria orgânica (%)	
21,6	4,6	7,9	124,0	3,1	
Al	Ca (cmol_c/dm³)	Mg	CTC	Saturação (%)	
1,4	3,0	0,6	13,6	Bases	Al
				29	26

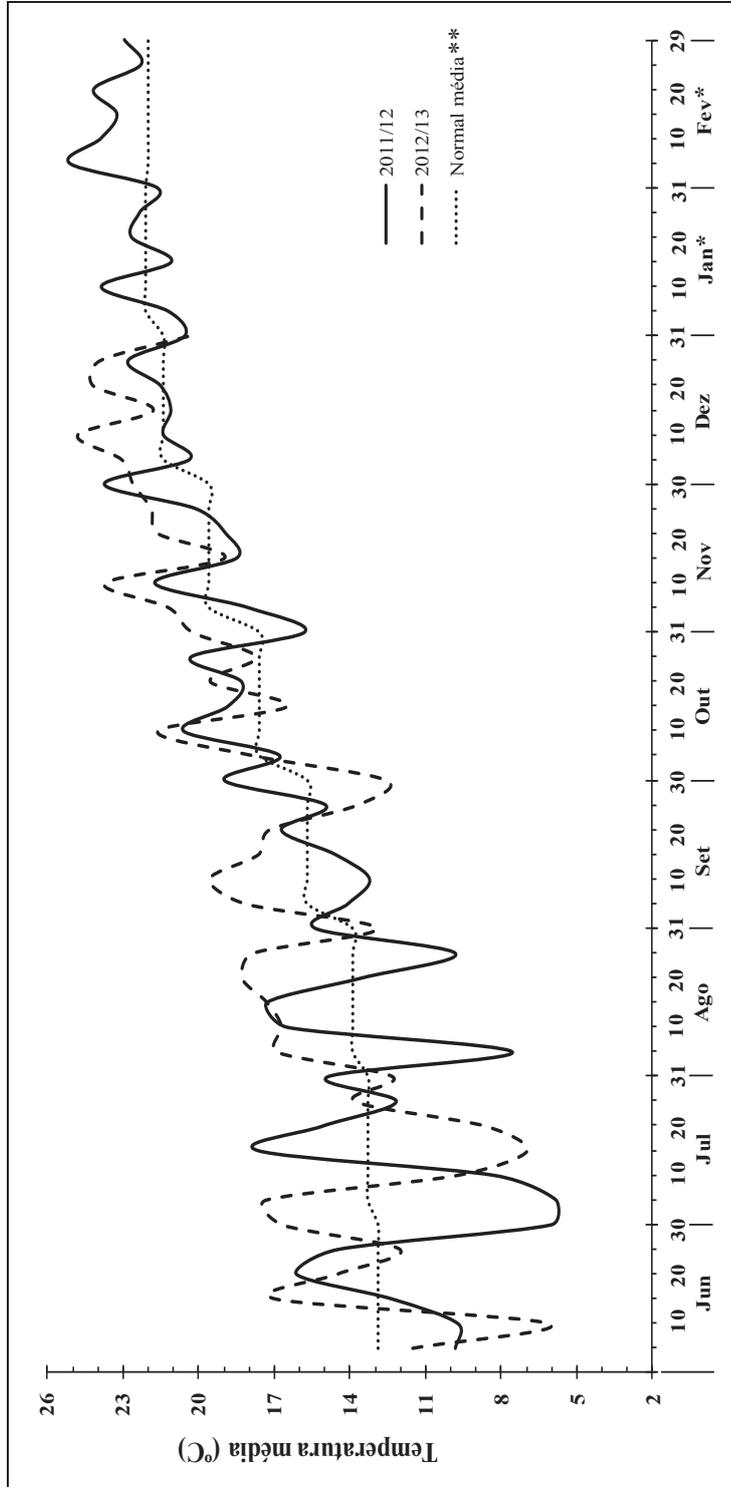
Apêndice 2 - Análise de solo da área de avaliação dos genótipos de jaboticabeira (*Plinia* spp.). Passo Fundo, RS, 2012

Argila (%)	pH H₂O	P (mg/dm³)	K	Matéria orgânica (%)	
51,3	5,3	31,9	180,0	3,1	
Al	Ca (cmol_c/dm³)	Mg	CTC	Saturação (%)	
1,0	3,0	1,0	9,3	Bases	Al
				48	18

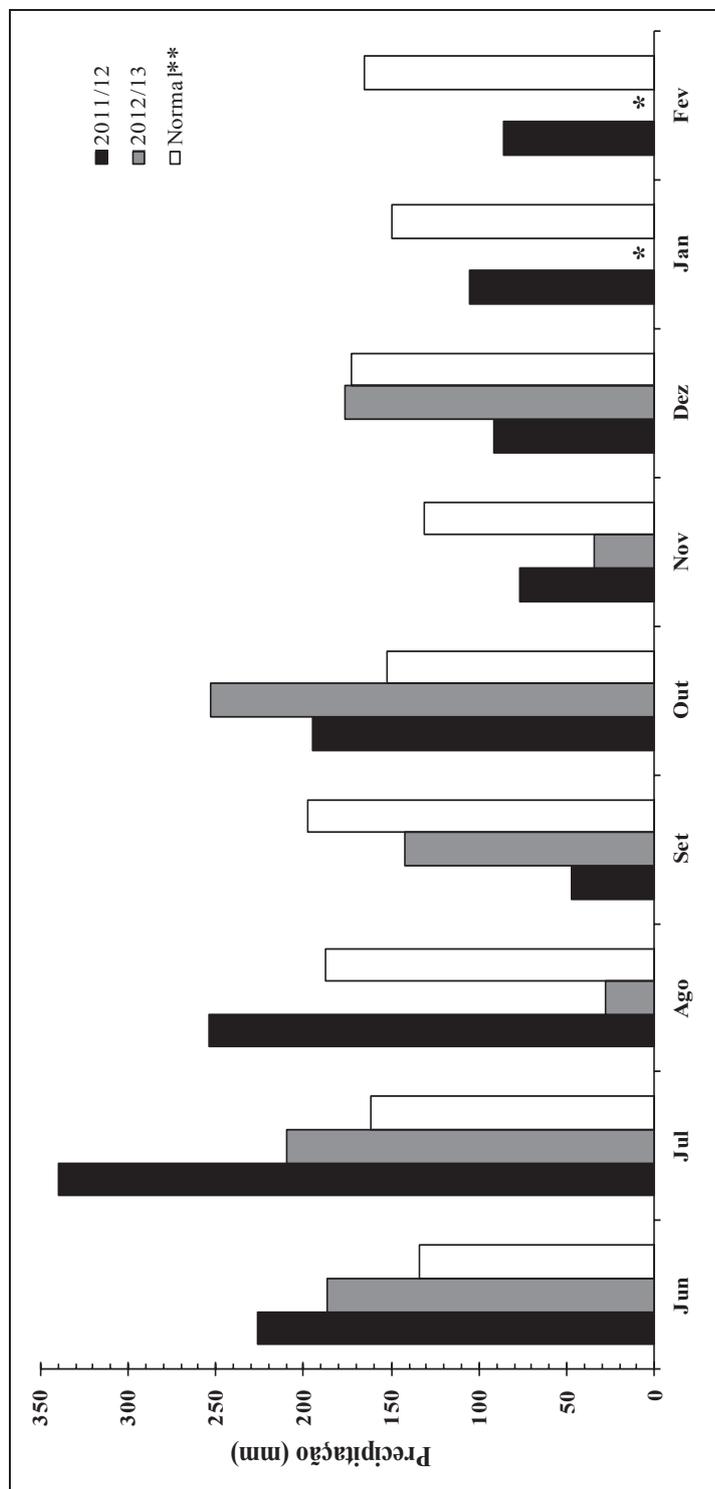
Apêndice 3 - Análise de solo das áreas de ocorrência dos genótipos superiores de jabuticabeira. Passo Fundo, RS, 2012

Local/ Genótipo	Argila (%)	pH H ₂ O	P K		Matéria orgânica (%)	
			(mg/dm ³)			
Carazinho CZ	54,1	4,4	107,9	248	3,2	
Coxilha CX1 e CX2	51,3	4,1	48,2	188	3,7	
Passo Fundo PF1 e PF2	23,7	5,7	121,7	340	4,6	
Passo Fundo PF3	34,7	4,6	77,8	52	2,6	
Passo Fundo PF4	42,0	5,7	38,7	313	4,6	
	Al	Ca	Mg	CTC	Saturação (%)	
		(cmol _c /dm ³)			Bases	Al
Carazinho CZ	2,5	3,0	0,5	16,4	25	37
Coxilha CX1 e CX2	5,0	1,4	0,5	24,2	10	68
Passo Fundo PF1 e PF2	0,0	9,4	1,3	15,1	77	0
Passo Fundo PF3	0,9	4,8	1,2	13,9	44	13
Passo Fundo PF4	0,0	6,2	2,9	15,3	64	0

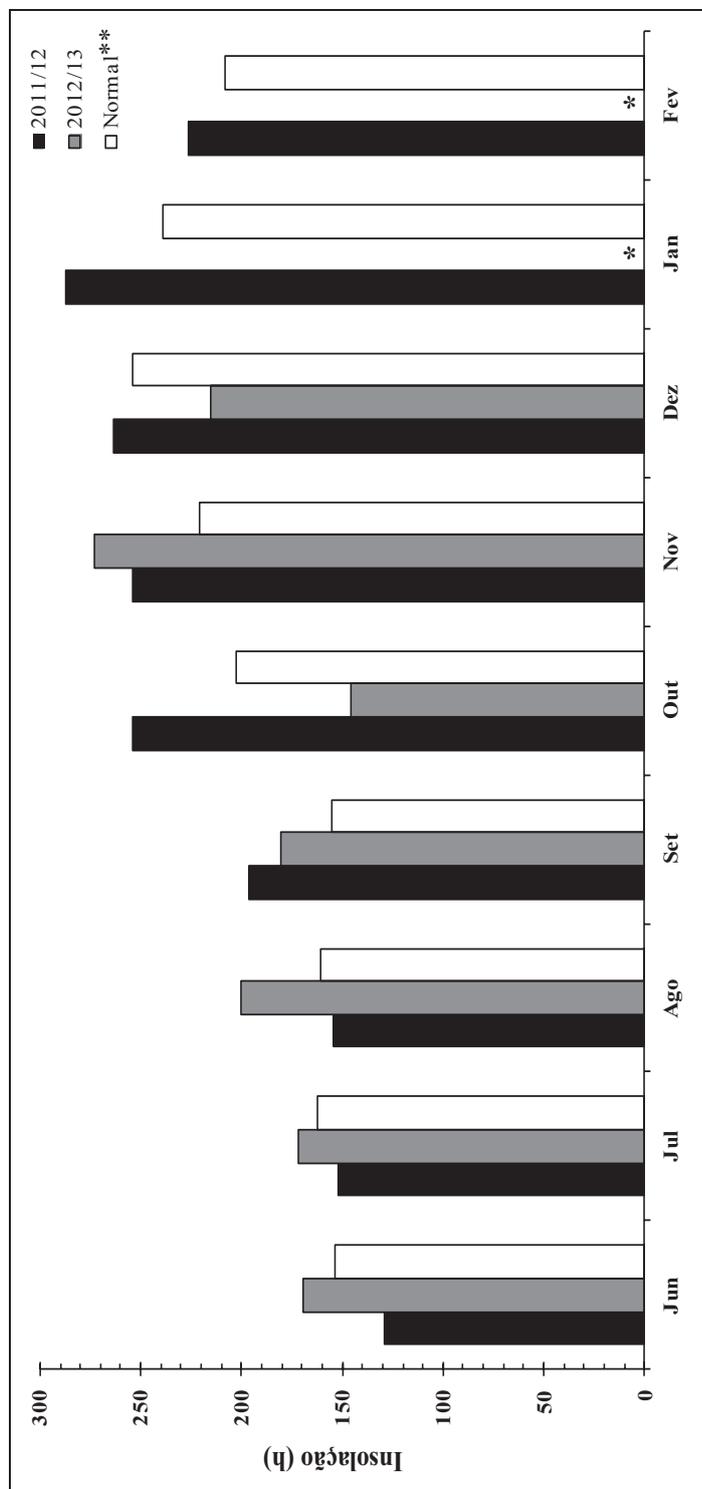
CZ, PF1, PF2 e PF3 (*Plinia cauliflora*); CX1 e CX2 (*P. trunciflora*); PF4 (*Plinia* sp.).



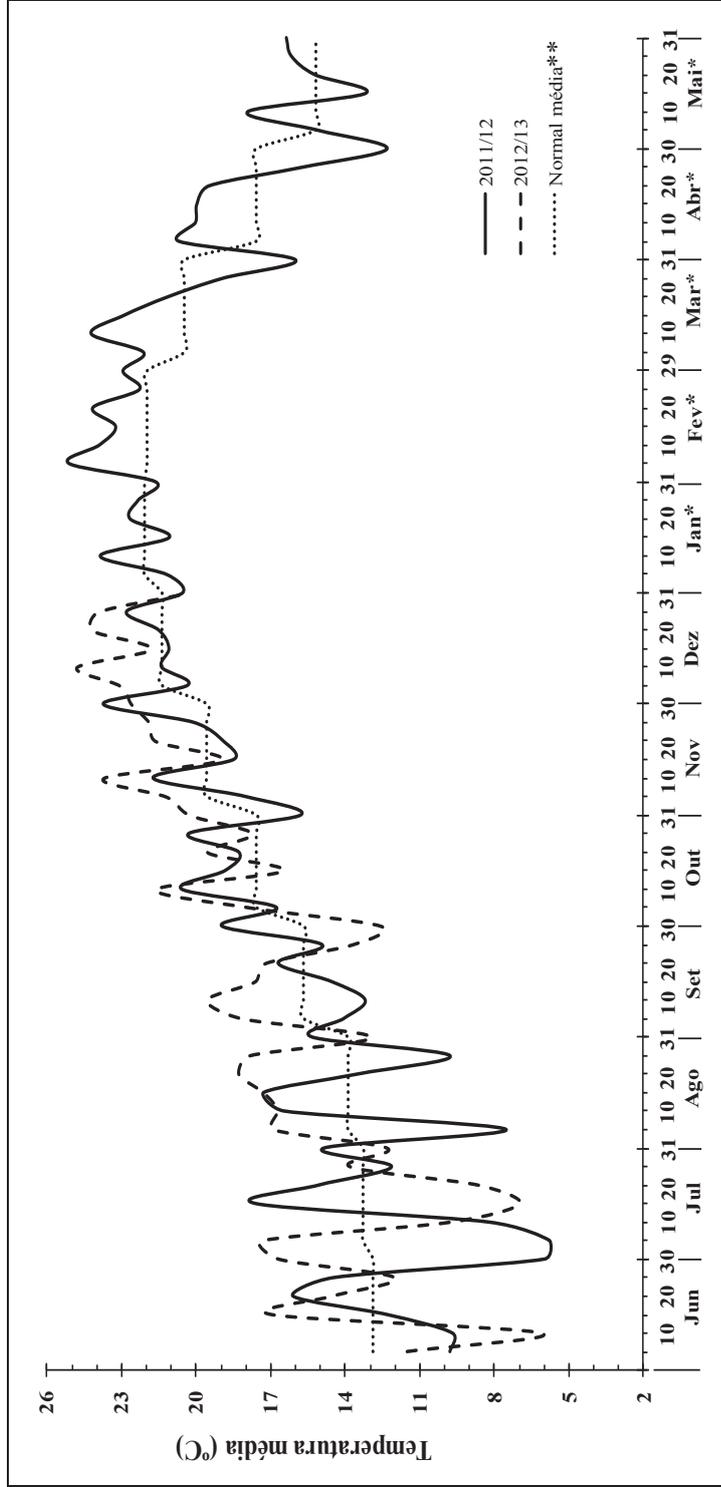
Apêndice 4 - Temperatura média registrada a cada cinco dias entre 1° de junho de 2011 e 29 de fevereiro de 2012, e entre 1° de junho e 31 de dezembro de 2012. **Temperatura normal média (1961-1990) para Passo Fundo, RS. Fonte: Embrapa (2013).



Apêndice 5 - Precipitação mensal, registrada entre 1° de junho de 2011 e 29 de fevereiro de 2012, e entre 1° de junho e 31 de dezembro de 2012. *Nos meses de janeiro e fevereiro de 2013 as precipitações não foram computadas, uma vez encerrada a avaliação do estudo. **Precipitação normal (1961-1990) para Passo Fundo, RS. Fonte: Embrapa (2013).



Apêndice 6 - Insolação mensal, registrada entre 1° de junho de 2011 e 29 de fevereiro de 2012, e entre 1° de junho e 31 de dezembro de 2012. *Nos meses de janeiro e fevereiro de 2013 a insolação não foi computada, uma vez encerrada a avaliação do estudo. **Insolação normal (1961-1990) para Passo Fundo, RS. Fonte: Embrapa (2013).



Apêndice 7 - Temperatura média, registrada a cada cinco dias, entre 1º de junho de 2011 e 31 de maio de 2012, e entre 1º de junho e 31 de dezembro de 2012. **Temperatura normal média (1961-1990) para Passo Fundo, RS. Fonte: Embrapa (2013).