

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

JULIANA CRISTINA RADAELLI

**SELEÇÃO DE JABUTICABEIRAS JUVENIS CONSIDERANDO O
VIGOR, O POTENCIAL ANTIOXIDANTE E A TOLERÂNCIA A
GEADAS**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2016

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

JULIANA CRISTINA RADAELLI

**SELEÇÃO DE JABUTICABEIRAS JUVENIS CONSIDERANDO O
VIGOR, O POTENCIAL ANTIOXIDANTE E A TOLERÂNCIA A
GEADAS**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2016

JULIANA CRISTINA RADAELLI

**SELEÇÃO DE JABUTICABEIRAS JUVENIS CONSIDERANDO O
VIGOR, O POTENCIAL ANTIOXIDANTE E A TOLERÂNCIA A
GEADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior

Coorientador: Dr. Rodrigo Cezar Franzon

PATO BRANCO

2016

X888x

Radaelli, Juliana Cristina

Seleção de jabuticabeiras juvenis considerando o vigor, o potencial antioxidante e a tolerância a geadas/ Juliana Cristina Radaelli.

Pato Branco. UTFPR, 2016

154 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior

Coorientador: Dr. Rodrigo Cezar Franzon

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2016.

Bibliografia: f.

1. *Plinia* sp. 2. Jabuticaba. 3. Vigor I. Radaelli, Juliana Cristina. Wagner Júnior, Américo orient. II. Franzon, Rodrigo Cezar, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Divergência genética, adapatabilidade e estabilidade no crescimento de genótipos de jabuticabeira (*Plinia* sp.) em condição de pomar.

CDD: 633.34

Ficha Catalográfica elaborada por:

Xxxx CRB Xx/Xxxx

Biblioteca da UTFPR Câmpus Pato Branco



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° XXX

SELEÇÃO DE JABUTICABEIRAS JUVENIS CONSIDERANDO O VIGOR, O POTENCIAL ANTIOXIDANTE E A TOLERÂNCIA A GEADAS

por

JULIANA CRISTINA RADAELLI

Dissertação apresentada às 14 horas 00 min. do dia 14 de março de 2016 como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, Linha de Pesquisa – Sistemas de Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. A candidato foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo designados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Prof. Dr. Lucas da Silva
Domingues**
UTFPR

Prof. Dr. Idemir Citadin
UTFPR

**Prof. Dr. Leonardo Duarte
Pimentel**
UFV

Prof. Dr. Américo Wagner Júnior
UTFPR
Orientador

Prof. Dr. Giovani Benin
Coordenador do PPGA

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa”

Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado, dando todo apoio ao qual precisei em todas as etapas de minha vida.

A eles dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os acontecimentos de minha vida, todas as conquistas e a todas as derrotas, pois isto me fez quem sou.

Agradeço aos meus pais Elza Fátima da Silva Radaelli e Leonel João Radaelli e a minha irmã Danusa Regina Radaelli, que estiveram sempre ao meu lado, por acreditar que em breve meus sonhos pudessem ser alcançados.

Aos meus tios e primos, que são a base de nossas vidas, pois são os primeiros exemplos de nossa vida, mesmo que em muitos momentos não tivéssemos o convívio diário.

A UTFPR Câmpus Pato Branco por ser a responsável pela minha formação desde a graduação.

A UTFPR Câmpus Dois Vizinhos por fornecer a estrutura necessária para a realização desse trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo.

Ao professor Américo Wagner Júnior pela amizade, orientação, incentivo, confiança, paciência, humildade, caráter e disciplina, o qual tenho enorme admiração e respeito.

Ao pesquisador Rodrigo Cezar Franzon pela co-orientação e amizade.

Ao professor Lucas da Silva Domingues pela colaboração e orientação.

Ao PPGAG e aos seus professores, em especial ao Américo Wagner Júnior, Idemir Citadin, Sérgio Miguel Mazaro, Moeses Andriago Danner e Lindolfo Storck, por todo o ensinamento durante o mestrado.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, desde as primeiras séries do Ensino Fundamental ao Mestrado, passando por duas Graduações e uma Especialização. O gosto pelo estudar, foi moldado pelos exemplos de dedicação e amor pela profissão.

Aos membros da banca Leonardo Duarte Pimentel, Idemir Citadin e Lucas da Silva Domingues por aceitarem o convite de participação e contribuir para o aprimoramento deste trabalho.

A todos os integrantes do Grupo Myrtaceae, Marciéli da Silva, Daiane

Bressan, Jéssica Chiele, Juliana Dias de Castro, Wélida Maiara Tomazoni Keller, Alexandre Hack Porto, Kamila Cristina Fabiane, Gisely Corrêa de Moura, Carlos Kosera Neto, Marcos Vily Paladini, Cristiano Hossel, Jéssica Scarlet Marth de Oliveira, Adriana Dallago, Kelli Pirola, Marcelo Dotto, Darcieli Cassol, Natália Venciguerra, Edna Humeniuk Zimbro, Vitor Furline, Lilian Regina Rothe Mayer, Juliano Zanela, grande parte de vocês contribuíram para a realização das avaliações ao longo destes anos e aos muitos que passaram por aqui e ajudaram a construir uma família que busca contribuir para o conhecimento.

A Maira Casagrande, amiga de longa data e que contribui com seu conhecimento e dedicação para a realização de parte deste trabalho.

A todos os colegas de Mestrado e Doutorado que compartilharam momentos nas viagens até Pato Branco.

Aos amigos e colegas da primeira e da segunda turma da Agronomia UTFPR-DV, em especial a Bruna Regina Dalle Laste Lorenzetti, André Hartmann Caranhato, Diego Júnior Brunetto, Fernando Sanagiotto e Patricia Braga pela grande amizade cultivada nestes últimos 5 anos.

Aos meus amigos Pâmela Luana Salvi, Paulo Henrique Merlin, Graziela Luiza Sulzbach, Raquel Zucchi, Luisiana Reolin Veras, Cláudia Menegat e a minha prima e sempre amiga Ândrea Cristina Vitto Schroh que mesmo distantes e com todos os momentos de desencontro da vida nunca deixamos a amizade morrer.

Agradeço também a todos que direta ou indiretamente estiveram presentes e colaboraram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

‘Nós não somos o que gostaríamos de ser. Nós não somos o que ainda iremos ser. Mas, graças a Deus, Não somos mais quem nós éramos’.

Martin Luther King

‘A mente humana, quando aberta a uma nova ideia, jamais volta ao seu tamanho original’.

Albert Einstein

RESUMO

RADAELLI, Juliana Cristina. Seleção de jabuticabeiras juvenis considerando o vigor, o potencial antioxidante e a tolerância a geadas. 154 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

A jabuticabeira apresenta inúmeras potencialidades para sua exploração comercial. Porém, muito pouco é utilizado. Fato que demonstra necessidade de estudos que possibilitem entender seu comportamento de crescimento ao longo do ano, bem como, se a mesma apresenta tolerância a geadas. Para que assim possa se estabelecer estratégias de manejo para seu cultivo em pomar. Aliado a isso, têm-se o fato do longo período juvenil que limita seu uso. Porém, muitas espécies apresentam em suas folhas compostos que caracterizam-nas como compostos funcionais, permitindo sua comercialização. Caso a folha da jabuticabeira apresente também tais compostos nutracêuticos, esta pode se tornar fonte de renda alternativa até que a planta entre em produção. Os objetivos deste trabalho foram analisar o comportamento do crescimento, a ocorrência de florescimento e frutificação, bem como, a tolerância a geadas de genótipos de jabuticabeira presentes na coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. Associado as análises de crescimento fez-se avaliação da divergência genética entre tais genótipos, verificando o comportamento adaptativo em condição de pomar por meio de análises de adaptabilidade e estabilidade com base nas medidas de crescimento de caule e brotações; estimando os coeficientes de repetibilidade dos caracteres de comprimento do caule e das brotações primárias, além de determinar o número mínimo de avaliações capaz de proporcionar níveis de certeza da predição do valor real destes indivíduos. Também determinou-se a divergência genética entre os genótipos quanto a atividade antioxidante de folhas pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, pela determinação dos compostos fenólicos totais. Os genótipos analisados foram implantados a campo em 2009. A resposta de crescimento nos três ciclos foi variável entre os meses e genótipos avaliados, o que pode dificultar o manejo do pomar caso não se utilize clones. Os genótipos 'Silvestre' e 'Açú' apresentaram maior largura e área foliar em comparação aos demais genótipos, porém tal comportamento não favoreceu para maior crescimento caulinar e das brotações primárias. Os incrementos foliares na maioria dos genótipos, ocorreram no outono para largura da folha, primavera para comprimento e área foliar, apesar do inverno surgir também com genótipos apresentando superioridade para largura e área foliar. A maioria das jabuticabeiras encontram-se em fase juvenil, com apenas quatro iniciando-se seu período de transição entre a fase vegetativa e reprodutiva. A tolerância a geada foi verificada em 26 famílias de jabuticabeira das 29 presentes na coleção. a diversidade entre os genótipos foi alterando-se conforme o passar do tempo, pois em cada ciclo houve a formação de grupos diferentes pelos métodos utilizados. Os métodos testados para adaptabilidade e estabilidade do comportamento de crescimento das jabuticabeiras não apresentaram mesmo padrão nos resultados. O número de medições necessárias para predizer o valor real dos genótipos com base na variáveis avaliadas foi de aproximadamente uma para o comprimento do caule e quatro para o das brotações com base no método de componentes principais de covariância com 90% de probabilidade. A atividade antioxidante dos extratos das folhas dos genótipos

de jaboticabeiras demonstraram-se altas quando comparadas a outras espécies pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, a quantidade de compostos fenólicos totais. O genótipo 'Silvestre' e 'IAPAR' foram os que apresentaram maior atividade antioxidante nas folhas. Porém, a divergência genética entre os genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos em relação a atividade antioxidante de folhas, demonstrou que estas possuem grande homogeneidade entre os mesmos e a baixa divergência entre eles. Todavia, recomenda-se como possíveis cruzamentos o uso como genitores, os genótipos José 4, IAPAR 4 e Fernando Xavier.

Palavras-chave: Jaboticaba. Vigor. Melhoramento genético

ABSTRACT

RADAELLI, Juliana Cristina. Selection of juvenile jabuticaba tree considering the vigor, the antioxidant potential and frost tolerance. 154 f. Dissertation (Masters in Agronomy)– Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

The jabuticaba tree has great potential for commercial exploitation. However, it is very little used. This fact shows to be necessary to do studies that allow understand their growth behavior during the year and, if it is tolerant to frost. So that it can establish management strategies for cultivation in orchard. Other point, it is the fact that the long juvenile period of jabuticaba tree limits its use. However, many species have compound leaves that characterize them as functional compounds, what to possible its commercialization. If the leaf jabuticaba tree also present such nutraceutical compounds, this it may become an alternative source of income until the plant to start its yield. The objectives of this study were to analyze the growth behavior, the occurrence of flowering and fruit set, and the frost tolerance of jabuticaba tree genotypes present in the collection of Native Fruit from UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. Associated growth analysis was made evaluation of genetic divergence among these genotypes, checking the adaptive behavior in orchard condition through adaptability and stability analysis based on growth measures to stem and shoots; estimating the repeatability coefficient of stem length of characters and primary shoots, and determine the minimum number of evaluations able to provide certain levels of prediction of the actual value of these individuals. Also determined the genetic divergence among genotypes as the leaves of antioxidant activity by DPPH and ABTS methods, as well as the determination of total phenolics. The genotypes studied were put in orchard in 2009. The growth response in the three cycles was variable between months and genotypes, what it can be difficult the practices in the orchard if it do not use clones. Genotypes 'Silvestre' and 'Açú' showed greater width and leaf area compared with other genotypes, but such behavior is not favored for increased stem growth and primary shoots. Foliar increments in most genotypes occurred in the fall for leaf width, spring for length and leaf area, despite the winter also arise with genotypes, it showed superiority to width and leaf area. Most jabuticabas trees were juvenile stage with only four starting at its transition between the vegetative and reproductive phase. Tolerance to frost was observed in 26 families jabuticabeira of the 29 present in the collection. The diversity among the genotypes was to change with the time, already in each cycle, there was the formation of different groups by the methods used. The methods tested for adaptability and stability of the jabuticaba tree growth behavior did not show the same pattern in the results. The number of measurements needed to predict the actual value of genotypes based on variables evaluated was approximately one to the stem length and four for the shoots based on the method of main components of covariance with 90% probability. The antioxidant activity of the extracts of leaves of jabuticaba tree genotypes were demonstrated high when compared to other species by methods DPPH and ABTS, as well as the amount of phenolic compounds. Genotype 'Silvestre' and 'IAPAR' showed the highest antioxidant activity in the leaves. However, the genetic divergence among genotypes jabuticaba tree from collection of Native Fruit trees at UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos for antioxidant activity leaves showed that they have great homogeneity among them and the low divergence. However, it is recommended as possible hybridization the use as parents,

José 4, IAPAR 4 and Fernando Xavier genotypes.

Keywords: Jaboticaba. Vigor. Genetical enhancement

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas, da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos nos períodos de início (2012) (A) e fim das avaliações (2015) (B). UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. Fonte: (A) Américo Wagner Júnior (B) Juliana Cristina Radaelli (2016)..... 15
- Figura 2 – Representação da determinação do comprimento do caule e comprimento das brotações primárias das jabuticabeiras da Coleção da UTFPR, Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016..... 16
- Figura 3 – Descrição representativa dos danos apresentados pela jabuticabeira após ocorrência de geada severa, tendo como base nas notas da escala de queima das folhas. (A) Nota 1; (B) Nota 3; (C) Nota 5. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 18
- Figura 4 – Temperatura média (°C) e precipitação acumulada (mm) por mês durante os três ciclos de crescimento avaliados nos acesos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 19
- Figura 5 – Crescimento médio do caule (cm) durante os três ciclos dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 21
- Figura 6 – Crescimento médio das brotações primárias (cm) durante os três ciclos dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 22
- Figura 8 – Dendograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento nos genótipos 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 -

Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.
.....78

Figura 9 – Dendograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento nos genótipos 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.
.....80

Figura 10 – Dendograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento nos gen 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - ; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2;

82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

82

Figura 11 – Adaptabilidade e estabilidade dos genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de AMMI para o comprimento do caule biplot AMMI 2 – primeiro componente principal (IPCA 1) x segundo componente principal (IPCA 2) para os genótipos K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 – Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA – Sabará; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI – Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ – Açú; IM – Imbituva. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.87

Figura 12 – Adaptabilidade e estabilidade dos genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de AMMI para o comprimento das brotações biplot AMMI 2 – primeiro componente principal (IPCA 1) x segundo componente principal (IPCA 2) para os genótipos K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 – Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA – Sabará; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI – Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ – Açú; IM – Imbituva. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.88

Figura 13 – Amostras das folhas acondicionadas (A) em plástico; (B) envolta em papel alumínio; (C) armazenamento em lata de alumínio. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.99

Figura 11 – Dendrograma obtido com base na distância generalizada de Mahalanobis para o agrupamento hierárquico de ligação simples de 31 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 1 - Klein 1; 2 - Klein 2; 3 - Klein 3; 4 - Klein 4; 5 - Klein 6; 6 - Klein 7; 7 - José 1; 8 - José 2; 9- José 3; 10 - José 4; 11 - José 5; 12 - José 6; 13 - José 7; 14 - F. Jaboticabal 1; 15 - F. Jaboticabal 2; 16 - F. Jaboticabal 3; 17 - F. Jaboticabal 4; 18 - F. Jaboticabal 5; 19 - Marcolina 1; 20 - Marcolina 2; 21 - Marcolina 3; 22 - Marcolina 4; 23 - Marcolina 5; 24 - Sabará 1; 25 - Sabará 2; 26 - Iapar 1; 27 - Iapar 4; 28 – Silvestre; 29 - F. Xavier; 30 – Açú; 31 – Imbituva. 109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nome e Local de origem das jabuticabeiras que fazem parte da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos e que serão estudadas no presente trabalho. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.	13
Tabela 2 – Croqui representativo da posição dos acessos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.	14
Tabela 3 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	26
Tabela 4 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	30
Tabela 5 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	31
Tabela 6 – Média do comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos durante os meses do terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	32
Tabela 7 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	35
Tabela 8 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	38
Tabela 9 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	41
Tabela 10 – Comprimento e largura das folhas (cm) e área foliar (cm ²) dos genótipos de jabuticabeiras coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	44
Tabela 11– Escala de notas atribuídas aos danos ocorridos em folhas (Silva et al., 2008) de genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas, da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, após ocorrência de geada. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	47
Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jabuticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	66
Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jabuticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de	

Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	67
Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jabuticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	68
Tabela 13 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jabuticabeira no primeiro ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	71
Tabela 14 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jabuticabeira no segundo ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	73
Tabela 15 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jabuticabeira no terceiro ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	75
Tabela 17 – Adaptabilidade e estabilidade dos 29 genótipos de jabuticabeira em três ciclos da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de Lin e Binns. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	86
Tabela 18 – Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (r) e coeficiente de determinação (R^2) no crescimento de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, com base no comprimento de caule e das brotações primárias (cm). UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	89
Tabela 19 – Estimativas do número de medições (η_0) necessárias para predição do valor real dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, com base no comprimento de caule e no comprimento das brotações (cm) considerando quatro diferentes métodos e coeficientes de determinação de 80, 85, 90, 95 e 99%. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016	91
Tabela 20 – Estabilidade genotípica de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos com base no comprimento de caule e das brotações primárias (cm) UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	92
Tabela 21 – Atividade antioxidante pelos métodos de DPPH• ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$), ABTS•+ ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) e CFT (mg GAE g^{-1}) nos extratos de folhas dos genótipos de jabuticabeira oriundos coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR. Pato Branco - PR, 2016.	103
Tabela 22 – Agrupamento otimizado de Tocher para a atividade antioxidante pelos métodos de DPPH, ABTS•+ e compostos fenólicos totais dos extratos de folhas de genótipos de jabuticabeira Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.....	108

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	3
2 COMPORTAMENTO DO CRESCIMENTO E TOLERÂNCIA A GEADA DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS DURANTE TRÊS CICLOS ANUAIS, EM CONDIÇÃO DE POMAR.....	7
2.1 INTRODUÇÃO.....	9
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.2.1 Determinação do Crescimento	15
2.2.2 Análise foliar em relação ao comprimento, largura e da área foliar	17
2.2.3 Florescimento e Frutificação dos Genótipos.....	17
2.2.4 Avaliação visual de tolerância a geada	18
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
2.3.1 Determinação do crescimento	19
2.3.2 Análise da área foliar	42
2.3.3 Florescimento e frutificação	45
2.3.4 Tolerância a geada.....	46
2.4 CONCLUSÕES.....	49
3 DIVERGÊNCIA GENÉTICA, ADAPTABILIDADE, ESTABILIDADE, REPETIBILIDADE PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS BASEADO NO COMPORTAMENTO DE CRESCIMENTO	50
ABSTRACT.....	51
3.1 INTRODUÇÃO.....	52
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	58
3.2.1 Material vegetal e determinação do crescimento.....	58
3.2.2 Divergência Genética.....	59
3.2.3 Adaptabilidade e Estabilidade.....	60
3.2.4 Repetibilidade e Estabilidade Genotípica	63
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
3.3.1 Divergência Genética.....	65
3.3.2 Adaptabilidade e Estabilidade.....	83
3.3.2 Adaptabilidade e Estabilidade.....	89
3.4 CONCLUSÕES.....	93
4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FOLHAS DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS	94
4.1 INTRODUÇÃO.....	96
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	98
4.2.1 Preparo das Amostras e Teor de Umidade	98
4.2.2 Preparo dos Extratos	99

4.2.3 Análise da atividade antioxidante pelo método do DPPH•.....	100
4.2.4 Análise da atividade antioxidante pelo método do ABTS•+.....	100
4.2.5 Determinação do teor de compostos fenólicos totais (CFT)	101
4.2.6 Análise Estatística.....	102
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	102
4.4 CONCLUSÕES.....	110
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICES.....	129

1 INTRODUÇÃO GERAL

O setor frutícola tem destaque entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento do agronegócio nacional. Em 2012, o Brasil foi o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, sendo sua produção estimada em 43,6 milhões de toneladas, o que mostra o potencial deste segmento no mercado agrícola dentro do país (FAO, 2013).

Desta produção nacional, cerca de 47% está concentrada em pelo menos, 30 grandes pólos produtivos dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pará e Rio Grande do Sul, cujas principais frutas produzidas são bananas, maçãs, uvas, melões e frutas tropicais, especialmente manga e abacaxi. A produção basicamente é concentrada em pequenas propriedades ou em áreas que permitem produzi-las o ano todo, o que demanda de muita mão de obra. Além disso, pode-se dizer que é atividade com força para impulsionar economias estagnadas e ser alternativa de desenvolvimento de venda (MAPA, 2007; IBRAF, 2013).

Porém, espécies nativas são pouco exploradas em escala comercial devido à dificuldade de manejo, pois não há informações sobre o manejo e algumas espécies apresentam início de produção considerado longo o que pode variar entre cinco a 20 anos, além da conservação pós-colheita ser dificultosa por apresentarem frutos de grande sensibilidade (AGOSTINI-COSTA et al, 2006).

Outra razão é a substituição deste cultivo pela inserção frutas exóticas no cenário produtivo, onde passou-se a desenvolver tecnologias para produção do material oriundo de outros países, mesmo com as nativas tendo a vantagem de adaptabilidade as condições edafoclimáticas brasileiras, o que promoveria sua produção em pomares domésticos, proporcionando a manutenção da biodiversidade e conservação dos recursos genéticos (CARVALHO, 2009).

Contudo, a goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma das únicas exceções dentro das nativas, pois é mais consumida em todo o mundo e no Brasil (LUCENA et al., 2014), sendo totalmente difundida nos pólos de produção.

Tal exemplo pode tranquilamente ser ampliado para outras nativas, como jabuticabeira e pitangueira, fruteiras que apesar de pouco produzidas comercialmente, são muito consumidas e aceitas pela população, principalmente, pela

qualidade diferenciada que apresentam em relação ao sabor e aroma peculiar, além do valor nutricional agregado (AGOSTINI-COSTA et al, 2006).

As jabuticabeiras (*Plinia sp.*), pertencem à família Myrtaceae, cuja ocorrência vai desde o Norte até o Sul do Brasil. São conhecidas nove espécies, com algumas em extinção, pois sofreram ação antrópica pelos desmatamentos ocorridos em florestas ou pela influência da erosão genética.

A jabuticaba pode ser consumida de diversas formas, seja ela in natura ou como produto processado, sendo ambas bem apreciados por seus consumidores. Outra qualidade que se tem observado nos frutos são as suas propriedades químicas e nutracêuticas de grande interesse. Brunini et al. (2004), descreveram a jabuticaba com elevado valor nutricional, fonte de vitamina C, potássio, magnésio e fibras e, estes foram relacionados a presença significativa de compostos fenólicos, concentrados principalmente na sua casca, que pode ser utilizada como matéria-prima para a elaboração de produtos alimentícios de alto valor nutritivo.

A alta perecibilidade dos frutos causa entraves na comercialização, bem como, há falta de logística do manejo pós-colheita adequado. Além disso, têm também aqueles problemas ligados a implantação de pomares comerciais, onde o produtor não a considera viável economicamente devido ao tempo que a planta leva para a entrada em produção de frutos o que o deixa limitado (LIMA, 2002), bem como, têm-se dificuldades de manejo e colheita pelo vigor da planta e pela falta de técnicas específicas para cultura.

O cultivo de qualquer espécie de maneira adequada é essencial, porém, antes é necessário que se estabeleça a forma de manejar adequadamente a planta, visando a garantia da maximização do potencial genético existente, favorecendo assim boa produção e qualidade dos frutos, o que atende tanto a necessidade do produtor como do consumidor.

Para isso é necessário que se desenvolvam estudos voltados para o entendimento de crescimento e desenvolvimento das jabuticabeiras em condição de pomar, durante todo um ano e de preferência em mais ciclos produtivos, principalmente, relacionando tais comportamentos as mudanças de temperatura e precipitação.

Além disso, é importante também a busca por indivíduos classificados

como superiores para atender as exigências do mercado quanto a qualidade do seu fruto ou produto que permite produzir. Todavia, para isso, o principal fator para permitir a obtenção de tais respostas está ligada a adaptação edafoclimática do material vegetal e, no caso da jabuticabeira inclui-se a condição de céu aberto, já que é proveniente da mata e tais comportamentos, de crescimento ou produção, podem mostrar-se totalmente diferentes.

Em busca de entender um pouco a diversidade genética existente na jabuticabeira e seus aspectos biológicos, Danner (2009) realizou a caracterização morfogênica de genótipos dessa fruteira, provenientes de 14 fragmentos florestais, localizados no Sudoeste do Paraná. Desse estudo, foram produzidas mudas a partir de sementes e destas 6 locais de origem foram implantadas na coleção de Fruteiras Nativas localizada na UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, bem como indivíduos provenientes da cidade de Imbituva – PR e da coleção da Universidade Federal de Viçosa (MG).

Estudos relacionados a esta Coleção iniciaram-se com Martins (2013), que realizou a caracterização molecular através do uso de marcadores moleculares do tipo microssatélites com objetivo de determinar a diversidade genética nos ecossistemas naturais. Os resultados obtidos determinaram que há valor considerável de diversidade alélica porém, esta diversidade está mal distribuída, pois 11 indivíduos constituem 59,2 % dos alelos de toda a coleção, agrupando-os em oito grupos, com 89 indivíduos dentro de único grupo.

Contudo, deve-se avaliar as características fenotípicas apresentadas pelos genótipos, uma vez que a expressão gênica é influenciada diretamente pelo ambiente em que o material encontra-se, principalmente em condição de céu aberto, típica de pomar comercial. Isso também poderá contribuir para o levantamento de informações a respeito do crescimento e desenvolvimento das plantas de acordo com a época ou condição climática, ou seja, da sua adaptação edafoclimática em condição de campo.

Essas avaliações além de servir para obter informação quanto as características fenotípicas poderão também servir para domesticação da espécie, indicando qual período é o mais propício para realização de determinadas práticas de manejo (poda, adubação, proteção à geada), para que seja possível maximizar a

expressão genética de determinado acesso, bem como, permitir a seleção de indivíduos e/ou genitores para uso futuro seja em pomares ou em programas de melhoramento genético.

Este trabalho foi dividido em três capítulos, constituindo-se o primeiro pela análise do crescimento e tolerância a geadas dos genótipos em três ciclos anuais, o segundo pela divergência genética, a adaptabilidade e estabilidade das análises de crescimento realizadas no primeiro capítulo e, por último avaliando a atividade antioxidante das folhas dos acessos de jabuticabeira.

2 COMPORTAMENTO DO CRESCIMENTO E TOLERÂNCIA A GEADA DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS DURANTE TRÊS CICLOS ANUAIS, EM CONDIÇÃO DE POMAR

RADAELLI, Juliana Cristina. Comportamento do crescimento de genótipos de jabuticabeiras durante três ciclos anuais, em condição de pomar e tolerância a geada. 154 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Resumo: A análise do crescimento vegetal e a tolerância a geadas permite a obtenção do conhecimento de possíveis diferenças funcionais e estruturais entre os genótipos de uma mesma espécie, de forma a poder selecioná-los para uso em pomares de acordo com cada região específica. Os objetivos deste trabalho foram analisar o comportamento do crescimento, a ocorrência de florescimento e frutificação, bem como, a tolerância a geadas de genótipos de jabuticabeira presentes na coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. Os genótipos analisados foram implantados a campo em 2009. O crescimento foi determinado, por meio dos incrementos que ocorreram em cada período analisado. A análise foliar foi por método destrutivo ocorrendo em cada estação do ano. A avaliação de ocorrência de florescimento e frutificação foi realizada por meio de observação visual. Foi efetuada avaliação visual dos danos causados pela geada, por meio de escala de notas. A resposta de crescimento nos três ciclos foi variável entre os meses e genótipos avaliados, o que pode dificultar o manejo do pomar caso não se utilize clones. Os genótipos 'Silvestre' e 'Açú' apresentaram maior largura e área foliar em comparação aos demais genótipos, porém tal comportamento não favoreceu para maior crescimento caulinar e das brotações primárias. Os incrementos foliares na maioria dos genótipos, ocorreram no outono para largura da folha, primavera para comprimento e área foliar, apesar do inverno surgir também com genótipos apresentando superioridade para largura e área foliar. A maioria das jabuticabeiras encontram-se em fase juvenil, com apenas quatro iniciando-se seu período de transição entre a fase vegetativa e reprodutiva. A tolerância a geada foi verificada em 26 famílias de jabuticabeira das 29 presentes na coleção.

Palavras-chave: *Plinia sp.* jabuticaba. Desenvolvimento vegetal. Seleção.

RADAELLI, Juliana Cristina. Growth behavior of jaboticaba tree genotypes during three annual cycles in orchard condition and tolerance to frost.. 154 f. Dissertation (Masters in Agronomy)– Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

Abstract: The analysis of plant growth and frost tolerance allows to obtain knowledge of possible structural and functional differences between genotypes of the same species, so as it to select them for use in orchards according to each specific region. The objectives of this study were to analyze the growth behavior, the occurrence of flowering and fruit set and, the frost tolerance in the jaboticaba tree genotypes present in the collection of Native Fruit trees at UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. The genotypes studied were cultivated in the field in 2009. The growth was determined by the increases that occurred these in each period analyzed. Foliar analysis was by destructive method occurring in each season. The evaluation of occurrence of flowering and fruit set was performed by visual observation. Visual assessment was made of the damage caused by frost, by grading scale. The growth response in the three cycles was variable between months and genotypes, what it can be difficult the practices in the orchard if it do not use clones. Genotypes 'Silvestre' and 'Açú' showed greater width and leaf area compared with other genotypes, but such behavior is not favored for increased stem growth and primary shoots. Foliar increments in most genotypes occurred in the fall for leaf width, spring for length and leaf area, despite the winter also arise with genotypes, it showed superiority to width and leaf area. Most jaboticabas trees were juvenile stage with only four starting at its transition between the vegetative and reproductive phase. Tolerance to frost was observed in 26 families jaboticabeira of the 29 present in the collection.

Keywords: *Plinia sp.* jaboticaba. Vegetal growth. selection.

2.1 INTRODUÇÃO

As jabuticabeiras (*Plinia sp.*) são conhecidas a quase cinco séculos, tendo sua origem no Centro-Sul do país, ocorrendo praticamente em todo território nacional, além de serem cultivadas em fundos de quintais ligados a centros urbanos e rurais. É planta de clima tropical e subtropical úmido, que não suporta estiagens prolongadas e geadas fortes (KINUPP et al, 2011; DONADIO, 2002; JOLY, 2002; MANICA, 2000).

No total, têm-se nove espécies de jabuticabeira como conhecidas e destas destacam-se a *Plinia trunciflora* O. Berg (jabuticaba de cabinho), *Plinia cauliflora* (Vell.) O. Berg (jabuticaba paulista ou jabuticaba Açú) e a *Plinia jaboticaba* (Vell.) O. Berg Vell (jabuticaba sabará) (MATTOS, 1983; MATTOS, 1978), tendo as duas primeiras de ocorrência no Sudoeste do Paraná.

A *Plinia cauliflora* é caracterizada por apresentar planta de grande porte, alta capacidade de produção e frutos graúdos (GOMES, 1983). O mesmo ocorre para *Plinia trunciflora* (LORENZI et al., 2006; GOMES, 1983), contudo esta difere da anterior pela presença de longo pecíolo que liga o fruto ao tronco, o que o permite a denominação popular jabuticaba de cabinho.

Até hoje não há para as jabuticabeiras, cultivares denominados comerciais, porém com a existência de materiais genéticos aptos para tal função, observa-se a necessidade da análise de crescimento visando sua incorporação para cultivo em pomares, principalmente envolvendo os mais adaptados as condições edafoclimáticas da região.

Todavia, no Sudoeste paranaense a ocorrência natural de jabuticabeiras limita-se a alguns sítios florestais remanescentes, havendo em muitos locais a substituição da vegetação nativa pela pastagem ou lavouras (CITADIN et al., 2005).

Devido a este tipo de ação antrópica, faz com que esta fruteira venha sofrendo ao longo dos anos a redução em sua diversidade genética, levando a extinção de material antes de se ter conhecimento básico de seu papel, além de contribuir para erosão genética.

Uma maneira de reduzir a perda destes genótipos é a realização de estudos que estimulem sua domesticação, para que o produtor passe a não ter mais a visão de fruteira com longo período juvenil ou produtora de frutos altamente

perceíveis, com reduzido período de prateleira, mas sim, de obtentor de valioso material que pode agregar renda ou trazer muitos benefícios para família, uma vez que, a planta pode chegar a produzir por até 100 anos, além das inúmeras possibilidades de uso dos frutos para processamento, aliado ao marketing pela presença das características nutracêuticas.

O primeiro ponto para isso é observá-la em sua condição de cultivo comercial, analisando as condições edafoclimáticas que hoje permitem seu crescimento e desenvolvimento, ou seja, sua sobrevivência.

As informações existentes para o cultivo da jabuticabeira, relatam que tal fruteira é favorecida por temperaturas entre 20 e 25 °C. Como as condições de temperatura encontradas no Sul do Brasil, principalmente nas épocas mais frias do ano como, outono, inverno e início da primavera, podem levar a ocorrência de geadas e estas podem prejudicar e contribuir para redução do crescimento e da capacidade produtiva destas plantas.

Os danos causados por baixas temperaturas podem variar de acordo com a intensidade e duração das geadas, sendo fator importante determinar a época na qual ocorrem e até mesmo a frequência de ocorrência, pois em épocas desfavoráveis a planta não estará preparada, aumentando-se a sensibilidade a condição desfavorável para planta, o que pode até levar a sua morte (LARCHER, 1983; SAKAI; LARCHER, 1987).

Como a jabuticabeira, é tida por muitos autores (KINUPP et al, 2011; DONADIO, 2002; JOLY, 2002; MANICA, 2000) como planta de clima tropical ou de subtropical úmido, ela pode não suportar as geadas fortes. Embora não haja a ocorrência de geadas severas em boa parte dos locais da presença da jabuticabeira, elas podem estar sujeitas a tal fator de risco, principalmente na região Sudoeste do Paraná, cuja ocorrência pode ir até final de primavera (SENTELHAS et al., 2000).

Morton (1987), em seus estudos determinou que jabuticabeiras adultas podem tolerar temperaturas entre -1 °C e -3°C e, quando jovens apresentam danos em folhas e ramos quanto se têm temperaturas próximas a -7°C.

Na região Sudoeste do Paraná, os 14 fragmentos florestais já mapeados com ocorrência natural dessa fruteira nativa, está localizada predominantemente entre 650 e 850 m de altitude, cujas plantas localizam-se sempre na parte mais alta da

topossequência e nunca em local de baixada, condição está mais propensa à ocorrência de geadas (DANNER et al., 2010a). Todavia, estes mesmos autores observaram que as jabuticabeiras que ocorrem em sítios de menor altitude e com maior temperatura média anual são maiores em tamanho do que aquelas em sítios de maior altitude e menor temperatura.

Todavia, a ocorrência da existência de tolerância necessita ser melhor caracterizada nas espécies ou genótipos de jabuticabeiras em condição de céu aberto, típico de pomar, para que assim possa haver ou não sua recomendação de cultivo, principalmente para os locais com riscos da presença dessa adversidade climática.

Outra relação ambiental, diz respeito a pluviosidade, sendo a condição favorável para jabuticabeira fica entre 1200 a 1500 mm por ano. Quanto as características edáficas preferencialmente deve-se escolher solos para cultivo com boa fertilidade, principalmente quanto a matéria orgânica, além de serem profundos e bem drenados (DONADIO, 2002; MATTOS, 1983). Por outro lado, Danner (2009), ao avaliar as jabuticabeiras provenientes dos 14 fragmentos florestais da região Sudoeste paranaense, constatou que a mesma se adapta a solos ácidos e com baixa saturação de base. Todavia, fica a dúvida se a expressão gênica é ou não favorável para planta em tais condições.

Do ponto de vista agrônomo, a análise de crescimento de qualquer material vegetal permite a obtenção do conhecimento de possíveis diferenças funcionais e estruturais entre os genótipos de mesma espécie, de forma a poder selecionar para melhor atender aos objetivos propostos ou mesmo utilizar tal conhecimento como base para realização de possível manejo, visando maximização de seu potencial genético.

As informações existentes descrevem para jabuticabeira, crescimento vegetativo contínuo e lento em todos os períodos do ano, com desenvolvimento mais acelerado na saída do inverno e início da primavera (DONADIO, 2000). Todavia, não se sabe para qual espécie e em qual condição edafoclimática fez-se tal observação.

Tais conhecimentos são imprescindíveis, mas insuficientes para estimular o desenvolvimento de tecnologias voltadas a condução de jabuticabeiras em pomar e a produção de frutos em escala comercial e/ou industrial.

Para isso, são necessárias novas ações de caráter científico, voltadas para inserção da Produção Vegetal, com realização de estudos de caráter agrônomo, buscando entender aspectos fisiológicos da espécie, envolvendo análise de crescimento e desenvolvimento das jabuticabeiras ao longo do ciclo produtivo, já que é espécie proveniente da mata, podendo ou não apresentar mesmo comportamento quando utilizada em pomares, na condição de céu aberto.

Os objetivos deste trabalho foram analisar o comportamento do crescimento dos genótipos de jabuticabeiras, durante três ciclos anuais, em condição de pomar, bem como, a presença de florescimento e frutificação das plantas e, sua tolerância aos danos causados após ocorrência de geada.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com acessos de jaboticabeiras provenientes da Coleção de Fruteiras Nativas, da Estação Experimental, pertencente a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (Latitude 25°41'49.47"S / Longitude 53°05'41.46"O), com altitude de aproximadamente 520 m, na região Sudoeste do Paraná. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como subtropical úmido, tipo Cfa, sem estação seca definida cuja temperatura média do mês mais quente é de 22 °C e mais frio inferior a 18 °C (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como NITOSSOLO VERMELHO distroférico (BHERING et al., 2008).

A coleção foi implantada em 21 de novembro de 2009, a partir de mudas provenientes de sementes coletadas de plantas localizadas em seis fragmentos da Floresta com Araucárias, em diferentes localidades da Região Sudoeste do Paraná no ano de 2007 em estudo realizado por Danner (2009), sendo estes genótipos classificados como *Plinia cauliflora* e um genótipo oriundo da cidade de Imbituva – PR, cuja classificação possivelmente é *Plinia trunciflora*. Também fazem parte deste estudo outros genótipos de jaboticabeiras oriundas da Universidade Federal de Viçosa – MG, sendo que a formação de suas mudas também se deu pela via seminífera, iniciando-se tal obtenção no ano de 2006. Estas plantas possuem como classificação: Sabará 1 e 2 (*P. jaboticaba*); Silvestre (*Plinia* sp.) e, Açú paulista (*P. cauliflora*). Os locais de origem estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Nome e Local de origem das jaboticabeiras que fazem parte da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos e que serão estudadas no presente trabalho. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Nome	Local
Klein	Clevelândia - PR
José Silva	Vitorino – PR
Fazenda Jaboticabal	Chopinzinho – PR
Marcolina	Coronel Vivida – PR
Fernando Xavier	Dois Vizinhos – PR
IAPAR	Pato Branco – PR
Imbituva	Imbituva – PR
Silvestre	Minas Gerais
Sabará	Minas Gerais
Açú	Minas Gerais

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016) e Adaptado de Danner (2009).

O plantio foi efetuado em espaçamento 6 x 6 m, em esquema de quincôncio, sendo as plantas manejadas com poda de formação (17 de dezembro de 2013). Durante cultivo, foi adotado o uso de adubação verde entre as linhas de plantio, visando controle de plantas invasoras como capim Napier. A disposição do plantio das mudas está representada de acordo com a Tabela 2, sendo o nome de cada local de origem seguido pela numeração, que constituiu a planta em que foi colhida a fruta dentro do fragmento florestal, no qual se extraiu a semente e conseqüentemente obteve-se muda.

Tabela 2 – Croqui representativo da posição dos acessos de jaboticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Planta	Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4
1	-	-	José 7	-
2	-	José 6	José 7	Silvestre
3	-	José 6	José 7	Silvestre
4	-	José 6	-	F. Xavier
5	-	José 6	F. Jaboticabal 1	F. Xavier
6	-	José 5	-	F. Xavier
7	-	José 5	F. Jaboticabal 1	F. Xavier
8	-	José 5	F. Jaboticabal 2	Açú
9	-	José 5	F. Jaboticabal 2	-
10	-	José 4	F. Jaboticabal 2	Açú
11	-	José 4	F. Jaboticabal 4	Açú
12	-	José 4	F. Jaboticabal 4	Marcolina 3
13	-	José 4	F. Jaboticabal 4	Marcolina 3
14	-	José 4	-	Marcolina 1
15	-	-	-	Marcolina 1
16	Sabará	José 3	Marcolina 1	Sabará 2
17	Sabará	José 3	Marcolina 2	Sabará 2
18	-	José 3	Marcolina 2	Sabará 2-
19	-	José 2	Marcolina 2	-
20	-	José 2	Marcolina 2	-
21	-	José 2	Marcolina 2	Sabará 1
22	-	José 2	Marcolina 4	Sabará 1
23	-	José 2	Marcolina 4	-
24	-	José 1	Marcolina 4	IAPAR 4
25	Klein 1	José 1	Marcolina 4	IAPAR 4
26	Klein 1	José 1	Marcolina 5	IAPAR 4
27	Klein 1	-	Marcolina 5	IAPAR 1
28	Klein 1	-	Marcolina 5	IAPAR 1
29	Klein 2	Klein 7	Marcolina 5	IAPAR 1
30	-	Klein 7	Marcolina 5	Imbituva
31	Klein 2	Klein 7	-	Imbituva
32	Klein 2	Klein 6	-	Imbituva
33	Klein 3	Klein 6	-	Imbituva
34	Klein 3	-	-	-

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016).

2.2.1 Determinação do Crescimento

As avaliações do crescimento das jabuticabeiras presentes na Coleção de Fruteiras Nativas, iniciaram-se em julho de 2012 (Figura 1A) e encerraram-se em junho de 2015 (Figura 1B), sendo no total avaliados 29 famílias desta fruteira.



Figura 1 – Jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas, da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos nos períodos de início (2012) (A) e fim das avaliações (2015) (B). UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. Fonte: (A) Américo Wagner Júnior (B) Juliana Cristina Radaelli (2016).

As medições foram realizadas quinzenalmente, analisando-se o comprimento do caule e das brotações primárias em centímetros, com a utilização de trenas graduadas em milímetros, durante os três anos de análise (2012/2013; 2013/2014; 2014/2015), no qual, foram considerados como três ciclos anuais de crescimento. O comprimento do caule foi analisado desde o colo da planta até o início das brotações primárias. O comprimento das brotações primárias foi analisado desde o seu início no caule principal até o seu ápice conforme a Figura 2.

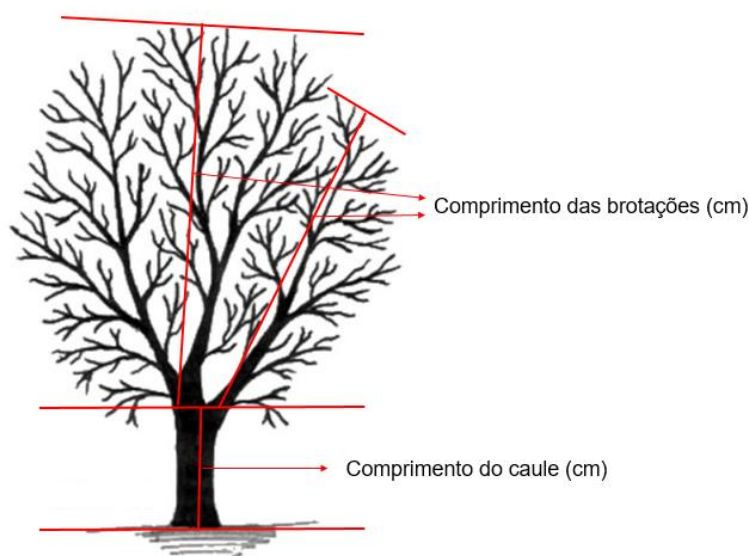


Figura 2 – Representação da determinação do comprimento do caule e comprimento das brotações primárias das jabuticabeiras da Coleção da UTFPR, Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016).

O crescimento das jabuticabeiras foi determinado, por meio dos incrementos que ocorreram de crescimento em cada período analisado, sendo estes obtidos pela subtração da média do comprimento do caule e das brotações primárias avaliados no período anterior em relação ao atual.

Para relacionar o comportamento ocorrido de crescimento das jabuticabeiras com as condições climáticas de temperatura e precipitação, foram coletados dados da Estação Meteorológica do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, que possui unidade de coleta dentro da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos, localizada a cerca de 100 metros da coleção.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 29 x 12 (famílias x mês), com três repetições. Por mês obteve-se

duas avaliações procedendo-se a média das mesmas para representar cada período. As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo todas variáveis transformadas por $\sqrt{x} + 1$. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e ao teste de Duncan ($\alpha = 0,05$). As análises foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013) e SANEST (ZONTA et al., 1984).

2.2.2 Análise foliar em relação ao comprimento, largura e da área foliar

A análise foliar foi realizada por método destrutivo, ocorrendo durante quatro períodos de único ano, com periodicidade de três meses, correspondentes a cada estação do ano, onde foram retiradas folhas de cada genótipo de jaboticabeira. Posteriormente, efetuou-se a medição do comprimento e largura (cm) na porção mediana de cada folha, com auxílio de régua graduada em milímetros. Para a medida da área foliar (cm²), foi utilizado o aparelho CID Bio-Science, modelo CI-202, com célula fotométrica.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 28 x 4 (família x estação do ano), considerando-se 20 repetições. Uma amostra de 20 folhas de cada genótipo, foram selecionadas e retiradas ao acaso procedendo-se posterior avaliação. As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo todas transformadas por $\sqrt{x} + 1$. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e ao teste de Duncan ($\alpha = 0,05$). As análises foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013) e SANEST (ZONTA et al., 1984).

2.2.3 Florescimento e Frutificação dos Genótipos

A avaliação de ocorrência de florescimento e frutificação foi realizada por meio de observação visual no momento da coleta dos dados biométricos de cada genótipo, onde registrou-se a ocorrência de tais estádios fenológicos e o número de vezes em que cada genótipo passou por este processo.

2.2.4 Avaliação visual de tolerância a geada

Com a ocorrência em 2013 de inverno com temperaturas muito baixas e constantes (Figura 3), com a presença de geadas severas em número considerável na área da citada coleção, foi efetuada avaliação visual dos danos causados por esta adversidade, por meio de escala de notas, atribuídas a 29 genótipos de jabuticabeira.

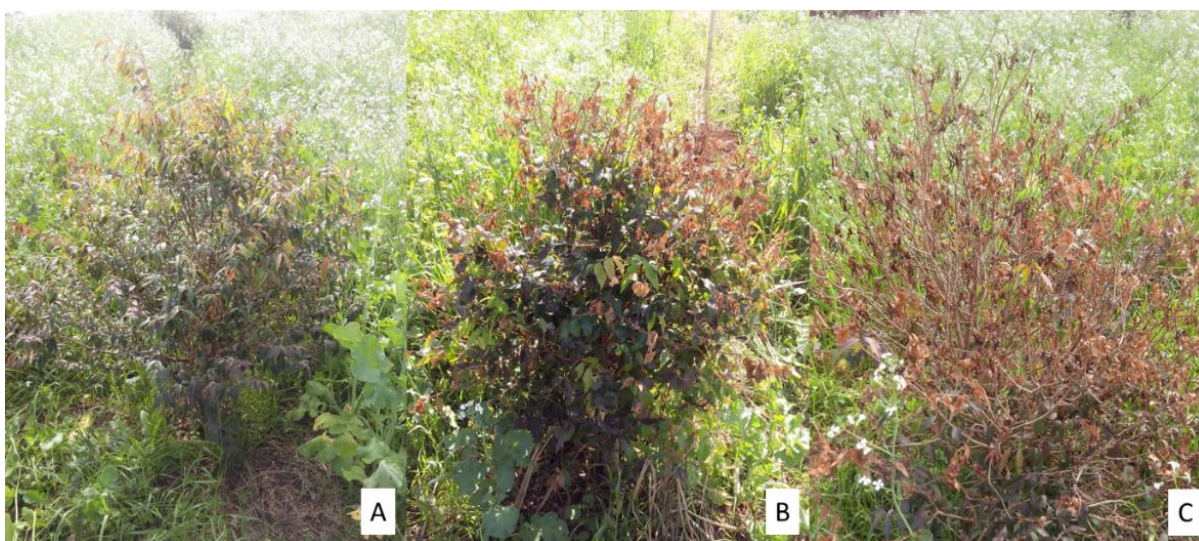


Figura 3 – Descrição representativa dos danos apresentados pela jabuticabeira após ocorrência de geada severa, tendo como base nas notas da escala de queima das folhas. (A) Nota 1; (B) Nota 3; (C) Nota 5. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2013).

As notas foram atribuídas após sete dias da ocorrência da geada severa, sendo a escala adotada com valores variando 1 a 5, sendo que 1 refere-se a 0-20% das folhas da planta queimadas pela geada; 2, com 20-40% apresentando as mesmas características; 3, 40-60% de tal comportamento; 4, 60-80% com estes sintomas e 5, 80-100% de queima das folhas conforme metodologia adaptada descrita por Silva et al. (2008) para trigo e representada parcialmente na Figura 3, com a jabuticabeira.

Foram coletados dados de temperatura máxima, média e mínima (Figura 3), além da umidade relativa do ar e do ponto de orvalho da estação meteorológica do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia que está na UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos, localizada a cerca de 100 metros do local da coleção.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, considerando-se cada local de coleta e seu respectivo número uma família e cada

repetição uma planta, sendo o número total de cinco repetições.

As notas atribuídas aos danos causados pela geada severa foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo todos considerados dados normais, sem necessidade de transformação. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e ao teste de Scott-Knott ($\alpha = 0,05\%$). Todas as análises foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Determinação do crescimento

Na Figura 4 foram apresentadas as médias de temperatura e precipitação acumuladas por mês, durante os três ciclos anuais, ocorridos na área da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos.

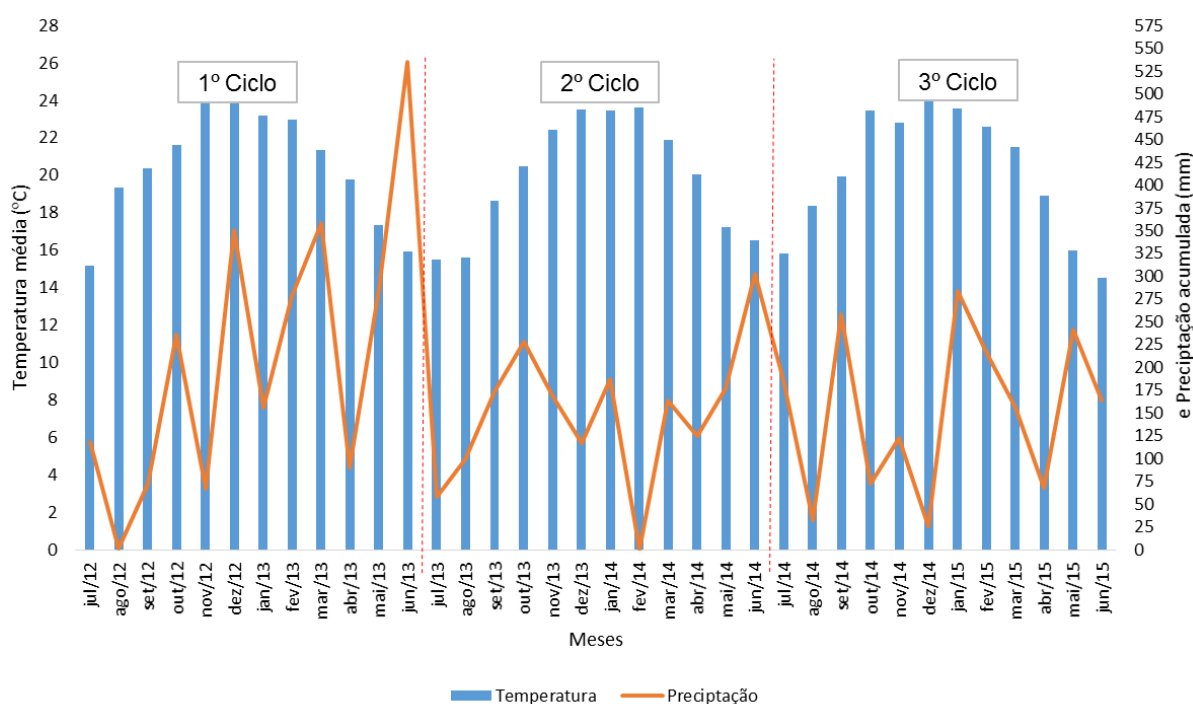


Figura 4 – Temperatura média (°C) e precipitação acumulada (mm) por mês durante os três ciclos de crescimento avaliados nos acesos de jaboticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

O que se pode observar é que as temperaturas médias nos três ciclos anuais tiveram comportamento semelhantes, diferindo somente quanto a precipitação acumulada. O período avaliado teve como temperatura média mínima em torno de 17 °C e máxima de 26 °C. Porém, em julho de 2013, ocorreram dias cujas temperaturas ficaram negativas, o que favoreceu a formação de geada no dia 24 de julho.

As baixas temperaturas tendem a inibir o crescimento das plantas, por alterar a velocidade das reações metabólicas, tendo cada espécie sua faixa considerada ideal, como a jabuticabeira, no qual considera-se como temperatura de crescimento ótima entre 25 e 30 °C (SOARES et al., 2001). Ao verificar a Figura 4, observou-se também períodos de alta precipitação, principalmente no mês de junho do primeiro ciclo, cuja chuva acumulada chegou a 535 mm, considerada esta condição atípica se observado os demais meses.

As Figuras 5 e 6 foram confeccionados com base no crescimento ocorrido entre o período inicial até o final de avaliação das variáveis comprimento do caule e das brotações primárias.

O crescimento médio do caule dos genótipos avaliados, nos meses mais quentes do ano, ocorreram em pequenos picos em relação aos demais períodos. A família de genótipos denominada Silvestre apresentou pico de crescimento entre setembro a dezembro de 2013, 'Fazenda Jaboticabal' e 'Klein' de setembro de 2013 a janeiro de 2014, 'Fernando Xavier' e 'Marcolina' com pequeno crescimento nos meses de março e abril de 2014, 'Imbituva' com pico superior aos demais na metade do segundo ciclo, quase que dobrando o comprimento de seu caule. Os demais genótipos tiveram crescimento mais linear ao longo do tempo (Figura 5).

De modo geral, verificou-se que o caule teve crescimento mais lento em relação as brotações, podendo tal fator está relacionado a alocação e partição dos assimilados de maneira uniforme entre os ramos da jabuticabeira, podendo tal comportamento estar associado a formação arredondada da copa, sem a presença de um ramo considerado como líder, onde poder-se-ia concentrar o maior vigor.

Além disso, tal comportamento pode estar relacionado a condição que as jabuticabeiras estavam, de céu aberto, não necessitando estiolar algum de seus ramos para busca da radiação solar, fato que muitas vezes ocorre em situação de clareira em matas.

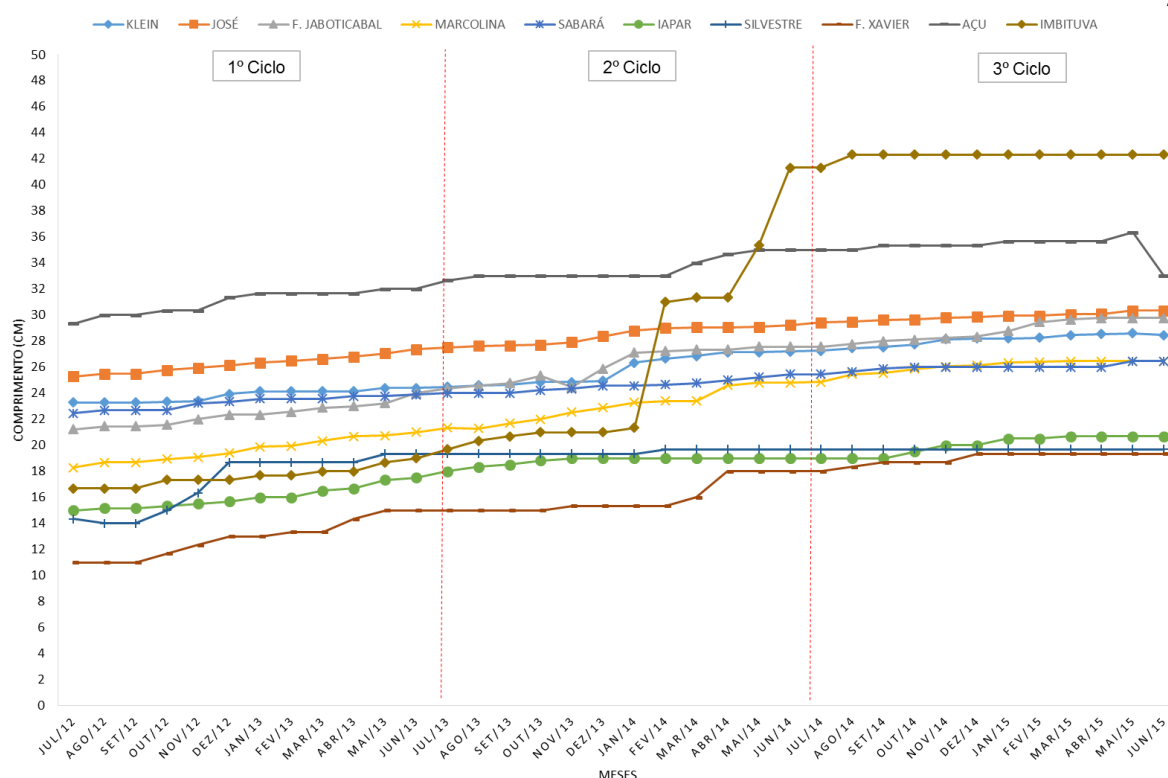


Figura 5 – Crescimento médio do caule (cm) durante os três ciclos dos genótipos de jaboticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

No comportamento de crescimento das brotações primárias dos genótipos de jaboticabeiras houve maior quantidade de picos de alongamento em relação ao crescimento do caule, reforçando aqui a necessidade da planta em formar a copa arredondada (Figura 6).

Contudo, o que se observou em ambas as Figuras (5 e 6), que a jaboticabeira apresenta surtos de crescimento, com época que talvez possa ser considerada como latência seguido por tais alongamentos. Tal fato também havia sido observado por Dotto (2016), com a jaboticabeira híbrida em mesmo local.

Todavia, o que verificou-se foi comportamento de crescimento dos genótipos mais concentrado em épocas do ano cujas temperaturas foram mais elevadas, mostrando mais uma vez o efeito do ambiente sobre a velocidade das reações metabólicas destinadas ao alongamento e a adaptação da planta a condição que lhe caracteriza como fruteira tropical ou subtropical.

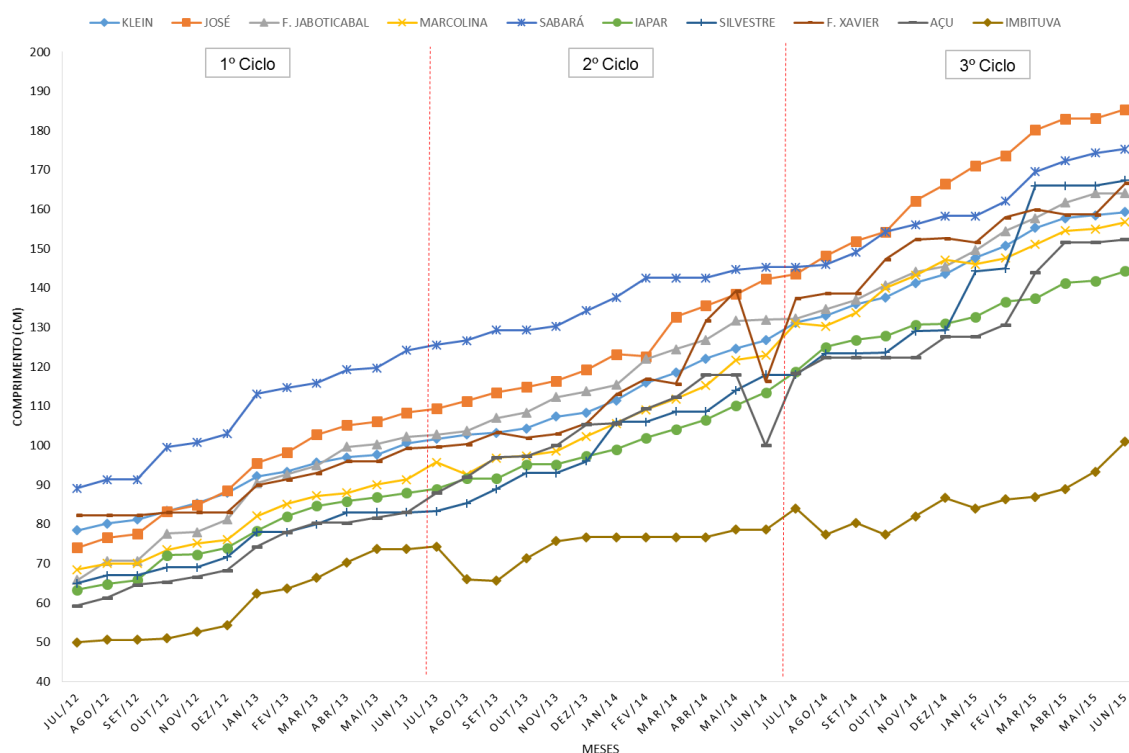


Figura 6 – Crescimento médio das brotações primárias (cm) durante os três ciclos dos genótipos de jaboticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

A família do genótipo ‘Imbituva’ se destacou em relação aos demais por apresentar crescimento das brotações menor que os demais, com valores variando de 50 a 101 cm durante o período de avaliação. A família de genótipos que mais cresceu em relação ao tamanho das brotações no período foi ‘José’, que teve diferença entre o comprimento inicial e final de seus genótipos de 111 cm (Figura 6).

Os genótipos oriundos do Estado de Minas Gerais, ‘Silvestre’, apresentaram picos de crescimento em dezembro e janeiro do segundo ciclo, seguindo com outro pico em mesmo período, juntamente com fevereiro e março do terceiro ciclo. ‘Sabará’ no início das avaliações demonstrou dois picos, com o primeiro ocorrendo em setembro e outubro, seguido de menor alongamento e após mais um surto de crescimento até o período de dezembro e janeiro. Os genótipos ‘Açú’ apresentaram pico de crescimento maior em relação aos demais, nos meses de fevereiro a abril durante o terceiro ciclo (Figura 6).

As famílias dos genótipos ‘Klein’, ‘Fazenda Jaboticabal’ demonstraram comportamento mais linear e sem picos no seu crescimento (Figura 6). Ambas

jabuticabeiras foram oriundas de genitores cujos fragmentos florestais apresentam-se em condição de maior altitude (963 e 854, respectivamente), sendo denominados por Danner et al. (2010a) como plantas de menor altura quando comparada a outras de menor altitude. O fato do pomar apresentar-se em condição de altitude menor (520 m) e conseqüentemente maiores temperaturas favoreceram para esse contínuo comportamento de alongamento destes.

José apresentou pico de crescimento em fevereiro e março do segundo ciclo, sendo que nos demais manteve-se constante. Os genótipos denominados 'IAPAR' tiveram seus surtos de crescimento nos meses de setembro e outubro do primeiro ciclo de avaliações (Figura 6).

'Fernando Xavier' no início do primeiro ciclo de avaliações apresentaram crescimento quase que nulo passando então a alongar-se e apresentar picos a partir da metade do segundo ciclo (Figura 6). Acredita-se que pelo fato da progenitora deste material ser do Paraguai, as plantas no início estavam envolvidas com o consumo dos assimilados voltados para sobrevivência e adaptação e, uma vez conseguido, direcionaram tais reservas para o crescimento.

Os genótipos 'Marcolina' tiveram pequena queda no comprimento de suas brotações no período de agosto e setembro do segundo ciclo. Tal comportamento pode ter ocorrido porque houveram geadas nesse período, com as plantas deste grupo apresentando maior danos por queimadura nas folhas após tal evento climático. Contudo, percebeu-se que houve retomada do crescimento nos períodos seguintes.

O crescimento de qualquer vegetal é resultado acúmulo de material para atender as necessidades metabólicas e para fornecer condições de desenvolvimento de novas estruturas. Essa análise de crescimento da planta em diferentes intervalos de tempo irá descrever as condições morfofisiológicas da mesma, permitindo acompanhar sua dinâmica (BENINCASA, 2004; MAGALHÃES, 1979).

Os resultados obtidos com as jabuticabeiras demonstraram que o crescimento tende a ser de maneira uniforme quando se observa o conjunto, com apenas um dos genótipos possuindo dinâmica de crescimento diferenciada, mas sendo constante ao longo do tempo.

Estas respostas aqui apresentadas servem de base para indicar algumas épocas que melhor pode ser realizar os manejos iniciais no pomar, como a

adubação e podas de formação, pois as jaboticabeiras ainda encontravam-se em período juvenil, podendo tais surtos alterarem-se com a fase adulta.

Para avaliação do crescimento das jaboticabeiras em relação ao crescimento acumulado com base no comprimento do caule, a interação família x mês foi significativa para o comprimento do caule no primeiro ciclo (Apêndice A).

No mês de agosto, os genótipos 'Marcolina 5' e 'José 1' apresentaram a maior média de crescimento, porém não diferiram significativamente de 'Marcolina 4', 'Fazenda Jaboticabal 4', 'Açú', 'Sabará 1' e '2', 'IAPAR 1' e 'José 6'. Os demais genótipos apresentaram as menores médias (Tabela 3).

Em setembro, fevereiro, março e abril as jaboticabeiras não apresentaram diferenças em suas médias de crescimento durante o primeiro ciclo. Destaca-se porém, o mês de setembro deste ciclo, em que as plantas não incrementaram seu alongamento (Tabela 3).

Duas hipóteses podem ser levantadas, a primeira relacionada ao surto de crescimento segundo a época e neste as plantas estavam na denominada latência e, a segunda pelo fato de agosto praticamente não ter ocorrido precipitação (Figura 4) e com isso não houve água suficiente para que permitisse o alongamento e divisão celular, necessários para o crescimento. Supõe-se que esta última hipótese pode também ter influenciado para semelhança estatística ocorrida nos meses de fevereiro e abril.

Para o mês de outubro, os genótipos 'Marcolina 3' e 'Silvestre' foram os que apresentaram maior crescimento em relação aos demais, porém com igualdade estatística com 'José 3', '6' e '7', 'Fazenda Jaboticabal 4', 'Marcolina 4', 'IAPAR 1', 'Fernando Xavier', 'Açú' e 'Imbituva'. O genótipo 'Silvestre' manteve seu crescimento, mas não diferiu significativamente dos genótipos 'Sabará 2' acompanhados dos genótipos 'Fazenda Jaboticabal 1' e '4', 'Marcolina 2', 'José 5' e '6', 'Fernando Xavier', 'Klein 6' e 'Sabará 1', que também apresentaram crescimento (Tabela 3).

Em novembro, as maiores médias foram com 'Silvestre', 'Sabará 1' e '2', 'Klein 6', 'José 5' e '6', 'Fazenda Jaboticabal 1' e '4', 'Marcolina 2' e 'Fernando Xavier'.

Nota-se que as jaboticabeiras oriundas de material mineiro tendem a mostrar comportamento de crescimento muito semelhantes em determinados períodos, como ocorrido com 'Silvestre' e 'Sabará' (Tabela 3).

Em dezembro, 19 dos 29 genótipos não apresentaram crescimento do caule em relação ao demais, sendo que estes também não diferiram estatisticamente dos oito genótipos que tiveram menor crescimento (Tabela 3). O mês de novembro do primeiro ciclo, que antecede a este período foi também dentre aqueles com menor precipitação, fazendo com que a planta não tivesse turgidez suficiente para que as células se dividissem, gerando o crescimento vegetal.

Os genótipos 'Silvestre' e 'Klein 1', foram os que mais cresceram no período de dezembro. No mês de janeiro o genótipo 'Marcolina 3' diferiu dos demais apresentando crescimento médio de 1,48 cm (Tabela 3).

Somente no mês de maio é que novamente foi obtida diferença significativa entre as médias dos genótipos para seu crescimento, com 'Fernando Xavier', 'Silvestre' e 'José 5' apresentando maior média, mas não diferenciaram-se de 'Klein 1', '2' e '7', 'José 1' e '7', 'Fazenda Jaboticabal 2', 'Marcolina 2', 'Sabará 1', 'IAPAR 1' e '4', 'Açú' e 'Imbituva' (Tabela 3).

No mês de junho, os genótipos 'José 4', 'Fazenda Jaboticabal 1' e '2', juntamente com 'José 5' e '6', 'Fazenda Jaboticabal 4', 'Marcolina 3' e '5', 'IAPAR 1' e 'Imbituva' foram superiores aos demais. Porém, grande parte dos genótipos não tiveram crescimento ou foram pouco significativos neste período, o que pode estar relacionado a presença das baixas temperaturas do mês, fazendo com que a planta economiza-se reservas para sobrevivência (Figura 4). Quando comparado ao comportamento dos genótipos em relação aos meses, observou-se que 'Klein 1' teve baixo crescimento no período avaliado, havendo somente tal alongamento nos meses de dezembro e maio, com os demais meses apresentando-se estáveis (Tabela 3). Para o genótipo 'Klein 2', não houve diferença entre as médias ocorridas durante o ciclo de avaliação, sendo o mesmo com 'Klein 3', 'Klein 4', 'Klein 6' e 'Klein 7'. Porém, apenas o genótipo 'Klein 3' não apresentou crescimento de caule neste ciclo. Isso demonstra comportamento uniforme dos genótipos oriundos de tal fragmento, relacionando-se diretamente ao comportamento genotípico destes (Tabela 3).

Tabela 3 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	0,00 a B*	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 c B	1,21 ab A	0,00 b B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,30 ab B	0,00 b B
K2	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,30 bc A	0,63 bc A	0,63 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 ab A	0,00 b A
K3	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 b A
K6	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,47 abc A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 b A
K7	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,63 bc A	0,30 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,55 ab A	0,00 b A
J1	0,00 a B	0,91 a A	0,00 a B	0,00 b B	0,00 c B	0,55 bc AB	0,00 b B	0,30 a AB	0,00 a B	0,00 a B	0,30 ab AB	0,00 b B
J2	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 b A	0,00 b A
J3	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,78 ab A	0,00 c B	0,00 c B	0,30 b AB	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 b B
J4	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 c B	0,30 c AB	0,00 b B	0,30 a AB	0,00 a B	0,30 a AB	0,00 b B	1,00 a A
J5	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,55 abc AB	0,00 c B	0,30 b AB	0,00 a B	0,78 a AB	0,00 a B	0,91 a A	0,30 ab AB
J6	0,00 a A	0,30 ab A	0,00 a A	0,63 ab A	0,55 abc A	0,30 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 b A	0,63 ab A
J7	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,30 ab A	0,00 c A	0,00 c A	0,63 b A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,63 ab A	0,00 b A
FJ1	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,47 abc AB	0,00 c B	0,00 b B	0,47 a AB	0,47 a AB	0,00 a B	0,00 b B	0,91 a A
FJ2	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 c B	0,55 bc AB	0,30 b AB	0,30 a AB	0,30 a AB	0,30 a AB	0,55 ab AB	0,91 a A
FJ4	0,00 a A	0,55 ab AB	0,00 a A	0,30 ab A	0,55 abc A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 b A	0,30 ab A
M1	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,30 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,63 a A	0,55 a A	0,00 b A	0,00 b A
M2	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 b B	0,55 abc AB	0,55 bc AB	0,00 b B	0,78 a A	0,55 a AB	0,63 a AB	0,30 ab AB	0,00 b B
M3	0,00 a C	0,00 b C	0,00 a C	0,91 a AB	0,00 c C	0,00 c C	1,48 a A	0,00 a C	0,00 a C	0,00 a C	0,00 b C	0,47 ab BC
M4	0,00 a B	0,78 ab A	0,00 a B	0,30 ab AB	0,00 c B	0,55 bc AB	0,00 b B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 b B
M5	0,00 a B	0,91 a A	0,00 a B	0,00 b B	0,00 c B	0,00 c B	0,55 b AB	0,00 a B	0,30 a AB	0,00 a B	0,00 b B	0,30 ab AB
SA0	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,16 bc A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,47 a A	0,00 b A	0,00 b A
SA1	0,00 a A	0,47 ab A	0,00 a A	0,00 b A	0,47 abc A	0,00 c A	0,47 b A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,47 ab A	0,00 b A
SA2	0,00 a B	0,30 ab B	0,00 a B	0,00 b B	1,17 ab A	0,30 c B	0,00 b B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 b B	0,00 b B
I1	0,00 a A	0,30 ab A	0,00 a A	0,30 ab A	0,30 bc A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,55 a A	0,00 a A	0,63 ab A	0,30 ab A
I4	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 b A	0,00 c A	0,30 c A	0,55 b A	0,00 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,30 ab A	0,00 b A
SI	0,00 a C	0,00 b C	0,00 a C	0,91 a B	1,33 a AB	1,94 a A	0,00 b C	0,00 a C	0,00 a C	0,00 a C	0,91 a B	0,00 b C
FX	0,00 a B	0,00 b B	0,00 a B	0,55 ab AB	0,55 abc AB	0,55 bc AB	0,00 b B	0,30 a AB	0,00 a B	0,63 a AB	1,00 a A	0,00 b B
AÇ	0,00 a B	0,55 ab AB	0,00 a B	0,30 ab AB	0,00 c B	0,78 bc A	0,30 b AB	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,30 ab B	0,00 b B
IM	0,00 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,55 ab A	0,30 bc A	0,00 c A	0,30 b A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,30 ab A	0,30 ab A
C.V.	16,69%											

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Os genótipos 'José', oriundos da cidade de Vitorino, apresentaram com 'José 1' maior crescimento no mês de agosto, sendo baixo em dezembro, fevereiro e maio, com os demais meses sendo nulos. Para 'José 2', apenas houve crescimento no mês de abril, seguido de crescimento nulo nos demais meses. Com 'José 3', o crescimento superior ocorreu no mês de outubro, com os demais meses praticamente não havendo crescimento, exceção apenas para janeiro (Tabela 3).

'José 4' teve no mês de junho o maior crescimento, seguido por fevereiro, abril e junho, que não diferiram significativamente entre si (Tabela 3). Acredita-se que as precipitações acumuladas (Figura 4) nestes meses tenha favorecido tais jaboticabeiras, enfatizando-se dessa forma, que a quantidade de água necessária para o crescimento desta fruteira pode variar segundo cada genótipo. Com 'José 5' a superioridade ocorreu nos meses de novembro, janeiro, março, maio e junho durante primeiro ciclo (Tabela 3). Tal comportamento assemelha-se a presença de surtos de crescimento, tendo um mês com paralisação e outro subsequente com tal incremento, ocorrendo neste material somente a partir da primavera. Para os genótipos 'José 6' e 'José 7', não houve diferenças significativas entre os meses do primeiro ciclo, mesmo com alguns apresentando crescimento do caule.

Nos genótipos 'Fazenda Jaboticabal', o mês de junho teve destaque para os três genótipos avaliados, sendo que este mês teve médias assemelhando-se estatisticamente com novembro, fevereiro e março para 'Fazenda Jaboticabal 1'; dezembro, janeiro, fevereiro, abril e maio com 'Fazenda Jaboticabal 2' e, semelhança entre todos os outros meses para o genótipo 'Fazenda Jaboticabal 4' (Tabela 3).

'Marcolina 1' não teve crescimento significativo ao longo dos meses avaliados, já que estes também assemelharam-se estatisticamente entre si. Para o genótipo 'Marcolina 2', a partir de novembro houveram as maiores médias, com exceção apenas para janeiro e junho do primeiro ciclo (Tabela 3).

'Marcolina 3' teve nos meses de janeiro e outubro médias superiores aos demais, apresentando apenas três meses com crescimento nas diferentes épocas, assim como para o genótipo 'Marcolina 4', cujos maiores crescimentos de caule foram em agosto, outubro e dezembro. Para 'Marcolina 5', o mês de agosto também foi superior seguido de janeiro, março e junho que assemelharam-se estatisticamente ao de agosto (Tabela 3).

Os genótipos provenientes do IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná) da cidade de Pato Branco, não apresentaram diferenças significativas para o crescimento de seus caules em relação aos meses analisados no primeiro ciclo. Assim, como ocorreu com Imbituva (Tabela 3).

A jabuticabeira denominada 'Fernando Xavier' concentraram seu maior crescimento entre outubro a dezembro, retornando tal comportamento em fevereiro bem como, em abril e maio. Supõe-se que o crescimento concentrando nos meses da primavera tenham relação com a temperatura. A resposta ocorrida em maio pode estar relacionada a precipitação ocorrida no período aliado a primeira semana que apresentou temperaturas entre 25 e 32 °C, principalmente por abril ter ocorrido estiagem.

O genótipo 'Sabará 1' teve médias de crescimento semelhantes estatisticamente entre si, ao analisar os meses do primeiro ciclo. Com 'Sabará 2' houve diferenças significativas entre os meses avaliados, com novembro apresentando maior crescimento. O genótipo 'Açú' teve crescimento no mês de dezembro que diferiu dos demais, sendo que os meses mais quentes do ano também tiveram seu crescimento. Para o genótipo 'Imbituva' não houve diferença estatística entre os meses avaliados (Tabela 3).

Com 'Silvestre' os maiores crescimento foram em dezembro e novembro. Com 'Açú' o incremento maior de caule ocorreu em agosto, outubro, dezembro, janeiro e maio (Tabela 3).

De maneira geral, o crescimento médio no primeiro ciclo ocorreu nos meses de maior temperatura do ano, tendo alguns com pico em maio e junho, períodos em que ocorreram o maior acúmulo de chuvas (Figura 4). Nos períodos em que as temperaturas foram menores, as plantas tenderam a reduzir ou paralisar seu crescimento devido a tais condições.

Como a jabuticabeira é considerada como de origem subtropical, mas adaptada ao clima tropical (DONADIO, 2000), as melhores condições de cultivo são as que apresentam temperatura média anual entre 25 à 30 °C (SOARES et al., 2001). A temperatura menor do ambiente proporciona redução do metabolismo das plantas e pelo fato da jabuticabeira ter sua origem em locais mais quentes, pode ocorrer a entrada da planta em latência.

A interação família x mês foi significativa para o comprimento do caule no segundo ciclo (Apêndice B).

Assim, para o segundo ano (Tabela 4), a maioria dos genótipos avaliados ('Klein 1', '3', '6', '7', 'José 1', '2', '3', '4', '5', '6', 'Fazenda Jaboticabal 1' e '2', 'Marcolina 1', '2' e '5', 'Sabará', '1' e '2', 'IAPAR 1' e '4', 'Silvestre' e 'Açú'), não apresentaram médias com diferenças significativas quando fez-se comparação entre os meses.

Ainda neste ciclo, visualizou-se para maioria destes, igualdade estatística entre os meses de julho a dezembro, mesmo que alguns tenham apresentado crescimento durante determinado período. Este comportamento pode ser resultado da baixa precipitação acumulada durante tal período, juntamente com a média de temperatura, fazendo com que a planta estabilizasse seu crescimento, visando sua sobrevivência.

Ressalta-se porém que no mês de julho, houve a ocorrência de geada e temperaturas próximas a zero, o que pode ter comprometido o crescimento nos meses subsequentes, pois as plantas com os maiores danos, tiveram que se recuperar para a retomada de crescimento.

O mês de janeiro foi o que proporcionou maior crescimento de caule para o genótipo 'Klein 2'. Dezembro juntamente com janeiro teve maior incremento com 'Fazenda Jaboticabal 4', assim como 'Marcolina 4'. Outro genótipo que apresentou médias superiores em janeiro, só que de forma isolada, foi 'José 7' (Tabela 4).

Em dezembro, ocorreu precipitação acumulada de 116 mm, associada a maior temperatura do ciclo, o que faz com que as plantas reduzam suas atividades de crescimento pela falta de água. Como em janeiro houve incremento no acúmulo da precipitação (186 mm), este facilitou e favoreceu o crescimento destes genótipos. Os genótipos 'Imbituva' tiveram o maior crescimento em fevereiro, mês que não ocorreu precipitação. Em abril, 'Marcolina 3' teve seu maior crescimento médio em relação ao caule. O mesmo ocorreu com 'Fernando Xavier', que teve além deste mês (abril), a superioridade também alcançada em março (Tabela 4).

Tabela 4 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	0,00 a A*	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,63 bc A	0,00 b A	0,63 a A	0,78 bc A	0,00 a A	0,00 b A
K2	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	3,00 a A	0,55 b B	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	0,30 b B
K3	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,47 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,47 bc A	0,00 b A	0,47 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
K6	0,00 a A	0,47 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,47 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
K7	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,55 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,55 bc A	0,00 b A	0,63 a A	0,30 c A	0,00 a A	0,00 b A
J1	1,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,63 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,55 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
J2	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,91 a A	0,30 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,30 b A
J3	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,63 a A	0,55 a A	0,00 c A	0,30 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,55 b A
J4	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,30 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,30 a A	0,00 b A
J5	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,78 a A	0,00 c A	0,55 b A	0,30 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
J6	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
J7	0,30 a B	0,30 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	2,33 a A	0,30 b B	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	0,00 b B
FJ1	0,00 a A	0,47 a A	0,47 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,47 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
FJ2	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,91 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,30 c A	0,00 b A	0,30 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
FJ4	0,55 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,63 a B	0,30 a B	0,91 a AB	2,14 a A	0,00 b B	0,00 a B	0,00 c B	0,55 a B	0,00 b B
M1	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,30 a AB	0,00 a A	0,00 c A	0,30 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,30 a A	0,30 b A
M2	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,78 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,00 c A	0,30 b A	0,00 a A	0,30 c A	0,00 a A	0,00 b A
M3	1,48 a B	0,00 a C	1,33 a B	0,00 a C	0,47 a BC	0,47 a BC	0,00 c C	0,00 b C	0,00 a C	4,84 a A	0,00 a C	0,00 b C
M4	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,78 a AB	0,55 a AB	1,74 ab A	0,00 b B	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	0,00 b B
M5	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,63 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,55 a A	0,00 b A
SA0	0,47 a A	0,16 a A	0,00 a A	0,16 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,00 c A	0,47 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,30 b A
SA1	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
SA2	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,55 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,55 bc A	0,78 a A	0,00 b A
I1	0,00 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,55 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
I4	0,78 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
SI	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 b A
FX	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B	0,30 a B	0,00 a B	0,00 c B	0,00 b B	0,55 a AB	1,74 b A	0,00 a B	0,00 b B
AÇ	0,63 a A	0,30 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 b A	0,78 a A	0,55 bc A	0,30 a A	0,00 b A
IM	0,55 a C	0,55 a C	0,00 a C	0,00 a C	0,55 a C	0,00 a C	0,00 c C	5,21 a A	0,30 a C	0,00 c C	0,00 a C	3,17 a B
C.V.	26,03%											

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Tabela 5 – Comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	0,00 ns*	0,91 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns
K2	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns
K3	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
K6	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,91 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
K7	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
J1	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
J2	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,63 ns	0,00 ns
J3	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns
J4	0,78 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
J5	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns
J6	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
J7	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
FJ1	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
FJ2	0,00 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	1,20 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
FJ4	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,91 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns
M1	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
M2	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
M3	0,00 ns	1,48 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
M4	0,30 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
M5	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
SA0	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,42 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,98 ns	0,16 ns
SA1	0,00 ns	0,00 ns	0,47 ns	0,47 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
SA2	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
I1	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
I4	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,78 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
SI	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
FX	0,00 ns	0,30 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
AÇ	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,55 ns	0,00 ns
IM	0,00 ns	0,78 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
C.V	26,03%											

^{ns} Não significativo pelo teste F.

Para o terceiro ciclo (Tabela 5) não ocorreu interação significativa entre os genótipos x meses de avaliação para o comprimento de caule (Apêndice C). Estes apresentaram diferença significativa para o fator meses (Tabela 6).

Tabela 6 – Média do comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos durante os meses do terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Mês	Média
Julho	0,04 bc*
Agosto	0,19 a
Setembro	0,09 abc
Outubro	0,14 ab
Novembro	0,14 ab
Dezembro	0,05 bc
Janeiro	0,14 ab
Fevereiro	0,06 bc
Março	0,08 abc
Abril	0,03 c
Mai	0,10 abc
Junho	0,01 c
C.V.	23,06%

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

Os meses com maior comprimento de caule foram agosto, setembro, outubro e novembro, juntamente com janeiro, março e maio. Isso demonstrou que os genótipos no terceiro ano apresentaram crescimento similar concentrado entre a saída do inverno até o período em que praticamente a precipitação acumulada foi baixa (dezembro) com valores próximos a 25 mm, demonstrando que as temperaturas foram favoráveis. A partir desta menor precipitação, ocorrida em dezembro as jabuticabeiras passaram a demonstrar surtos de crescimento, alternando-se período com maior incremento seguido por aqueles de menor comportamento.

Isso reforça a hipótese descrita por Dotto (2016), que a jabuticabeira apresenta crescimento em surtos, onde a planta apresenta crescimento sazonal de acordo com a condição ambiental ao qual a mesma se encontra.

A interação genótipo x mês foi significativa para o comprimento das brotações no três ciclos (Apêndices D, E e F).

Para o crescimento das brotações observou-se que no primeiro mês do primeiro ciclo (agosto) que a maioria dos genótipos igualaram estatisticamente suas

médias, exceção apenas para 'Klein 3', 'José 5', 'Fazenda Jaboticabal 1', 'Sabará 1', 'Fernando Xavier' e 'Imbituva' que apresentou os menores valores (Tabela 7). Supõe-se que pelo fato de agosto não ter apresentado chuvas acumuladas, prejudicou o crescimento geral das jaboticabeiras, induzindo-as a latência.

Em setembro e novembro todas as médias obtidas em cada genótipo não diferiram estatisticamente entre si. Coincidentemente setembro também apresentou mesma resposta estatística para o comprimento do caule (Tabela 3), o que pode estar ligado a falta de precipitação ocorrida em agosto.

Para o mês de outubro, o genótipo 'Sabará 1', seguido do genótipo 'Fazenda Jaboticabal 1' mostraram-se superiores aos demais. Três genótipos não apresentaram crescimento neste período, sendo estes 'Marcolina 4', 'Klein 6' e 'Sabará 2' (Tabela 6).

Em dezembro, dos 29 genótipos, apenas oito tiveram menores médias, sendo estes 'Marcolina 1', '2', '3', '4' e '5', 'Sabará 2', 'Fernando Xavier' e 'Klein 7'. Destaca-se tal resposta obtida com todos genótipos denominados 'Marcolina', não somente para brotações, mas também para o caule (Tabela 3), sendo este mês não vantajoso para o crescimento geral da planta.

Em janeiro 'Sabará 2', teve grande pico de crescimento que chegou a cerca de 20 cm de média, seguido de 'Marcolina 1' com 13,77 cm, sendo tais médias semelhantes estatisticamente e superiores as demais (Tabela 7). Em fevereiro, o crescimento das brotações destes genótipos esteve entre os menores, chegando a ser nulo para 'Sabará 2'.

Neste mês (fevereiro) o genótipo 'Fazenda Jaboticabal 4' foi superior em relação aos demais, porém não diferiu estatisticamente de 'Klein 3', 'José 2' e '7', 'Marcolina 2' e '3', 'Sabará 1', 'IAPAR 1' e 'Açú' (Tabela 6).

'José 5' e '4', 'Klein 1', 'Fazenda Jaboticabal 1' e 'Marcolina 1' tiveram as maiores brotações em comparação aos demais no mês de março. Apenas os genótipos 'Sabará', 'Klein 3' e 'Marcolina 3' não apresentaram crescimento de brotação neste período (Tabela 6).

Em abril, 'Fazenda Jaboticabal 1' e '4', 'Klein 3', José 3', 'Marcolina 2', 'Sabará' e 'Sabará 2', 'IAPAR 4', 'Silvestre', 'Fernando Xavier' e 'Imbituva' e, em maio 'Marcolina 3' do primeiro ciclo, apresentaram o maior comprimento de brotação. Em

junho, apresentaram-se dez genótipos com superioridade para comprimento das brotações, sendo estes, 'Sabará 2', 'Klein 1', '3', '6' e '7', 'José 3' e '7', 'Sabará' e 'Fernando Xavier' (Tabela 7).

O que observa-se neste primeiro ciclo de crescimento (Tabelas 3 e 7), que existem genótipos que apresentaram maior crescimento uniforme (caule e brotações) em determinado período, outros com diferenças, sendo um mês destinado ao incremento mais verticalizado em relação ao lateral.

Em relação ao crescimento ocorrido nos meses de avaliação por genótipo, teve-se com 'Klein 1', o maior crescimento das brotações em novembro, dezembro, fevereiro, março e maio, sendo estes períodos mais quentes do ano (Tabela 7).

'Klein 2' e 'Klein 7', apresentaram meses com médias igualando-se estatisticamente, assim como ocorreu com 'José 3' e '6', 'Marcolina 5', 'Sabará' e '1', 'IAPAR 1', 'Açú' e 'Imbituva' (Tabela 7). Com 'Klein 3' o maior crescimento ocorreu em setembro e de janeiro a maio, sendo este parecido com o que ocorreu com 'Klein 6' que foi de março a junho, juntamente com agosto, outubro, novembro e janeiro (Tabela 9).

Para os genótipos 'José' estes apresentaram crescimento significativo com 'José 1' em fevereiro, março e junho, 'José 2' de agosto a outubro, depois de dezembro a março e novo surto em maio. Com José 4, ocorreu tal superioridade das brotações em fevereiro e março. Com 'José 5', ocorreu em quase todos os períodos, exceção para agosto, outubro e abril, assim como ocorrido com a 'Fazenda Jaboticabal 2', que teve as menores médias em julho, agosto, janeiro e junho. A jabuticabeira 'José 7' teve as menores médias em julho, setembro, outubro, novembro, março e abril. Para 'Fazenda Jaboticabal 1' as maiores médias de brotação primária foram com fevereiro, setembro e abril (Tabela 7).

O genótipo 'Fazenda Jaboticabal 4', apresentou crescimento superior aos demais nos meses de julho, agosto, novembro, janeiro, fevereiro e maio (Tabela 7).

Tabela 7 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	0,00 a B*	1,96 abc AB	0,00 a B	1,96 efg AB	0,55 a AB	2,30 abc AB	2,86 cde AB	0,00 c B	4,53 abc A	0,78 b AB	0,00 b B	2,44 abc AB
K2	0,00 a A	1,78 abc A	0,00 a A	2,33 efg A	0,63 a A	1,74 abc A	3,27 cde A	0,99 bc A	1,17 bc A	0,00 b A	0,99 b A	0,91 bc A
K3	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	2,39 efg AB	3,32 a AB	4,00 abc AB	4,89 cde A	2,96 abc AB	0,00 c B	2,54 ab AB	1,74 b AB	2,15 abc AB
K6	0,00 a B	2,15 abc AB	0,00 a B	0,00 g B	1,33 a AB	3,71 abc AB	4,47 cde A	0,00 c B	2,54 bc AB	1,74 b AB	0,00 b B	3,71 abc AB
K7	0,00 a A	2,96 abc A	3,85 a A	2,82 defg A	1,59 a A	0,55 bc A	1,84 de A	1,40 bc A	0,91 bc A	0,00 b A	0,55 b A	3,89 abc A
J1	0,00 a C	1,40 abc BC	0,78 a BC	9,83 abc A	2,21 a BC	1,21 abc BC	5,21 cde AB	0,63 bc BC	3,78 bc ABC	0,00 b C	0,00 b C	1,63 bc BC
J2	0,00 a C	0,99 abc BC	1,49 a BC	3,64 cdefg ABC	2,14 a BC	3,91 abc ABC	9,34 bc A	5,60 ab AB	1,84 bc BC	0,30 b C	1,40 b BC	0,99 bc BC
J3	0,00 a C	4,26 abc AB	0,00 a C	6,33 bcdef A	0,78 a BC	5,92 ab A	6,37 bcd A	0,00 c C	1,84 bc ABC	4,73 Ab AB	0,00 b C	4,26 abc AB
J4	0,00 a C	2,14 abc ABC	0,00 a C	3,91 cdefg ABC	0,55 a C	6,31 a A	2,54 cde ABC	1,59 bc ABC	5,84 ab AB	3,64 Ab ABC	0,99 b BC	1,63 bc ABC
J5	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	9,34 abcd A	0,00 a B	1,40 abc B	7,61 bcd A	1,59 bc B	10,75 a A	0,30 B B	0,99 b B	0,00 c B
J6	0,00 a B	2,77 abc AB	0,00 a B	4,04 cdefg AB	0,00 a B	3,38 abc AB	5,19 cde A	2,14 bc AB	2,44 bc AB	3,99 Ab AB	0,30 b B	2,84 abc AB
J7	0,00 a B	2,32 abc AB	3,09 a AB	1,59 fg AB	1,49 a AB	2,44 abc AB	6,92 bcd A	2,83 abc AB	2,30 bc AB	0,55 B B	1,17 b B	2,44 abc AB
FJ1	0,00 a D	0,00 c D	0,00 a D	12,47 ab A	0,00 a D	0,91 abc CD	3,32 cde BCD	2,15 bc CD	4,73 abc BC	7,98 A AB	0,00 b D	1,74 bc CD
FJ2	0,00 a C	5,28 ab AB	0,00 a C	1,74 efg BC	0,30 a C	3,97 abc ABC	8,33 bcd A	0,55 bc C	0,91 bc BC	0,78 B BC	1,40 b BC	1,78 bc BC
FJ4	0,00 a C	6,40 a A	0,00 a C	6,07 bcdef A	0,55 a BC	4,23 abc AB	7,28 bcd A	8,73 a A	0,55 bc BC	3,17 ab ABC	0,00 b C	1,20 bc BC
M1	0,00 a D	1,59 abc CD	0,00 a D	6,94 bcdef AB	3,42 a BCD	0,00 c D	13,77 ab A	1,20 bc CD	4,20 abc BC	0,00 b D	1,17 b CD	1,17 bc CD
M2	0,00 a B	2,84 abc AB	0,00 a B	3,09 cdefg AB	1,00 a AB	0,00 c B	4,46 cde A	3,20 abc AB	1,49 bc AB	2,48 ab AB	0,00 b B	1,78 bc AB
M3	0,00 a D	1,33 abc BCD	0,00 a D	1,94 efg BCD	0,00 a D	0,00 c D	5,58 bcde AB	4,89 abc ABC	0,00 c D	0,00 b D	7,49 a A	0,91 bc CD
M4	0,00 a B	3,66 abc AB	0,00 a B	0,00 g B	1,40 a AB	0,00 c B	5,46 bcde A	1,17 bc AB	1,40 bc AB	0,00 b B	0,00 b B	0,00 c B
M5	0,00 a A	3,71 abc A	0,00 a A	3,91 cdefg A	1,49 a A	0,55 bc A	1,96 de A	1,40 bc A	1,59 bc A	0,99 b A	0,78 b A	1,74 bc A
SA0	0,42 a AB	2,30 abc AB	0,42 a AB	2,83 defg AB	0,78 a AB	3,58 abc AB	0,78 e AB	0,42 bc AB	0,00 c B	2,84 ab AB	0,00 b B	5,02 ab A
SA1	0,00 a D	0,00 c D	0,00 a D	17,41 a A	0,00 a D	2,54 abc CD	8,50 bcd B	4,30 abc BC	0,91 bc CD	1,74 b CD	0,00 b D	1,74 bc CD
SA2	0,00 a C	3,40 abc BC	0,00 a C	0,00 g C	1,78 a C	0,63 bc C	20,27 a A	0,00 c C	1,78 bc C	2,14 ab C	1,21 b C	8,00 a B
I1	0,00 a A	0,78 abc A	0,00 a A	3,55 cdefg A	0,30 a A	1,40 abc A	1,84 de A	4,18 abc A	2,44 bc A	2,05 ab A	1,40 b A	0,99 bc A
I4	0,00 a C	1,74 abc BC	1,40 a BC	8,01 bcde A	0,00 a C	0,99 abc BC	5,19 cde AB	1,59 bc BC	2,05 bc BC	0,00 b C	0,00 b C	0,78 bc BC
SI	0,00 a B	1,74 abc AB	0,00 a B	1,74 efg AB	0,00 a B	2,15 abc AB	6,45 bcd A	0,00 c B	1,74 bc AB	2,54 ab AB	0,00 b B	0,00 c B
FX	0,00 a B	0,00 c B	0,00 a B	0,55 g B	0,00 a B	0,00 c B	6,80 bcd A	0,99 bc B	1,20 bc B	2,54 ab AB	0,00 b B	2,14 abc AB
AÇ	0,00 a B	1,40 abc AB	2,14 a AB	0,63 g B	1,17 a AB	1,20 abc AB	5,70 bcde A	3,52 abc AB	1,59 bc AB	0,00 b B	0,99 b AB	0,99 bc AB
IM	0,00 a B	0,55 bc B	0,00 a B	0,30 g B	1,49 a B	1,40 abc B	7,92 bcd A	1,21 bc B	1,78 bc B	3,32 ab AB	2,14 b B	0,00 c B
C.V.												42,78%

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

Os genótipos do grupo 'Marcolina' apresentaram crescimento semelhante aos demais, sendo variável para cada material vegetal. 'Marcolina 1' teve superioridade nos meses de julho a setembro e de dezembro a junho. Com 'Marcolina 2', os meses de maior incremento nas brotações foram setembro, de dezembro a fevereiro e de maio a junho. As jaboticabeiras 'Marcolina 3' concentraram seu maior crescimento de brotação entre os meses de setembro a abril. Diferentemente dos outros, 'Marcolina' e 'Marcolina 4' tiveram no mês de maio a maior resposta de alongamento das brotações (Tabela 7).

Com 'Sabará 2', as maiores brotações somente não foram obtidas nos meses de agosto, outubro, novembro, março e abril. Analisando-se outro material mineiro, 'Silvestre', as menores médias foram em agosto, novembro, fevereiro e abril. Resultado semelhante foi obtido com 'IAPAR 4', que teve as menores médias somente em dois dos doze analisados no segundo ciclo, sendo estes em setembro e novembro (Tabela 7).

E por último, os meses com maior incremento nas brotações primárias para 'Fernando Xavier' foram janeiro e fevereiro e, entre abril a junho (Tabela 7).

Assim como no primeiro ciclo, este segundo não apresentou comportamento diferenciado de superioridade entre o comprimento do caule com o das brotações primárias, sendo tais respostas variáveis por genótipo.

No segundo ciclo de crescimento das brotações (Tabela 8), observou-se que os meses de julho, agosto, outubro e novembro, os genótipos não apresentaram diferença estatística entre si. Para o mês de setembro, o genótipo 'Marcolina' apresentou crescimento superior aos demais seguido do genótipo 'Fazenda Jaboticabal 1', sendo que neste período apenas três genótipos ('Marcolina 5', 'Klein 2' e 'Klein 7') não apresentaram crescimento. Em dezembro 'José 2' foi superior aos demais, porém não diferiu estatisticamente dos genótipos 'Sabará 2', 'Marcolina 2', 'Marcolina 1', 'Açú', 'IAPAR 4', 'Fazenda Jaboticabal 2', 'José 7', 'Marcolina 3', 'Silvestre', 'Sabará 1', 'Klein 2', 'José 5', 'José 6', 'Marcolina 4', 'Klein 1' e 'Imbituva' (Tabela 8).

'Fernando Xavier' teve em janeiro crescimento superior aos demais, assim como 'Fazenda Jaboticabal' no mês de fevereiro. Neste mês os genótipos 'Silvestre' e 'Imbituva' não apresentaram crescimento de suas brotações. Em março

os genótipos 'José 4', seguido de 'José 1' foram superiores aos demais. No mês de abril, dois genótipos tiveram crescimento superior aos demais, "Fernando Xavier" e 'Klein 6'. Em maio, o genótipo 'Marcolina 4' e em junho houve número maior de genótipos que não apresentaram crescimento, provavelmente devido as condições climáticas apresentadas, sendo estes genótipos 'Açú', 'Marcolina 3' e '5', 'Sabará' e 'Sabará 1', 'José 2' e '4', 'Fazenda Jaboticabal 1' e '4', 'Klein 1', '2' e '3' e por fim 'Imbituva' (Tabela 8).

Observou-se em cada mês que os genótipos superiores se alteram, mas mantiveram crescimento ao longo do tempo e essa dinâmica torna-se interessante ao pensar na realização de práticas de manejo como a poda.

Em relação aos genótipos ao longo do tempo, os de maior crescimento médio foram nos meses de fevereiro. Para os genótipos da família Klein, 'Klein 2' e Klein 7', não apresentaram diferenças significativas no crescimento no período do segundo ciclo. Já 'Klein 1' e 'Klein 3', apresentaram maior crescimento no mês de fevereiro sendo diferentes dos demais. Para o genótipo 'Klein 6' os picos de crescimento variaram no tempo, onde os meses de abril e junho foram superiores aos demais meses, sendo que julho durante o período das temperaturas mais baixas não houve crescimento, assim como em setembro e dezembro, meses que deveria ter ocorrido (Tabela 8).

'José 1', apresentou crescimento superior aos demais no mês de março assim como 'José 4'. Nos meses de dezembro e janeiro, 'José 2' e 'José 5' apresentaram maior crescimento, respectivamente. Assim, como Klein 6, o genótipo 'José 7' cresceu mais em épocas mais frias sendo diferentes estatisticamente que os demais no mês de maio. Os genótipos 'José 3' e 'José 6', não apresentaram diferença estatística com base nos meses de avaliação (Tabela 8).

Os genótipos Fazenda Jaboticabal, na interação família x meses de avaliação para o fator mês dentro de família, obteve para 'Fazenda Jaboticabal 1' e '2', crescimento superior aos demais em fevereiro, seguindo bom crescimento nos meses de setembro e novembro, respectivamente. 'Fazenda Jaboticabal 4', no mês de maio teve crescimento significativo em relação aos demais (Tabela 8).

Tabela 8 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jaboticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento avaliado, UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	0,99 a B*	0,00 a B	0,00 c B	0,99 a B	1,20 a AB	1,59 abc AB	0,78 bc B	7,52 abcd A	3,91 abcd AB	0,00 b B	5,02 abc AB	0,00 b B
K2	2,65 a A	0,30 a A	0,00 c A	0,78 a A	1,59 a A	2,30 abc A	4,39 abc A	2,86 abcde A	0,30 cd A	1,59 ab A	0,91 bc A	0,00 b A
K3	0,00 a C	1,33 a BC	2,15 abc ABC	1,48 a BC	1,33 a BC	0,00 c C	6,00 abc AB	8,46 ab A	2,15 bcd ABC	4,89 ab ABC	1,94 bc ABC	0,00 b C
K6	0,00 a C	0,91 a ABC	0,00 c C	1,33 a ABC	5,49 a AB	0,00 c C	1,33 abc ABC	0,47 de BC	4,89 abcd ABC	6,80 a A	1,33 bc ABC	7,07 a A
K7	0,63 a A	2,30 a A	0,00 c A	0,00 a A	2,49 a A	0,78 bc A	0,00 c A	1,96 abcde A	1,40 cd A	0,91 ab A	0,78 c A	2,14 ab A
J1	1,78 a B	2,30 a B	0,78 bc B	1,17 a B	0,00 a B	0,91 bc B	0,00 c B	5,43 abcde AB	9,95 ab A	1,17 ab B	0,00 c B	3,00 ab AB
J2	0,99 a B	2,66 a AB	3,00 abc AB	3,62 a AB	0,30 a B	8,97 a A	2,49 abc AB	1,96 abcde AB	2,33 bcd AB	1,20 ab B	1,96 bc AB	0,00 b B
J3	0,00 a A	0,63 a A	0,55 bc A	1,59 a A	0,30 a A	0,00 c A	1,20 abc A	1,74 abcde A	5,41 abcd A	1,40 ab A	2,46 abc A	3,43 ab A
J4	0,30 a C	0,30 a C	3,00 abc BC	1,40 a BC	3,66 a BC	0,00 c C	2,84 abc BC	7,23 abcd AB	12,14 a A	2,32 ab BC	0,00 c C	0,00 b C
J5	1,49 a AB	0,00 a B	3,92 abc AB	0,00 a B	1,59 a AB	1,96 abc AB	8,38 ab A	3,13 abcde AB	1,40 cd AB	0,78 ab B	3,64 abc AB	3,33 ab AB
J6	0,00 a A	0,99 a A	0,00 c A	0,00 a A	2,26 a A	1,84 abc A	3,43 abc A	2,33 abcde A	0,99 cd A	4,67 ab A	3,09 abc A	4,13 ab A
J7	1,20 a B	3,32 a AB	1,40 bc B	0,00 a B	0,00 a B	2,54 abc AB	3,38 abc AB	2,99 abcde AB	0,99 cd B	1,17 ab B	8,57 ab A	3,92 ab AB
FJ1	0,00 a C	0,47 a C	7,07 ab AB	0,00 a C	0,00 a C	0,00 c C	1,33 abc BC	9,94 a A	0,00 d C	4,09 ab ABC	2,49 abc BC	0,00 b C
FJ2	0,00 a B	0,00 a B	1,40 bc AB	2,49 a AB	5,29 a AB	2,66 abc AB	0,99 bc B	7,85 abc A	5,20 abcd AB	1,84 ab AB	2,84 abc AB	0,78 ab B
FJ4	1,49 a AB	2,05 a AB	0,30 c B	0,00 a B	4,62 a AB	0,00 c B	1,98 abc AB	0,99 bcde AB	0,00 d B	0,00 b B	5,98 abc A	0,00 b B
M1	3,77 a AB	1,20 a AB	1,40 bc AB	0,00 a B	0,00 a B	3,65 abc AB	3,92 abc AB	7,39 abcd A	3,00 bcd AB	1,40 ab AB	6,48 abc A	6,48 ab A
M2	0,55 a C	0,00 a C	10,07 a A	0,00 a C	0,00 a C	6,55 abc AB	1,20 abc BC	3,38 abcde ABC	0,63 cd BC	0,30 ab C	4,56 abc ABC	3,85 ab ABC
M3	0,00 a B	0,00 a B	2,15 abc AB	0,91 a AB	1,33 a AB	2,54 abc AB	4,00 abc AB	0,91 bcde AB	6,82 abc A	3,71 ab AB	0,00 c B	0,00 b B
M4	1,98 a B	0,99 a B	0,00 c B	0,78 a B	1,78 a B	1,59 abc B	3,08 abc B	1,59 abcde B	0,55 cd B	3,81 ab B	11,27 a A	0,55 ab B
M5	0,55 a A	1,20 a A	0,00 c A	1,78 a A	0,00 a A	0,00 c A	0,00 c A	0,55 cde A	0,00 d A	2,14 ab A	3,00 abc A	0,00 b A
SA0	1,49 a A	1,40 a A	0,55 bc A	1,40 a A	0,00 a A	0,00 c A	1,58 abc A	2,49 abcde A	0,00 d A	0,00 b A	1,94 bc A	0,00 b A
SA1	0,00 a A	0,00 a A	2,54 abc A	0,00 a A	2,54 a A	2,54 abc A	2,15 abc A	1,74 abcde A	0,00 d A	0,00 b A	2,54 abc A	0,00 b A
SA2	1,20 a ABC	0,30 a BC	4,92 abc ABC	0,00 a C	0,00 a C	7,00 ab A	5,92 abc AB	3,81 abcde ABC	0,00 d C	0,00 b C	1,64 bc ABC	1,40 ab ABC
I1	0,91 a A	1,59 a A	0,00 c A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 c A	1,96 abc A	1,20 bcde A	1,96 cd A	1,98 ab A	3,86 abc A	1,84 ab A
I4	0,78 a AB	1,96 a AB	0,00 c B	5,73 a A	0,00 a B	2,66 abc AB	0,30 c AB	3,03 abcde AB	0,99 cd AB	1,59 ab AB	1,78 bc AB	3,43 ab AB
SI	0,47 a B	1,74 a AB	2,93 abc AB	3,32 a AB	0,00 a B	2,54 abc AB	7,80 ab A	0,00 e B	2,15 bcd AB	0,00 b B	5,44 abc AB	3,32 ab AB
FX	0,30 a B	0,55 a B	0,55 bc B	0,78 a B	0,30 a B	0,55 bc B	8,97 a A	2,49 abcde AB	0,55 cd B	6,99 a A	3,17 abc AB	2,32 ab AB
AÇ	3,99 a A	3,38 a A	3,21 abc A	0,30 a A	0,30 a A	3,32 abc A	2,49 abc A	2,84 abcde A	2,05 bcd A	0,91 ab A	3,17 abc A	0,30 b A
IM	0,91 a A	0,00 a A	0,00 c A	3,40 a A	0,00 a A	1,49 abc A	0,00 c A	0,00 e A	0,00 d A	0,55 ab A	1,40 bc A	0,00 b A
C.V.	52,48%											

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Nos genótipos 'Marcolina', o comportamento em relação ao comprimento das brotações foi variado, sendo que as médias mais significativas e superiores foram para 'Marcolina 1' em fevereiro e posteriormente nos meses de maio e junho, em setembro para 'Marcolina 2', março e maio para 'Marcolina 3' e 'Marcolina 4' respectivamente. Para 'Marcolina 5' não houve diferença estatística entre os meses avaliados (Tabela 8).

Os genótipos 'Sabará' e 'Sabará 1' não apresentaram diferenças significativas entre os meses em estudo, somente 'Sabará 2' teve dezembro como superior aos demais. Nos meses de outubro e novembro, março e abril não houve crescimento das brotações para estes genótipos. Os genótipos 'Açú' e 'Imbituva' não apresentaram diferença estatística entre os meses do segundo ciclo, apenas o genótipo 'Silvestre' teve crescimento superior nos meses de janeiro (Tabela 8).

'IAPAR 1' não apresentou diferenças estatísticas entre os meses, porém para o genótipo 'IAPAR 4', o mês de outubro apresentou crescimento após passar setembro estável e parando novamente no mês de dezembro. O genótipo 'Fernando Xavier' apresentou crescimento em todos os meses do segundo ciclo de avaliação porém os meses de janeiro e abril foram superiores aos demais (Tabela 8).

No terceiro ciclo, os meses em que os genótipos demonstraram igualdade estatística para as médias do comprimento das brotações primárias foram agosto, dezembro, abril, maio e junho (Tabela 9).

O que observou na Tabela 9, que os períodos de setembro a novembro houve menor número de genótipos com menor média, diferindo das épocas de janeiro e março, com menor quantidade de genótipos com maiores brotações primárias.

Tal comportamento pode estar aliado a condição de temperatura e precipitação acumulada ocorrida em cada período (Figura 6), mostrando-se a época de janeiro a março favorável a expressão gênica apenas de alguns indivíduos.

Em julho do terceiro ciclo, as maiores brotações foram obtidas com 'Klein 2' e '7', 'José 2' e 'IAPAR 4'. Em setembro, as menores médias foram obtidas com 'José 5' e '7', 'Marcolina 3' e '5', 'Sabará', 'IAPAR 1', 'Silvestre', 'Fernando Xavier', 'Açú' e 'Imbituva', sendo os demais superiores (Tabela 9).

No mês de outubro, repetiu-se também as menores médias obtidas em setembro com Imbituva, 'Açú' e 'Silvestre', sendo estes de origem mineira, juntamente

'José 5' e '7' paranaenses, acrescentando-se as respostas verificadas com 'Klein 3' e '7', 'José 1' e '6' e, 'IAPAR 4'. As únicas médias inferiores ocorridas em novembro foram com 'Klein 7', 'Marcolina 5', 'Sabará 1', 'Açú' e 'Imbituva', sendo que em todos os casos não houve incremento no crescimento de tais brotações (Tabela 9).

Por outro lado, em janeiro houve maiores médias com 'Klein 3', 'José 1' e '5', 'Fazenda Jaboticabal 4' e 'Silvestre'. O mês de março apresentou somente cinco genótipos como superiores no crescimento das brotações sendo estes 'Sabará 2', 'Silvestre', 'Açú', 'Klein 6' e 'Fazenda Jaboticabal 1', (Tabela 9).

Os genótipos da família 'IAPAR' (1 e 4) não tiveram médias com diferenças estatísticas em relação aos meses de avaliação deste terceiro ciclo de crescimento. Tal comportamento também ocorreu com 'Klein 2' e '3', 'José 3', '5' e '6', 'Fazenda Jaboticabal 4', 'Marcolina 5', 'Sabará' e 'Sabará 1' e 'Imbituva' (Tabela 9).

Para genótipo 'Fernando Xavier' somente nos meses de setembro e maio não houve crescimento das brotações primárias, sendo estes estatisticamente inferiores aos demais. O que pode ser observado é que não há na grande maioria um mês que se destaca em relação aos demais. A única exceção ocorreu com 'Silvestre' que apresentou nos meses de janeiro e março crescimento superior com 14,99 e 15,67 cm, respectivamente. Porém, em março 'Sabará 2', apresentou a maior média, 21,35 cm de crescimento acumulado. 'Marcolina 3' em outubro, 'José 2' em julho e 'Klein 3' em março, foram os genótipos que tiveram destaque durante o terceiro ciclo (Tabela 9).

Com 'Marcolina 3', as menores médias foram obtidas em julho, setembro, dezembro, janeiro, março, maio e junho. Analisando as médias de Marcolina 4, as médias inferiores foram em julho, janeiro, fevereiro e maio (Tabela 9).

Por outro lado, teve genótipos em que o crescimento mostrou superioridade quase que constante, como ocorrido com 'Klein 1', tendo apenas inferioridade em março e junho; 'José 1' com maio; 'José 2' em agosto, fevereiro, abril e maio; 'José 4' nos meses de julho, maio e junho; 'José 7' para julho, setembro, janeiro e junho. Com 'Klein 6' obteve-se superioridade também em quase todos os meses, sendo exceção em agosto e de março a junho. Tal resposta foi semelhante a Klein 6, cujos menores valores ocorreram em outubro, março, maio e junho (Tabela 9).

Tabela 9 – Comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jaboticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento avaliado. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Gen.	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
K1	2,59 bc AB*	0,55 a AB	5,66 ab AB	3,13 ab AB	1,20 ab AB	1,78 a AB	2,84 b AB	7,08 a A	4,80 bcdef AB	2,65 a AB	4,62 a AB	0,00 a B
K2	3,55 abc A	0,00 a A	3,43 ab A	2,44 ab A	3,86 ab A	0,30 a A	0,99 b A	0,99 a A	2,14 cdef A	0,30 a A	0,00 a A	2,26 a A
K3	0,00 c A	0,00 a A	1,74 ab A	0,91 b A	2,15 ab A	4,47 a A	5,49 ab A	0,00 a A	0,91 def A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A
K6	1,94 bc AB	0,00 a B	2,54 ab AB	3,49 ab AB	5,22 ab AB	1,74 a AB	3,71 b AB	1,74 a AB	9,25 abcd B	0,00 a B	0,00 a B	0,00 a B
K7	8,93 ab A	4,09 a AB	1,59 ab AB	0,00 b B	0,00 b B	1,59 a AB	3,39 b AB	3,65 a AB	0,78 ef B	4,83 a AB	0,00 a B	0,00 a B
J1	2,46 bc AB	0,99 a AB	1,96 ab AB	0,99 b AB	4,91 ab AB	3,46 a AB	6,76 ab A	3,97 a AB	3,13 cdef AB	1,98 a AB	0,00 a B	0,99 a AB
J2	11,59 a A	1,85 a BC	7,50 ab AB	2,65 ab ABC	5,61 ab ABC	4,44 a ABC	4,43 b ABC	0,00 a C	5,82 bcdef ABC	1,59 a BC	1,20 a BC	4,44 a ABC
J3	0,00 c A	1,78 a A	2,65 ab A	3,17 ab A	6,41 ab A	5,22 a A	4,04 b A	4,75 a A	5,39 bcdef A	1,78 a A	0,78 a A	0,00 a A
J4	0,00 c B	3,32 a AB	5,19 ab AB	3,49 ab AB	8,73 a A	3,55 a AB	1,85 b AB	2,66 a AB	5,97 bcdef AB	1,40 a AB	0,00 a B	0,00 a B
J5	0,00 c A	4,43 a A	0,00 b A	0,00 b A	1,78 ab A	1,78 a A	5,50 ab A	0,00 a A	2,49 cdef A	2,84 a A	0,00 a A	0,00 a A
J6	0,30 c A	1,20 a A	2,32 ab A	0,00 b A	5,20 ab A	0,00 a A	2,32 b A	4,82 a A	0,00 f A	2,32 a A	0,00 a A	3,33 a A
J7	0,30 c B	6,69 a AB	0,00 b B	0,99 b AB	8,16 a A	3,33 a AB	0,00 b B	5,98 a AB	3,64 cdef AB	2,83 a AB	3,66 a AB	0,30 a B
FJ1	0,00 c C	1,33 a ABC	2,15 ab ABC	2,93 ab ABC	3,32 ab ABC	0,47 a BC	0,00 b C	7,07 a AB	8,98 abcde A	0,91 a BC	0,00 a C	0,00 a C
FJ2	0,55 c AB	1,20 a AB	1,40 ab AB	2,46 ab AB	3,13 ab AB	2,65 a AB	3,85 b AB	0,78 a AB	0,55 f AB	6,93 a A	1,40 a AB	0,00 a B
FJ4	0,00 c A	2,66 a A	1,78 ab A	4,59 ab A	1,59 ab A	0,00 a A	5,22 ab A	2,66 a A	0,00 f A	3,00 a A	3,57 a A	0,00 a A
M1	1,78 bc AB	6,11 a AB	2,14 ab AB	7,47 ab A	1,59 ab AB	3,07 a AB	0,91 b AB	0,91 a AB	2,32 cdef AB	0,00 a B	1,74 a AB	1,74 a AB
M2	1,59 bc AB	0,99 a AB	4,70 ab AB	6,87 ab A	3,17 ab AB	0,78 a AB	1,85 b AB	2,05 a AB	5,37 bcdef AB	0,00 a B	3,40 a AB	1,96 a AB
M3	1,00 bc B	2,49 a AB	0,00 b B	10,50 a A	3,71 ab AB	0,00 a B	0,00 b B	2,54 a AB	1,74 cdef AB	5,59 a B	0,00 a AB	1,74 a B
M4	0,00 c B	3,77 a AB	9,60 a A	3,66 ab AB	3,62 ab AB	2,83 a AB	0,00 b B	0,00 a B	2,65 cdef AB	2,33 a AB	0,00 a B	1,78 a AB
M5	1,78 bc A	0,00 a A	0,30 b A	4,67 ab A	0,00 b A	0,78 a A	0,00 b A	0,78 a A	1,40 cdef A	3,22 a A	0,00 a A	0,91 a A
SA0	0,89 bc A	0,55 a A	0,00 b A	6,56 ab A	1,59 ab A	0,00 a A	0,89 b A	3,85 a A	0,00 f A	0,00 a A	3,52 a A	2,99 a A
SA1	0,00 C A	0,00 a A	5,44 ab A	3,71 ab A	0,00 b A	5,22 a A	0,00 b A	2,93 a A	0,00 f A	4,09 a A	0,47 a A	0,00 a A
SA2	0,00 C B	0,78 a B	2,32 ab B	2,87 ab B	1,40 ab B	0,00 a B	0,00 b B	1,20 a B	21,35 a A	2,87 a B	1,78 a B	0,00 a B
I1	2,49 bc A	4,43 a A	0,30 b A	1,40 ab A	3,32 ab A	0,00 a A	1,74 b A	4,95 a A	1,17 def A	4,20 a A	0,00 a A	0,99 a A
I4	5,17 abc A	5,66 a A	2,46 ab A	0,00 b A	2,05 ab A	0,55 a A	1,21 b A	1,20 a A	0,30 f A	1,78 a A	0,78 a A	3,13 a A
SI	0,00 c B	4,47 a B	0,00 b B	0,00 b B	5,33 ab B	0,47 a B	14,99 a A	0,47 a B	15,67 ab A	0,00 a B	0,00 a B	1,33 a B
FX	1,40 bc AB	0,99 a AB	0,00 b B	6,96 ab AB	3,39 ab AB	0,30 a AB	1,59 b AB	2,59 a AB	1,78 cdef A	0,78 a AB	0,00 a B	5,09 a AB
AÇ	0,00 c B	2,49 a B	0,00 b B	0,00 b B	0,00 b B	3,17 a AB	0,00 b B	1,96 a B	10,18 abc A	6,03 a A	0,00 a B	0,55 a B
IM	0,78 c A	1,40 a A	0,00 b A	0,00 b A	0,00 b A	0,55 a A	0,00 b A	0,00 a A	0,30 f A	1,40 a A	0,00 a A	2,49 a A
C.V.	56,07%											

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

'Fazenda Jaboticabal' não apresentou incremento nas brotações em julho, janeiro, maio e junho, sendo tais médias inferiores estatisticamente entre as demais (Tabela 9).

Como ocorrem pequenos picos ao longo do tempo é possível dizer que as plantas já estavam estabelecidas e o incremento para o seu crescimento está sendo utilizado aos poucos conforme a necessidade da planta e com crescimento contínuo com o passar dos dias.

Como as plantas de jaboticabeira podem apresentar cerca de 6 metros ou mais de altura (Lorenzi et al., 2006), estas plantas ainda continuarão seu crescimento, tendo em vista que as mesmas possuem ainda altura menor que três metros.

Todavia, analisando tais respostas de crescimento, tanto para caule quanto para brotações, nos três ciclos, tais respostas de superioridade não se mantiveram constantes entre os meses e materiais genéticos. Um fator que sempre se recomenda na fruticultura é o uso de clones, para que o pomar tenha mesmo padrão de crescimento, facilitando dessa forma o manejo. Isso pode ser visto com a jaboticabeira em céu aberto, mesmo com materiais oriundos de mesmo local e região e, até descritos por Martins (2013), como aparentados.

2.3.2 Análise da área foliar

Quanto a área foliar obteve-se interação significativa (Apêndices G, H e I) jaboticabeira x estação do ano para largura, comprimento e área foliar (Tabela 10).

A determinação da superfície foliar é muito importante no que diz respeito a inúmeros parâmetros fisiológicos como a taxa de crescimento relativo, a taxa assimilatória líquida e o índice de área foliar, entre outros. A área foliar representa a matéria prima para a fotossíntese e, como tal, é de grande importância para a produção de carboidratos, óleos, proteínas e fibras.

As maiores larguras das folhas encontradas foram de 2,72 cm com 'Açú', 2,64 cm e 2,74 cm para 'Silvestre' e 2,57 cm com 'Açú' para as estações de verão,

outono, inverno e primavera, respectivamente. O mesmo comportamento de superioridade ocorrida em cada estação do ano, com tais genótipos ocorreu com a área foliar (Tabela 10). Ressalta-se que ambos materiais genéticos foram provenientes de Minas Gerais.

Para o comprimento das folhas, a estação do verão mostrou maior número de genótipos com superioridade, sendo estes 'Klein 2' e '3', 'José 1', '2', '4' e '6', 'Fazenda Jaboticabal 4', 'Silvestre' e 'Açú'. No outono, também apresentou-se maior número de genótipos com maiores médias, porém, menores do que no verão. Os genótipos com tais superioridade nesta estação foram 'Klein 6', 'José 5', '6' e '7', 'Fazenda Jaboticabal 1' e '4', 'Marcolina 1' e '2' e 'Silvestre' (Tabela 10). Por outro lado, na estação do inverno somente 'Marcolina 4' e 'Silvestre' tiveram as maiores médias, assim como ocorreu na primavera com 'Klein 1' e '2'.

Tal comportamento provavelmente tem relação direta com a temperatura ocorrida em tais períodos, sendo do inverno e primavera a maioria das jabuticabeiras estavam ajustando seu metabolismo para paralisação e saída das condições de menores temperaturas. Como no verão e outono a planta encontrava em condição favorável para o crescimento, houve os maiores alongamento das folhas em grande parte dos genótipos.

Danner (2009) ao avaliar a folhas de jabuticabeiras de *Plinia jaboticaba* correspondente aos genótipos utilizados aqui como 'Sabará' e *Plinia cauliflora* referente aos genótipos 'Klein', 'José', 'Fazenda Jaboticabal' e 'Marcolina', utilizando-se mesmas variáveis, obteve para primeira espécie comprimento de 2,90 a 3,30 cm, largura de 1,30 a 1,80 cm e área foliar de 2,20 a 3,40 cm², valores estes muito próximos aos obtidos no presente trabalho. O mesmo ocorreu para *P. cauliflora* em que os valores obtidos foram similares. Ressalta-se que este mesmo autor, descreveu tais dimensões como semelhantes as descritas por Mattos (1983).

Ao analisar as estações do ano, o que verificou-se foi tendência da ocorrência do incremento foliar na maioria dos genótipos em determinado período, como para largura da folha no outono e, com comprimento e área foliar na primavera, apesar do inverno surgir também com genótipos apresentando superioridade para largura e área foliar.

Tabela 10 – Comprimento e largura das folhas (cm) e área foliar (cm²) dos genótipos de jabuticabeiras coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

	Largura				Comprimento				Área Foliar			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera
K1	1,48 ghijk C*	1,65 jklmn B	1,59 ghi BC	1,98 de A	4,99 defg B	5,18 bcde B	5,07 efg B	6,85 a A	4,80 defgh C	4,47 efgh BC	5,58 jkl B	9,12 b A
K2	1,62 fgh B	1,57 lmno B	1,45 jkl C	1,76 fg A	2,53 abcd B	4,88 efg C	4,41 jk D	6,73 a A	5,69 cd C	5,06 ghij BC	4,64 mn B	8,18 c A
K3	1,55 fghi A	1,53 o A	1,53 hijk A	1,53 i A	5,28 abcd A	4,76 efg B	5,03 efg AB	5,02 g AB	5,23 defg A	4,63 ij A	4,94 lmn A	4,94 k A
K6	1,56 fghij B	1,78 fghij A	1,39 l C	1,63 ghi C	4,74 fgh C	5,41 abcd B	4,33 jk D	5,91 bcd A	4,58 fghi C	5,94 defg B	4,44 n C	6,63 fgh A
K7	1,47 hijk B	1,54 mno AB	1,43 kl B	1,57 i A	5,08 cdef A	4,91 efg A	4,53 hij B	5,24 fg A	5,00 defg B	4,63 ij B	4,61 mn B	6,04 ghij A
J1	1,64 efg A	1,65 jklmn A	1,72 efg A	1,64 ghi A	5,48 ab C	5,00 e D	6,42 ab A	5,83 bcde B	5,69 cd BC	5,08 ghij C	7,69 cde A	6,29 fghi B
J2	1,79 cd A	1,91 def A	1,59 ghij B	1,66 ghi B	5,35 abcd A	5,69 a A	4,83 fgh B	5,65 cde A	6,12 c AB	6,39 d A	5,56 jkl B	6,35 fghi A
J3	1,40 jk C	1,72 hijkl A	1,45 ijkl B	1,55 i BC	4,79 fgh B	5,04 de B	4,48 ij C	5,67 cde A	4,56 fghi B	5,54 efgh A	4,65 mn B	5,70 ij A
J4	1,50 fghij B	1,94 cde A	1,60 ghi B	1,61 ghi B	5,46 abc A	5,73 a A	4,99 efg B	5,51 def A	5,21 defg C	7,25 bc A	5,31 klm C	6,03 ghij B
J5	1,47 hijk C	1,79 efghij A	1,53 hijk BC	1,60 hi C	4,76 fgh B	5,54 ab A	4,77 ghi B	5,55 cdef A	4,38 ghijk B	5,84 defg A	5,35 klm A	6,02 ghij A
J6	1,53 fghij B	1,69 ijklm A	1,54 hijk B	1,59 i AB	5,60 a A	5,60 a A	5,27 de A	6,64 cde A	5,25 defg C	6,14 de AB	5,55 jkl BC	6,45 fghi A
J7	1,47 hijk B	1,67 jklmn A	1,52 hijkl B	1,66 ghi A	4,76 fgh C	5,51 ab B	5,04 efg C	6,13 b A	4,50 fghij C	5,87 defg B	5,46 jkl B	6,87 efg A
FJ1	1,66 def B	1,81 efghij A	1,81 de A	1,84 ef A	5,14 bcdef C	5,69 a B	5,11 efg C	6,17 b A	5,62 cd C	6,65 bcd B	7,06 efg AB	7,68 cd A
FJ2	1,34 k D	1,86 efgh A	1,53 hijk C	1,67 ghi B	4,58 hi C	5,11 cde B	4,95 efg B	6,00 bc A	3,87 ijk C	6,52 cd B	5,33 klm A	7,00 def A
FJ4	1,54 fghij B	1,74 ghijk A	1,71 efg A	1,82 f A	5,23 abcd C	5,59 a B	5,09 efg C	6,12 b AB	4,85 defgh C	6,59 cd B	6,15 hij B	7,81 c A
M1	1,63 fg C	2,07 c A	1,73 efg B	1,86 ef C	5,03 defg B	5,64 a A	5,26 def B	5,77 bcde A	5,53 cde C	7,35 b A	6,60 fgh B	7,66 cd A
M2	1,64 efg B	1,85 efghi A	1,90 d A	1,83 f A	5,01 defg C	5,44 abc B	5,36 de B	6,12 b A	5,34 cdef B	5,85 defg B	7,22 def A	7,63 cd A
M3	1,43 ijk D	1,75 fghijk B	2,13 c A	1,55 i C	4,65 ghi D	5,14 cde C	6,59 a A	5,57 cdef B	4,35 ghijk C	5,81 defg B	10,16 b A	5,83 hij B
M4	1,57 fghi B	1,79 efghij A	1,65 fgh B	1,61 ghi B	5,04 defg B	5,07 cde B	5,09 efg B	5,44 ef A	4,96 defgh B	6,03 def A	5,81 ijk A	6,49 fghi A
M5	1,48 ghijk B	1,67 jklmn A	1,68 efgh A	1,75 fgh A	4,06 ghi C	4,77 efg C	5,51 d C	6,20 b A	4,11 hijk D	5,27 fghij C	6,36 ghi B	7,43 cde A
SA1	1,79 cd A	1,61 klmno BC	1,71 efg AB	1,54 i C	2,93 k C	3,25 i B	3,35 l B	3,86 i A	3,62 k A	3,70 k A	4,29 n A	4,11 l A
SA2	1,78 cde AB	1,88 defg A	1,61 gh C	1,66 ghi BC	2,10 k B	3,42 hi A	2,88 m B	3,04 j B	3,72 jk B	4,56 j A	3,56 o B	3,55 l B
I1	1,58 fghi D	1,72 ghijkl C	2,23 bc A	2,02 cd B	4,47 hi B	5,54 fg B	6,05 bc A	6,16 b A	4,69 efgh B	5,19 fghij B	8,34 cde A	7,86 c A
I4	1,54 efg B	1,53 mno B	1,80 def A	1,58 i B	4,84 efgh C	4,88 efg C	6,19 bc A	5,75 bcde B	4,93 defgh C	4,85 hij C	7,71 cde A	6,25 fghi B
SI	2,44 b B	2,64 a A	2,74 a A	2,14 bc C	5,21 abcde B	5,53 ab B	6,23 abc A	5,91 bcd A	8,70 b C	10,10 a B	12,39 a A	8,12 c C
FX	1,88 c D	2,02 cd C	2,33 b A	2,16 b B	3,82 j C	3,64 h C	4,11 k B	4,63 h A	5,05 defg B	5,40 efghi B	6,95 efg A	6,83 efg A
AÇ	2,72 a A	2,26 b C	2,32 b C	2,57 a B	5,59 a B	4,56 fg D	5,15 defg C	6,13 b A	9,96 a A	6,51 cd C	7,89 cd B	10,38 a A
IM	1,85 c B	1,84 efghi B	2,14 c A	1,61 ghi C	4,36 i C	4,52 g C	5,93 c A	4,99 g B	5,28 defg B	5,34 efghij B	8,43 c A	5,30 jk B
CV (%)		4,64			5,33					22,60		

*Médias com letras diferentes, minúscula na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

Isso demonstra que apesar das baixas temperaturas, que normalmente afetaram o crescimento do caule e brotação, as jaboticabeiras tiveram neste momento destinados fotoassimilados para incremento da área foliar.

Acredita-se como em tais períodos (inverno, primavera e outono), coincidem com estações de menor fotoperíodo a planta apresenta tais crescimento foliares como forma de aumentar as taxas fotossintéticas.

A área foliar é indicativo de produtividade, pois 90% da massa da matéria seca acumulada nas plantas é resultado da fotossíntese (BENINCASA, 2004; FAVARIN et al., 2002). Como no presente estudo analisaram grande diversidade genotípica, tais respostas não seguiram tal comportamento, sendo o crescimento muito variado.

2.3.3 Florescimento e frutificação

Uma fase importante do desenvolvimento vegetal é a passagem da fase vegetativa para reprodutiva e com isso a planta passa a produção de seus frutos. O florescimento e a frutificação foram observados em quatro genótipos de jaboticabeira provenientes dos fragmentos florestais paranaenses, durante o ciclo 2014/2015, com as mesmas apresentando sete anos de idade a contar da data de germinação até o momento das análises.

Os genótipos que apresentaram frutos foram 'Fazenda Jaboticabal 4' em setembro de 2014, sendo esta a primeira a ter a produção de flores e frutos. Outro com ocorrência foi o genótipo 'Klein 3', apresentando duas frutificações, com a primeira em outubro de 2014 e a segunda em maio de 2015; 'José 3' frutificou em novembro de 2014 e 'Marcolina 4' em junho de 2015. A ocorrência da frutificação neste período coincidiu com o que foi descrito na literatura por MATTOS (1983) que afirmou início da produção da jaboticabeira entre 8 a 15 anos de idade.

2.3.4 Tolerância a geada

No dia 24 de julho de 2013, as temperaturas mínimas ocorridas chegaram a $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, no período da manhã e umidade relativa de 94%, cujo ponto de orvalho variou entre $-2,4$ a $-2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ nas primeiras horas da manhã, segundo os dados da Estação Meteorológica da UTFPR (Figura 7). Esta condição do tempo levou a formação da geada e com isso as jabuticabeiras sofreram interferência, apresentando os diferentes danos (Tabela 11).

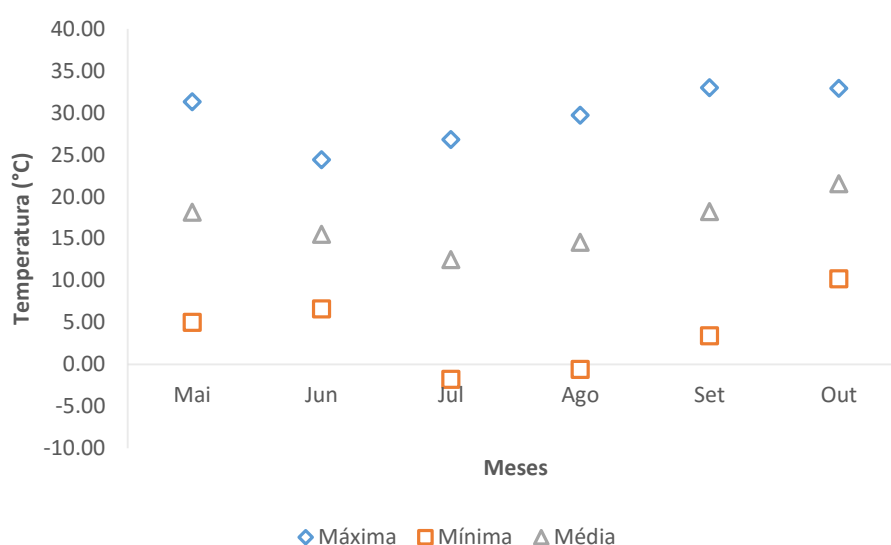


Figura 7 – Temperatura máxima, mínima e média nos meses de maio a outubro de 2013 ocorrida na coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2013).

A tolerância a geada baseada nas notas atribuídas teve diferenças significativas pela análise de variância (Apêndice J). Na Tabela 11, pode-se observar que a queima das folhas teve comportamento distinto, com formação de três grupos, cujo maior dano foi atribuído ao genótipo denominado de 'Marcolina 5', constituindo em único grupo. O segundo grupo foi formado por danos considerados intermediários, composto por dois genótipos, 'Klein 1' e 'Klein 3' e, o terceiro reuniu os demais.

Tabela 11– Escala de notas atribuídas aos danos ocorridos em folhas (Silva et al., 2008) de genótipos de jaboticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas, da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, após ocorrência de geada. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Genótipo	Nota	
K1⁽¹⁾	3,75	b ⁽²⁾
K2	2,33	c
K3	3,50	b
K6	2,00	c
K7	2,00	c
J1	2,00	c
J2	2,20	c
J3	2,00	c
J4	2,40	c
J5	2,25	c
J6	2,25	c
J7	2,67	c
FJ1	1,50	c
FJ2	1,33	c
FJ4	1,33	c
M1	1,33	c
M2	2,00	c
M3	2,50	c
M4	2,00	c
M5	5,00	a
SA	2,00	c
SA1	2,00	c
SA2	2,00	c
I1	2,00	c
I4	2,00	c
SI	1,00	c
FX	2,00	c
AÇ	1,33	c
IM	1,75	c
C.V.	34,04%	

⁽¹⁾K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K4 - Klein 4; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva; ⁽²⁾Médias com letras diferentes, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

O maior dano ocorrido com Marcolina 5, teve média correspondente a nota 5, onde a queima das folhas variou de 80 a 100% da planta (Tabela 11). De acordo com Danner et al. (2010a) o local de coleta destes frutos caracterizam-se como de menor altitude (577 m) e maior temperatura média anual (19-20°C) quando

comparado aos demais fragmentos, pertencentes aos outros genótipos provenientes do Paraná ('Klein', 'José', 'Fazenda Jaboticabal', 'IAPAR', 'Fernando Xavier').

Este ambiente de origem, pode ter certa relação com o comportamento de dano apresentado por este genótipo ('Marcolina 5'), após ocorrência de geada, não existindo qualquer mecanismo de tolerância a tal adversidade.

Além disso, pode-se supor que comportamento apresentado com 'Marcolina 5' (maior dano) e, com 'Klein 1' e 'Klein 3' (dano intermediário) esteja relacionado ao local onde estas plantas encontram-se dispostas na coleção (Tabela 2), pois ambas situam-se em mesma posição de relevo do terreno, ou seja, de baixada, condição propícia para geada mais severa (CARAMORI et al, 2001).

Todavia, não houve mortalidade em nenhuma das jabuticabeiras afetadas pela geada. Tal comportamento dos danos ocorridos nestas jabuticabeiras, apesar de ainda estarem em condição juvenil, servem para confirmar o apontamento realizado por Morton (1987), que jabuticabeiras adultas podem tolerar temperaturas entre $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e -3°C .

O que destaca-se é a reposta de menor severidade a geada com material proveniente de Minas Gerais ('Sabará', 'Silvestre' e 'Açú'), além de 'Imbituva' que encontra-se na mesma condição de relevo (Tabela 2) daquelas com maior dano.

Higa et al. (2000) ao observar os danos causados pelas geadas em progênies de *Eucalyptus dunnii* Maiden, verificou diferenças significativas na resistência e resiliência destas plantas, o que pode ser resultado de mecanismos fisiológicos diferentes para cada um deles e que atuam para a proteção das planta a danos causados pelo frio.

Dessa forma, importante a realização de estudos que busquem elucidar qual mecanismo fisiológico pode estar envolvido a proteção contra geadas, naquelas jabuticabeiras agrupadas com menor nota.

2.4 CONCLUSÕES

A resposta de crescimento nos três ciclos foi variável entre os meses e genótipos avaliados, o que pode dificultar o manejo do pomar caso não se utilize clones.

Os genótipos 'Silvestre' e 'Açú' apresentaram maior largura e área foliar em comparação aos demais genótipos, porém tal comportamento não favoreceu para maior crescimento caulinar e das brotações primárias.

Os incrementos foliares na maioria dos genótipos, ocorreram no outono para largura da folha, primavera para comprimento e área foliar, apesar do inverno surgir também com genótipos apresentando superioridade para largura e área foliar.

A maioria das jabuticabeiras encontram-se em fase juvenil, com apenas quatro iniciando-se seu período de transição entre a fase vegetativa e reprodutiva.

A tolerância a geada foi verificada em 26 famílias de jabuticabeira das 29 presentes na coleção da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos.

3 DIVERGÊNCIA GENÉTICA, ADAPTABILIDADE, ESTABILIDADE, REPETIBILIDADE PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS BASEADO NO COMPORTAMENTO DE CRESCIMENTO

RADAELLI, Juliana Cristina. Divergência genética, adaptabilidade, estabilidade, repetibilidade estabilidade genotípica na seleção de genótipos de jabuticabeiras baseado no comportamento de crescimento. 154 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a divergência genética entre os genótipos de jabuticabeira em relação as características fenotípicas do comprimento do caule e das brotações; verificar o comportamento adaptativo destes genótipos em condição de pomar por meio de análises de adaptabilidade e estabilidade com base nas medidas de crescimento de caule e brotações; estimar os coeficientes de repetibilidade dos caracteres de comprimento do caule e das brotações primárias em jabuticabeiras, além de determinar o número mínimo de avaliações capaz de proporcionar níveis de certeza da predição do valor real destes indivíduos. Os genótipos de jabuticabeiras estudados pertencem a coleção existente na UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. Fez-se análises quinzenais do comprimento do caule e das brotações primárias. Por meio destas submeteu-se os dados a análise da divergência genética, da adaptabilidade e estabilidade fenotípica e da repetibilidade. Os resultados obtidos demonstraram que a diversidade entre os genótipos foi alterando-se conforme o passar do tempo, pois em cada ciclo houve a formação de grupos diferentes pelos métodos utilizados. Os métodos testados para adaptabilidade e estabilidade do comportamento de crescimento das jabuticabeiras não apresentaram mesmo padrão nos resultados. O número de medições necessárias para predizer o valor real dos genótipos com base na variáveis avaliadas foi de aproximadamente uma para o comprimento do caule e quatro para o das brotações com base no método de componentes principais de covariância com 90% de probabilidade.

Palavras-chave: *Plinia sp.* jabutica. Seleção. Avaliações biométricas.

ABSTRACT

RADAELLI, Juliana Cristina. Genetic diversity, adaptability, stability, repeatability phenotypic stability in selecting jaboticaba tree genotypes based on the growth behavior. 154 f. Dissertation (Masters in Agronomy)– Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the genetic divergence among jaboticaba tree genotypes for phenotypic characteristics of the stem length and shoot; to verified the adaptive behavior of these genotypes in condition orchard through adaptability and stability analysis based on stem growth and shoots evaluations, estimate the repeatability coefficient of stem length and character of the primary shoot in jabuticaba tree and, determine the minimum number of evaluations able to provide certain levels of real prediction value of these individuals. The jaboticaba tree genotypes studied were from collection at UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. Each fifteen days, the stem length and primary shoots were evaluatade. Through these data to realized the analysis of genetic diversity, adaptability and phenotypic stability and repeatability. The results showed that the diversity among the genotypes was to change with the time, already in each cycle, there was the formation of different groups by the methods used. The methods tested for adaptability and stability of the jaboticaba tree growth behavior did not show the same pattern in the results. The number of measurements needed to predict the actual value of genotypes based on variables evaluated was approximately one to the stem length and four for the shoots based on the method of main components of covariance with 90% probability.

Keywords: *Plinia sp.* jaboticaba. Selection. Biometry evaluations.

3.1 INTRODUÇÃO

A imensa riqueza de espécies nativas de plantas e a alta diversidade genética intraespecífica existente são uma das características do Brasil, em particular da Região Sul, no âmbito do Ecossistema Floresta com Araucárias. Este Ecossistema possui em torno de 20.000 espécies vegetais das quais aproximadamente 8.000 são endêmicas (MYERS et al., 2000). O fato da utilização desta biodiversidade ser extremamente pequena constitui-se em grande oportunidade de domesticação e uso, em especial das espécies nativas que apresentam potencial produtivo e comercial, como aquelas produtoras de frutas nativas.

Assim, há grande potencial de estudo para a inserção de novas espécies em sistemas produtivos, principalmente quando se trata da jabuticabeira (*Plinia sp.*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), cerejeira da mata (*Eugenia involucrata*), sete capoteiro (*Campomanesia guazumifolia*), ameixeira da mata (*Eugenia candolleana*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg), uvaieira (*Eugenia pyriformis* Camb.), entre outras nativas.

Pode-se dizer que destas, a mais atrativa para uso comercial poderia ser a jabuticabeira, detentora de ampla variabilidade genética, apresentando inúmeros genótipos com potencial para exploração. Porém, ainda muito pouco estudada. Mesmo assim, sabe-se que esta espécie nativa apresenta enorme potencialidade para exploração agrícola e industrial em função de sua rica composição química.

As jabuticabeiras (*Plinia sp.*) são espécies de grande atratividade por seu sabor agradável e compostos benéficos a saúde. A presença de compostos bioativos (MORTON, 1987), tais como vitaminas (GIACOMETTI et al., 1994), flavonoides e antocianinas (SANTOS et al., 2010; DANNER et al., 2011, GIACOMETTI et al., 1994; TERCI, 2004; ZANATTA et al., 2005; CAVALCANTI et al., 2011), caracterizam a jabuticaba como alimento funcional. Estas características fazem com que muitas empresas, do segmento alimentício, farmacêutico e cosmético, tenham especial interesse pela espécie. Todavia, a maior limitação para seu uso diz respeito a falta de matéria-prima uniforme e ausência de informações técnicas que vão desde o manejo da mesma em pomar até a forma de sua condução durante pós-colheita.

Contudo, há limitações para seu uso em cultivo comercial, por apresentarem período juvenil longo quando as plantas são oriundas de sementes (ANDRADE; MARTINS, 2003), além de apresentar crescimento considerado lento na condição de cultivo (DONADIO, 2000). Esses fatores limitam a realização de estudos para buscar sua domesticação, bem como, a criação de programas de melhoramento genético com essa fruteira.

Para reverter a situação atual é imprescindível à prospecção por genótipos *in loco* nas áreas similares a condução em pomar, a fim de analisar e caracterizar quais melhores se adaptam, para posterior seleção e propagação assexuada. Dessa forma, pode-se ter material genético básico para o início dos cultivos ou até informação necessária para seleção de possíveis genitores para uso em programas de melhoramento com a cultura.

No melhoramento genético, é necessária a seleção de parentais superiores que apresentem ampla base genética. Assim, aumenta a probabilidade de se obter híbridos com bom desempenho para as características desejadas (WAGNER JÚNIOR, et al., 2011a).

Diante disso, a análise da divergência genética entre genótipos de uma ou mais populações poderá ser útil para que se tenha conhecimento básico para conservação e uso dos recursos genéticos disponíveis (DANNER, 2009), além de possibilitar aumento na eficiência dos programas de melhoramento (RODRIGUES et al., 2010; WAGNER JÚNIOR et al., 2011a; WAGNER JÚNIOR et al., 2011b).

O melhorista é capaz de realizar a seleção de indivíduos que melhor se adaptam a diferentes condições de cultivo, após introdução de tais materiais, sendo tal procedimento, normalmente baseado pela expressão das características de interesse e enquadradas como superiores.

Por meio de tais análises, o melhoramento destes genótipos melhor adaptados poderá trazer perspectivas positivas para domesticação da jaboticabeira.

Como a jaboticabeira possui grande variabilidade em relação ao comportamento de crescimento dentro de fragmentos florestais e os mesmos podem apresentar-se divergentes quando submetida ao cultivo em céu aberto, tais características envolvidas com o desenvolvimento do vegetal devem ser avaliadas.

Tal divergência genética pode ser determinada pelo uso de técnicas biométricas que quantificam a heterose dentro e entre populações que estão em condições naturais, em bancos de germoplasma ou em programas de melhoramento (CRUZ et al., 2004). A determinação da divergência pode ser de duas formas, quantitativa ou preditiva, sendo que a preditiva tem sido mais utilizada, pois tem como base as diferenças do comportamento de uma característica (RAO, 1952).

Uma forma de mensurar esse divergência é por meio da medida de dissimilaridade que é tida como a distância entre dois objetos, e quanto menor este valor, mais são similares. As medidas de dissimilaridade tem como base as diferenças agrônômicas, morfológicas, moleculares, fisiológicas entre outras, que foram observadas nos indivíduos que utilizam a técnica de agrupamento para determinar grupos de genótipos com características semelhantes (SILVA, 2012; RAO, 1952).

A partir das medidas de dissimilaridade, o agrupamento das médias pode ser realizado pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2) (1936), pois esta considera a existência de correlações entre os caracteres analisados por meio da matriz de variâncias e covariâncias residuais desde que estes possuam repetições (CRUZ et al., 2004; CRUZ; CARNEIRO, 2006).

Na análise de agrupamento, são reunidos acessos que apresentam similaridade por algum critério em que se obtém grupos homogêneos, ou seja, agrupa objetos que estão dentro da mesma classe. Os critérios de agrupamento variam de um método para outro. Este agrupamento pode ser feito por métodos de agrupamento de otimização ou hierárquicos e dependem da finalidade (MANLY, 2008; CRUZ; REGAZZI, 1994).

O método de agrupamento por otimização de Tocher (CRUZ; CARNEIRO, 2006), realiza a separação dos genótipos com homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre os grupos e tem como objetivo dividir um grupo original de observações em vários grupos por critérios de similaridade ou de dissimilaridade (CRUZ, 2013; VASCONCELOS et al., 2007; RAO, 1952).

Para os métodos de agrupamento hierárquicos os indivíduos são agrupados em níveis para o estabelecimento de um dendograma (diagrama bidimensional em forma de árvore), que é a representação simples de uma matriz de

dissimilaridade. Essa técnica inicia-se pela estimação da medida de dissimilaridade, seguida pela adoção de técnica de formação de grupos, como o método do vizinho mais próximo. A distância entre dois grupos é definida pela distância mínima existente entre indivíduos pertencentes a estes grupos (SANTANA; MALINOVSKI, 2002; BUSSAB et al., 1990).

Neste sentido, o uso de caracteres fenotípicos poderá auxiliar na seleção de genótipos de jabuticabeira e se associados aos métodos e modelos estatísticos poderá quantificar a divergência genética entre determinado ambiente de cultivo para sua domesticação.

Tais métodos já foram utilizados em outras culturas de interesse econômico para verificar a ocorrência de populações com características agronômicas superiores, como o feijoeiro (BENIN et al., 2002; RODRIGUES et al., 2002), aveia (BENIN et al., 2003), trigo (BERTAN et al., 2006), pimenta (SUDRÉ et al., 2006), pinus (MISSIO et al., 2007) e soja (ALMEIDA et al., 2011).

Outra forma seleção de genótipos, é através de estudos que envolvam a adaptabilidade e estabilidade de um material a ser selecionado, sendo importantes para obtenção de material genético que possua o mesmo comportamento em vários ambientes ou anos, sofrendo a menor interferência possível destes (NASCIMENTO FILHO, 2003).

O termo adaptabilidade se refere a capacidade que um genótipo tem de aproveitar os estímulos do ambiente respondendo de maneira vantajosa a ele, ou seja, permitindo a maximização da expressão gênica, ou seja, é a capacidade do indivíduo sobreviver, crescer e se reproduzir nas condições ambientais ao qual está inserido. A estabilidade se refere a capacidade que estes genótipo tem de apresentar comportamento previsível em função da variação que o ambiente possa sofrer, onde há o envolvimento de mecanismos genéticos, fisiológicos e morfológicos sobre esse comportamento. É a capacidade de um genótipo se manter constante em seu desempenho independente do ambiente ao qual está inserido (SILVA; DUARTE, 2006; LOPEZ; FORNÉS, 1997; MARIOTTI et al., 1976).

O uso de métodos de análise de estabilidade e adaptabilidade, levam em consideração a interação genótipo x ambiente (G x A) e auxiliam o melhorista a

identificar genótipos de comportamento mais estável e mais adaptado. Estes dois fatores podem ser utilizados como base de recomendação de novo cultivar ou seguir com o processo de melhoramento (SILVA; DUARTE, 2006; LOPEZ; FORNÉS, 1997). Assim, a interação G x A pode influenciar e superestimar ganhos de seleção o que reduz a qualidade da seleção (DUARTE; VENCOVSKY, 1999).

Há diversos métodos de determinar a adaptabilidade e estabilidade fenotípica, sendo que a diferença entre eles relacionam-se aos conceitos e procedimentos biométricos para medir a interação G x A (ROCHA, 2002), sendo complementares a análise de variância dos dados.

Os modelos que podem ser utilizados são os procedimentos baseados em regressão linear simples medindo a resposta de cada genótipo às variações do ambiente, em que a variável dependente é expressa em função de um índice ambiental que mede a qualidade e os classifica em favoráveis ou não. Um exemplo de modelo que utiliza este parâmetro é o modelo de Eberhart e Russel (1966).

O modelo de Lin e Binns (1988), utiliza de métodos não paramétricos, onde a medida de estabilidade é dada pelo quadrado médio da distância entre a média do genótipo e a resposta média máxima obtida no ambiente. Uma das vantagens do uso de métodos não paramétricos é que ocorre a redução da influência de pontos complementares que estão fora da equação e não há necessidade de assumir hipóteses sobre a distribuição dos valores fenotípicos (HUEHN, 1990).

A análise de AMMI (análise dos efeitos principais aditivos e da interação multiplicativa) descrita por Zobel et al. (1988) combina por meio da análise de variância, os efeitos dos aditivos principais de genótipos e de ambientes (método univariado) com análise de componentes principais (método multivariado) da interação G x A, sendo particionada em duas partes, o padrão e o ruído e, assim, identifica os genótipos mais estáveis, por meio de único parâmetro de estabilidade e adaptabilidade. Nesta análise gera-se um gráfico onde nos primeiros eixos concentra-se a maior porcentagem de padrão em que estão os fatores ambientais e genéticos ligados a interação. Quando ocorre aumento no número de eixos, eleva-se a quantidade de ruído, o que reduz o poder de predição da análise (GAUCH; ZOBEL, 1996).

Vários autores de diversas áreas utilizam estas metodologias para estimar qual genótipo testado é mais adequado para o cultivo em determinado local de acordo com o caractere agrônômico desejável, seja eles para guaraná (NASCIMENTO FILHO, 2003), feijão (DOMINGUES et al., 2013; MAZIERO, 2011; PEREIRA et al., 2009), alfafa (FERREIRA et al., 2004) e soja (SILVA; DUARTE, 2006), servindo agora para jabuticabeira.

Para a seleção de genótipos superiores as plantas perenes enfrentam, ao contrário das anuais, a falta de locais para instalação de experimentos, já que estas devem ser cultivadas em grandes áreas, o que dificulta a implantação de estudos relacionados ao melhoramento genético, além de reduzirem o número de progênies testadas. Essa limitação leva a dificuldade de se estimar parâmetros genéticos, mas não impede que os coeficientes de repetibilidade das características de interesse sejam estimados (ALBUQUERQUE et al., 2004; DEGENHARDT et al., 2002).

Com base nos caracteres agrônômicos é possível selecionar indivíduos que se destacam entre os demais e estas características de superioridade devem se manter por toda a vida desse indivíduo, o que reflete em seu potencial genético.

O estudo da repetibilidade em plantas perenes determina o valor máximo que um caractere de herdabilidade um mesmo indivíduo pode atingir, pois, expressa a proporção da variância total fenotípica, que é explicada pelas variações proporcionadas pelo genótipo e pelas alterações permanentes, atribuídas ao ambiente comum no tempo e espaço (FERREIRA et al., 2010; CRUZ et al., 2004; FALCONER, 1987; VENCOVSKY, 1977; ABEYWARDENA, 1972).

Assim, quando a repetibilidade é alta, menor é o número de medições necessárias para se obter precisão adequada e quando baixa, aumenta-se o número de medições para buscar melhorar significativamente a escolha do genótipo mais adequado (CRUZ et al., 2004; CORNACCHIA et al., 1995).

Quando há repetibilidade de um caractere, a expressão do fenótipo é resultado da ação do genótipo. Assim, na análise de repetibilidade realizada em genótipos não estabilizados pode-se encontrar baixa repetibilidade. O que leva a determinação da estabilização genotípica.

A repetibilidade tem sido utilizada em diversas espécies como, cana-de-

açúcar (BRESSIANI, 1993), pinus (CORNACCHIA et al., 1995), pupunheira (FARIAS NETO et al., 2002) e alfafa (FERREIRA et al., 1999), além, de várias fruteiras como laranja-doce (NEGREIROS et al., 2008), aceroleira (LOPES et al., 2001), araçazeiro e pitangueira (DANNER et al, 2010) com a finalidade de elevar o índice de eficiência dos métodos de seleção. Entretanto, estudos de repetibilidade não são encontrados na literatura sobre jabuticabeira.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a divergência genética entre os genótipos de jabuticabeira em relação as características fenotípicas do comprimento do caule e das brotações; verificar o comportamento adaptativo de genótipos de jabuticabeira em condição de pomar por meio de análises de adaptabilidade e estabilidade com base nas medidas de crescimento de caule e brotações; estimar os coeficientes de repetibilidade dos caracteres de comprimento do caule e das brotações primárias em jabuticabeiras, além de determinar o número mínimo de avaliações capaz de proporcionar níveis de certeza da predição do valor real destes indivíduos.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Material vegetal e determinação do crescimento

O estudo foi realizado com genótipos de jabuticabeiras da Coleção de Fruteiras Nativas, da Estação Experimental, pertencente a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (Latitude 25°41'49.47"S / Longitude 53° 5'41.46"O), com altitude de aproximadamente 520 m, na região Sudoeste do Paraná.

Os genótipos são oriundos de mudas produzidas por sementes, de frutos coletados em fragmentos florestais da Região Sudoeste do Paraná, caracterizados pela nomenclatura dada ao local de coleta e o número da planta genitora que forneceu a semente e número da planta dentro da coleção, sendo 'Klein' do município de Clevelândia, 'José' de Vitorino, 'Fazenda Jaboticabal' de Chopinzinho, 'Marcolina' de Coronel Vivida, 'IAPAR' de Pato Branco, 'Fernando Xavier' de Dois Vizinhos, cujo

progenitor tem origem no Paraguai, do Município de Imbituva, no Centro Sul do Estado do Paraná tem-se o genótipo denominado 'Imbituva' e alguns da coleção existente na Universidade Federal de Viçosa - Estado de Minas Gerais, denominados 'Silvestre', 'Sabará', 'Açú' todas oriundas de sementes dos frutos produzidos de plantas da Coleção existente na Universidade.

As medições foram realizadas quinzenalmente, analisando-se o comprimento do caule e das brotações primárias em centímetros, com a utilização de trenas graduadas em milímetros, durante os três anos de análise (2012/2013; 2013/2014; 2014/2015), que foram considerados como três ciclos anuais de crescimento. O comprimento do caule foi analisado desde o colo da planta até o início das brotações primárias. O comprimento das brotações primárias foi analisado desde o seu início no caule principal até o seu ápice conforme a Figura 2.

3.2.2 Divergência Genética

Para a divergência genética, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 92 tratamentos e 12 repetições. Cada tratamento correspondeu a um genótipo e cada repetição constituiu a cada mês de análise por cada ciclo anual (12 meses).

As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e ao teste de agrupamento de Scott-Knott ($\alpha = 0,05$), sendo todas processadas no software GENES (CRUZ, 2013).

A partir das médias obtive as medidas de dissimilaridade por meio de dados quantitativos, onde calculou-se a matriz de distâncias de Mahalanobis (D^2), que foi obtida pela expressão:

$$D_{ii'}^2 = \delta' \psi^{-1} \delta \quad (a)$$

em que:

$D_{ii'}^2$: distância de Mahalanobis entre os genótipos i e i' ;

ψ : matriz de variância e covariância residuais;

δ' : $[d_1 \ d_2 \ \dots \ d_v]$, sendo $d_j = Y_{ij} - Y_{i'j}$; e

Y_{ij} : média do i-ésimo genótipo em relação à j-ésima variável.

Após obteve-se o agrupamento pelo método do vizinho mais próximo, em que a distância entre dois grupos é dada pelo menor elemento do conjunto e a confecção do dendograma representa estas distâncias, tendo como critério para definição dos grupos a linha de 50% de similaridade. Seguida da análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher, que realiza a divisão do conjunto de genótipos em subgrupos, por meio da maximização ou minimização de alguma medida já estabelecida. Todas estas análises foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013).

3.2.3 Adaptabilidade e Estabilidade

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no fatorial 29 x 3 (família x ciclo anual), com três repetições, constituindo-se cada genótipo uma unidade experimental. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$). Todas estas análises também foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013).

A avaliação da adaptabilidade e estabilidade fenotípica dos genótipos foi realizado com base nos dados obtidos pelos métodos de Eberhart e Russell (1966), baseado em regressão, Lin e Binns (1988) baseado em análise não paramétrica e pelo método de AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Analysis*) (Zobel et al., 1988). Estas análises foram realizadas com o uso dos programas computacionais, GENES (CRUZ, 2013), Estabilidade (Universidade Federal de Lavras, 2000).

O método de Eberhart e Russell é baseado na análise de regressão linear simples, onde se mede a resposta do genótipo a variação ambiental ao qual é exposto. Dessa forma, para experimento com 'g' genótipos, 'a' ambientes e 'r' repetições é definido pelo modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \beta_{0i} + \beta_{1i} + I_j + \delta_{ij} + \bar{\varepsilon}_{ij} \quad (b)$$

em que:

Y_{ij} : média do genótipo i no ambiente j ;

β_{0i} : média geral do genótipo;

β_{1i} : coeficiente de regressão linear, que mede a resposta do i -ésimo genótipo à variação do ambiente;

I_j : índice ambiental codificado ($\sum_j I_j = 0$);

δ_{ij} : desvio da regressão

$\bar{\epsilon}_{ij}$: erro experimental médio.

Nesta metodologia, a adaptabilidade refere-se à capacidade do genótipo responder ao estímulo do ambiente, sendo classificados como, genótipo com adaptabilidade geral ou ampla $\beta_{1i} = 1$; genótipos com adaptabilidade específica a ambientes favoráveis, $\beta_{1i} > 1$; genótipos com adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis, $\beta_{1i} < 1$.

$$\sigma_{di}^2 = \frac{\left[\frac{\sum_j Y_{ij}^2 - (\sum_j Y_{ij})^2}{a} \right] - \left(\frac{(\sum_j Y_{ij} I_j)^2}{\sum_j I_j^2} \right)}{a - 2} \quad (c)$$

O conceito de estabilidade refere-se à capacidade dos genótipos mostrarem resposta previsível em função do estímulo do ambiente e seu parâmetro de estabilidade é determinado por σ_{di}^2 em que a alta estabilidade do genótipo é definida por $\sigma_{di}^2 = 0$, sendo que quando um genótipo tem baixa estabilidade tem-se $\sigma_{di}^2 = 1$ (CRUZ et al., 2004; EBERHART; RUSSELL, 1966).

O método de Lin e Binns para a estatística de estabilidade e adaptabilidade P_i , é obtida no modelo matemático:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} M_j)^2}{2 a} \quad (d)$$

Onde:

P_i : estimativa da adaptabilidade e estabilidade do genótipo i ;

Y_{ij} : crescimento do i -ésimo cultivar no j -ésimo ciclo;

M_j : crescimento máximo entre todos os genótipos, no j -ésimo ambiente;

n : número de locais

O índice P_i indica a estabilidade do genótipo, sendo que quanto menor for o seu valor, mais estável é o material.

Para o modelo utilizado para descrever a resposta média de um genótipo i , num ambiente j , por meio da análise AMMI que combina, num único modelo, os efeitos principais, de genótipo (gi) e ambiente (aj), e termos multiplicativos para o efeito da interação $(ga)_{ij}$, conforme o modelo a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + g_i + a_j + (ga)_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (e)$$

Sendo a interação $(ga)_{ij}$ modelada como:

$$\sum_{k=1}^p \lambda_k \gamma_{ik} \alpha_{jk} + \rho_{ijk} \quad (f)$$

em que:

Y_{ij} : é a resposta média do genótipo i no ambiente j ;

μ : é a performance média geral;

gi : é o efeito fixo do genótipo i ($i = 1, 2, \dots, g$);

aj : é o efeito fixo do ambiente j ($j = 1, 2, \dots, a$);

$(ga)_{ij}$: é o efeito fixo da interação específica do genótipo i com o ambiente j ;

ε : é o erro experimental médio, assumido como independente e $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$;

λ_k : raiz quadrada do k -ésimo autovalor das matrizes $(GE)(GE)'$ e $(GE)'(GE)$ de iguais autovalores não nulos (λ_k^2 é o k -ésimo autovalor; $GE = [(\widehat{g\hat{e}})_{ij}]$ matriz de interações obtida como resíduo do ajuste aos efeitos principais, por ANOVA, aplicada à matriz de médias);

γ_{ik} : i -ésimo elemento (relacionado ao genótipo i) do k -ésimo autovalor de $(GE)(GE)'$ associado a λ_k^2 ;

α_{jk} : j -ésimo elemento (relacionado ao local j) do k -ésimo autovalor $(GE)'(GE)$ associado a λ_k^2 ;

ρ_{ij} : falta de ajuste do modelo de resposta média de um genótipo i num local j ;

i : variação de genótipos;

j : variação de locais;

p : raízes características não nulas.

3.2.4 Repetibilidade e Estabilidade Genotípica

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no fatorial 29 x 3 (família x ciclo anual), com três repetições, constituindo-se cada genótipo uma unidade experimental. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram processadas no software GENES (CRUZ, 2013).

Foram realizadas análises de variância considerando a média dos genótipos em cada um dos ciclos de crescimento. As estimativas dos coeficiente de repetibilidade (r), dos números de medições necessárias (η_0) para predição adequada e dos coeficiente de determinação (R^2), foram realizadas com base na metodologia descrita por CRUZ et al. (2004), onde quatro métodos diferentes foram utilizados, sendo eles, análise de variância (ANOVA), análise dos componentes principais com base na matriz de variâncias e covariâncias fenotípicas (CPCOV), análise dos componentes principais com base na matriz de correlações (CPCOR) e análise estrutural com base na matriz de correlações (AECOR), onde utilizou-se o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + A_j + GA_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (g)$$

Sendo:

Y_{ij} : observação referente ao i -ésimo indivíduo na j -ésima medição (ciclo de produção);

μ : média geral;

G_i : efeito aleatório do i -ésimo indivíduo sob a influência do ambiente permanente;

A_j : efeito da j -ésima medição e,

ε_{ij} : erro experimental associado à observação Y_{ij} .

O método de componentes principais baseado na matriz de covariância (CPCOV) é estimado por:

$$r = \frac{\lambda_1 - 1}{\eta - 1} \quad (h)$$

Onde:

r : coeficiente de repetibilidade

λ_1 : o maior autovalor associado ao autovetor cujos elementos tem mesmo sinal e magnitude semelhantes;

η : número de períodos;

Quando o coeficiente de repetibilidade é conhecido, é possível calcular o número mínimo de medições (η_0) necessárias para prever o valor real dos indivíduos, que pode ser calculado por meio da seguinte expressão:

$$\eta_0 = \frac{R^2(1-r)}{(1-R^2)r} \quad (i)$$

Sendo:

η_0 : número de medições para predição do valor real;

r : coeficiente de repetibilidade, obtido de acordo com um dos diferentes métodos utilizados;

R^2 : coeficiente de determinação genotípica.

O coeficiente de determinação genotípica (R^2) define a porcentagem de certeza da predição do valor real dos indivíduos selecionados com base em η medições é obtido pela expressão:

$$R^2 = \frac{nr}{1+r(n-1)} \quad (j)$$

em que:

n =número de medições; e

r = coeficiente de repetibilidade obtido.

A estabilidade genotípica foi determinada com base na análise de variância e componentes principais que utilizou a matriz de correlação para a sua determinação com base nas medidas de comprimento do caule e das brotações (cm). As análises foram realizadas com $n - 1$ análises, levando-se em consideração duas medições sucessivas $n - 2$ e assim por diante até $(n(n - 1)/2)$.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Divergência Genética

Foram observados efeitos significativos dos genótipos para as variáveis de crescimento analisadas referente a média dos comprimentos do caule e brotações primárias nos ciclos 2012/2013 (Apêndices K e N, respectivamente), 2013/2014 (Apêndices L e O, respectivamente), 2014/2015 (Apêndices M e P, respectivamente).

Por meio do teste de Scott-Knott (Tabela 12), houve a formação de vários grupos ao longo das avaliações para o comprimento do caule, ocorrendo no primeiro ciclo a formação de 24 grupos, para o segundo de 16 e no terceiro de 35 grupos, o que demonstra variabilidade de tamanhos e de crescimento das plantas em cada ciclo anual.

Todavia, destaca-se o genótipo denominado 'José 4-2', uma vez que nos três ciclos anuais esteve agrupado como o de maior comprimento do caule, quase que isoladamente, exceção apenas no ciclo 2014/2015 que assemelhou-se estatisticamente do 'José 4-1'.

Tais materiais foram provenientes de frutos coletados de duas plantas no município de Vitorino, cuja altitude era de 820 m e tiveram suas genitoras agrupadas por Danner et al. (2010a) como pertencentes ao grupo com a terceira e segunda maior média de altura e diâmetro altura do peito em relação a outras genitoras dos 14 fragmentos florestais da região Sudoeste.

O que Danner et al. (2010a) enfatizaram foi que a altura das plantas foi relacionada à altitude dos sítios de ocorrência. A média de altura de plantas variou de 12,5 a 19,3 m, sendo maior nos sítios Marcolina (Coronel Vivida) e Mattei (Nova Esperança do Sudoeste), sendo que este último não encontra-se descrito neste trabalho, sendo esses sítios localizados em menor altitude (< 650 m) e em local com maior temperatura média anual entre 19-20°C. Estes autores verificaram correlação negativa entre a altura média de plantas dos diferentes sítios com relação à altitude ($r = -0,70^{**}$).

Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jabuticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Genótipo	Caule						Brotação					
	1ºCiclo ⁽¹⁾		2ºCiclo ⁽¹⁾		3ºCiclo ⁽¹⁾		1ºCiclo		2ºCiclo		3ºCiclo	
1 ⁽¹⁾	36.33	E*	38.92	c	40.75	f	84.08	f	102.25	h	141.33	f
2	18.00	o	20.33	l	25.25	t	93.08	f	114.17	g	147.00	e
3	11.00	u	12.33	o	13.50	l	117.50	d	141.67	d	170.67	c
4	32.17	g	33.92	f	36.83	j	84.67	f	113.33	g	156.92	d
5	19.25	n	21.83	k	23.25	v	108.83	d	136.83	e	178.50	b
6	23.08	k	24.00	j	24.42	u	52.33	j	64.50	k	81.58	j
7	24.75	j	32.58	f	42.00	e	114.42	d	134.92	e	151.58	e
8	26.00	i	26.50	i	28.00	q	84.25	f	112.75	g	131.83	f
9	25.00	j	26.08	i	27.00	r	80.58	g	110.08	g	145.92	e
10	26.00	i	26.42	i	27.00	r	112.75	d	134.25	e	152.25	e
11	23.67	k	24.92	j	26.67	r	97.75	e	123.17	f	187.50	b
12	7.58	z	9.83	p	11.75	J	74.67	g	100.17	h	156.83	d
13	22.50	l	23.58	j	26.50	r	64.75	i	79.75	j	126.08	g
14	21.92	l	25.83	i	27.00	r	101.25	e	118.00	g	124.00	g
15	12.50	t	15.67	n	16.00	F	78.92	g	103.42	h	168.50	d
16	20.08	n	22.83	j	23.00	v	91.75	f	116.42	g	138.58	f
17	21.08	m	23.83	j	25.92	s	93.33	f	114.50	g	156.33	d
18	22.00	l	22.58	k	25.17	t	88.50	f	128.92	e	185.58	b
19	23.25	k	25.17	i	26.75	r	71.42	h	116.17	g	173.67	c
20	36.00	e	37.58	d	38.75	h	100.83	e	124.17	f	159.58	d
21	25.00	j	26.50	i	28.50	p	104.08	e	140.08	d	187.83	b
22	17.08	p	21.17	k	28.00	q	86.58	f	116.67	g	197.92	a
23	21.50	m	23.58	j	26.00	s	83.83	g	114.08	g	185.17	b
24	26.00	i	26.67	i	27.67	q	88.83	f	116.25	g	151.83	e
25	22.25	l	23.83	j	27.50	q	112.33	d	133.67	e	164.58	d
26	42.75	b	45.00	b	48.00	a	87.00	f	121.58	f	178.75	b
27	45.67	a	47.42	a	48.33	a	98.33	e	134.33	e	174.00	c
28	13.42	s	15.50	n	18.50	C	101.00	e	140.25	d	188.42	b
29	19.08	n	20.17	l	21.67	x	112.50	d	150.58	c	201.92	a
30	12.00	t	14.58	n	18.00	D	157.00	a	190.50	a	210.42	a
31	33.25	g	35.83	e	37.00	j	98.92	e	133.58	e	160.92	d
32	23.83	k	28.08	h	30.25	o	83.67	g	117.42	g	173.75	c
33	20.75	m	24.75	j	25.00	t	76.00	g	113.00	g	160.00	d
34	32.33	g	35.00	e	35.17	l	95.67	e	134.67	e	157.00	d
35	22.58	l	24.00	j	24.00	u	77.92	g	109.67	g	181.17	b
36	40.00	c	41.00	c	41.00	f	103.75	e	129.08	e	158.17	d
37	8.83	x	10.92	p	12.00	J	42.17	j	60.50	k	163.58	d
38	40.17	c	42.75	b	43.00	d	89.50	f	116.00	g	123.67	g
39	15.67	r	17.92	m	18.75	C	105.67	e	138.83	d	182.92	b
40	25.67	i	30.00	h	32.00	n	89.58	f	116.33	g	157.42	d

Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jabuticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

(Continua)

Genótipo	Caule			Brotação		
	1ºCiclo	2ºCiclo	3ºCiclo	1ºCiclo	2ºCiclo	3ºCiclo
41	16.17 q	19.00 l	21.83 x	71.50 h	102.67 h	147.92 e
42	19.33 n	21.75 k	22.83 v	87.50 f	120.17 f	150.08 e
43	8.25 x	11.42 o	12.92 l	87.42 f	116.42 g	146.33 e
44	29.67 h	34.25 f	36.00 k	73.42 h	104.75 h	138.67 f
45	26.17 i	30.00 h	32.08 n	81.17 g	114.75 g	154.00 e
46	25.50 j	29.50 h	32.33 n	82.50 g	112.17 g	150.50 e
47	32.75 g	36.42 e	41.08 f	95.33 e	125.75 f	136.17 f
48	24.83 j	30.67 g	37.17 j	90.50 f	107.67 h	145.58 e
49	20.75 m	24.33 j	26.25 s	83.00 g	130.50 e	170.33 c
50	23.83 k	26.58 i	28.92 p	88.58 f	132.50 e	184.17 b
51	22.75 l	25.67 i	26.58 r	86.50 f	124.42 f	170.25 c
52	30.33 h	32.00 g	33.50 m	88.42 f	123.08 f	169.75 c
53	34.33 f	36.92 d	38.67 h	72.25 h	104.83 h	153.67 e
54	22.75 l	25.17 i	27.67 q	97.33 e	136.08 e	186.92 b
55	18.42 o	21.92 k	25.08 t	91.17 f	112.83 g	167.17 d
56	15.25 r	19.00 l	22.92 v	77.75 g	100.42 h	151.50 e
57	13.42 s	17.25 m	18.00 D	80.50 g	122.92 f	164.42 d
58	33.00 g	36.00 e	37.83 i	60.58 i	90.33 i	126.08 g
59	19.08 n	28.75 h	39.92 g	77.17 g	98.50 h	125.67 g
60	16.00 q	18.17 m	20.00 A	72.42 h	106.17 h	163.33 d
61	30.08 h	32.00 g	32.00 n	74.83 g	104.17 h	148.08 e
62	14.17 s	17.00 m	22.17 x	82.75 g	94.08 i	137.08 f
63	16.50 q	19.00 l	21.00 z	80.00 g	95.83 i	137.25 f
64	6.83 z	9.50 p	10.50 K	72.58 h	81.58 j	83.75 j
65	18.17 o	19.75 l	20.67 z	105.08 e	130.83 e	162.92 d
66	20.92 m	22.00 k	24.75 t	60.67 i	75.00 j	94.17 i
67	14.25 s	17.17 m	19.00 B	142.17 b	163.67 b	172.83 c
68	18.00 o	18.58 l	20.42 z	124.67 c	140.33 d	168.33 d
69	23.08 k	24.00 j	24.83 t	115.25 d	151.00 c	179.17 b
70	40.17 c	41.00 c	41.75 e	83.50 g	98.67 h	114.92 h
71	38.67 d	39.50 c	41.00 f	89.67 f	130.00 e	182.67 b
72	7.58 z	9.50 p	12.00 J	86.67 f	129.75 e	150.25 e
73	19.92 n	21.50 k	22.00 x	86.67 f	129.75 e	150.25 e
74	9.92 v	11.00 p	11.67 J	77.42 g	99.00 h	132.92 f
75	7.75 z	10.75 p	11.33 J	61.25 i	79.00 j	110.08 h
76	26.92 i	29.92 h	31.50 n	79.08 g	101.67 h	128.67 g
77	19.42 n	21.92 k	23.33 v	79.58 g	95.25 i	128.25 g
78	9.92 v	15.42 n	16.75 E	90.83 f	118.75 f	162.50 d
79	22.00 l	23.83 j	25.50 t	71.17 h	104.00 h	134.50 f
80	16.75 q	19.00 l	19.00 B	79.33 g	113.67 g	152.33 e

Tabela 12 – Agrupamento dos genótipos de jaboticabeira segundo comprimento do caule e comprimento das brotações por meio do teste de Scott & Knott, nos três ciclos de avaliação. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

(Conclusão)

Genótipo	Caule			Brotação		
	1ºCiclo	2ºCiclo	3ºCiclo	1ºCiclo	2ºCiclo	3ºCiclo
81	17.50 p	20.00 l	20.00 A	69.58 h	86.50 i	131.33 f
82	8.67 x	12.50 o	14.00 H	86.00 f	111.08 g	136.75 f
83	17.50 p	20.33 l	23.75 u	87.75 f	115.67 g	159.75 d
84	12.33 t	15.00 n	19.17 B	91.67 f	110.75 g	158.67 d
85	11.42 u	13.08 o	15.00 G	96.33 e	131.17 e	164.92 d
86	12.75 t	16.92 m	19.33 B	77.00 g	103.67 h	154.50 e
87	38.25 d	40.17 c	41.50 f	71.17 h	99.25 h	123.83 g
88	42.00 b	43.50 b	45.00 b	67.67 h	109.00 h	120.00 h
89	19.83 n	24.17 j	41.75 e	60.00 i	67.67 k	76.58 j
90	10.58 u	26.42 i	44.00 c	44.33 j	57.67 k	64.00 k
91	9.83 v	12.33 o	13.00 l	75.50 g	103.50 h	116.50 h
92	22.33 l	28.25 h	41.00 f	47.83 j	60.42 k	77.42 j
C.V.	5,17	9,63	3,91	13,06	10,93	9,07

*Médias com letras diferentes, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. ⁽¹⁾1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4.

Acredita-se que as progênies obtidas de Vitorino apresentaram o maior crescimento em comparação as demais pelas composição genotípica que teve sua expressão favorecida pela menor altitude (520 m) de Dois Vizinhos. Em geral, o cultivo de jaboticabeiras é favorecido quando as condições ambientais de temperaturas apresentam-se entre 20 e 25 °C (MATTOS, 1983), sendo estas mais constantes em locais de baixa altitude, como Dois Vizinhos (PR).

Por outro lado, 'José 6-3', outro material oriundo de mesmo local (Vitorino-PR), foi agrupado nos ciclos 2012/2013 e 2013/2014 como aquele dentre os

de menor média de comprimento de caule, tendo no ciclo 2014/2015 média considerada intermediária em relação aos demais genótipos (Tabela 12).

Com isso, é possível verificar que estes genótipos mesmo com a hipótese de serem considerados aparentados (MARTINS, 2013), podem diferir um dos outros quanto a expressão fenotípica, tornando-se importante a análise da capacidade adaptativa de qualquer genótipo em condição de céu aberto.

Além deste, teve-se também menores médias de comprimento de caule, em pelo menos dois ciclos anuais, os genótipos 'IAPAR 1-2' (2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015); 'IAPAR 1-1' (2013/2014 e 2014/2015); 'Sabará 2-2' (2013/2014 e 2014/2015); 'Marcolina 5-1' (2012/2013 e 2013/2014) e 'Klein 7-1' (2013/2014 e 2014/2015) (Tabela 11).

'IAPAR 1-1' e 'IAPAR 1-2' são provenientes de genitoras de Pato Branco, 'Marcolina 5-1' de Coronel Vivida e 'Klein 7-1' de Clevelândia, todos paranaenses. O único mineiro com menor média foi 'Sabará 2-2'.

Destes, o único com genitora oriunda de altitude semelhante a condição de Dois Vizinhos foi 'Marcolina 5-1', estando este material materno entre aqueles de maior comprimento no trabalho de Danner et al. (2010a), não apresentando mesma expressão em uma das progênies.

Acredita-se que as menores médias obtidas com 'Sabará 2-2', tenha relação com a geada ocorrida no inverno de 2013, com a planta destinando fotoassimilados para a sobrevivência em relação ao crescimento.

Porém, tais genótipos de menor crescimento, mostram-se também promissores para incorporação em pomares adensados com plantas de menor vigor, tendência atual dos pomares frutícolas.

Em relação ao comprimento apresentado pelas brotações primárias nos três ciclos, a superioridade obtida nos mesmos, não se repetiu com aquelas referentes ao comprimento do caule, uma vez que, o genótipo José 4-5 foi agrupado como de maior média em 2012/2013 e 2013/2014, sendo que em 2014/2015 assemelhou-se estatisticamente com outros materiais de mesmo local ('José 2-5' e 'José 4-4') (Tabela 12).

Tal comportamento de crescimento pelas brotações primárias pode estar

relacionado a formação da copa da jabuticabeira, que apresenta-se mais arredondada, o que talvez possa influenciar futuramente na capacidade produtiva destas, pelo hábito da cauliflora.

Entretanto, aqueles genótipos agrupados como de menor média, também não tiveram maior crescimento vertical, ou seja, poder-se-ia haver maior crescimento lateral e menor no sentido do caule principal, fato que não ocorreu com a jabuticabeira.

No ciclo 2012/2013, as jabuticabeiras agrupadas como de menor média no comprimento das brotações primárias foram 'Imbituva-4', 'Imbituva-2', 'José 6-3' e 'Klein 2-2'. Em 2013/2014, manteve-se praticamente as mesmas jabuticabeiras, trocando-se apenas 'Klein 2-2' por 'Imbituva-1'. Contudo, 'Klein 2-2' apareceu novamente no grupo de menor média em 2014/2015, juntamente com 'Marcolina 5-1', 'Imbituva-1' e 'Imbituva-4' (Tabela 12).

Destaca-se nestes agrupamentos a presença de quase todos os genótipos de Imbituva, como de menor comprimento médio de brotações primárias, podendo esta característica ser peculiar deste material.

Outro ponto a ser ressaltado refere-se também ao menor vigor das brotações primárias, assim como do caule, ocorrido com 'Marcolina 5-1', reforçando-se a necessidade de incluí-la em testes para pomar adensado.

Utilizando o método de otimização de Tocher, baseado na matriz de dissimilaridade por meio das distâncias de Mahalanobis, houve a formação de 14 grupos para o primeiro ciclo de avaliação (2012/2013) (Tabela 13) utilizando-se as duas variáveis avaliadas. O grupo IV foi o de maior número de indivíduos (23), com 25 % destes, sendo todos de origem paranaense. Depois aparece o grupo II, com 20 genótipos em sua maioria paranaenses, sendo apenas de origem mineira o genótipo 'Sabará 2-2'. O genótipo 'Fernando Xavier' com origem em Dois Vizinhos mas com progenitores oriundo do Paraguai também encontra-se neste grupo.

O grupo I, possui 12 indivíduos, com origem variada e de maneira geral, com os menores comprimentos de caule. O grupo X foi formado por indivíduos de maior comprimento de caule ('José 4-2', 'José 4-1' e 'Açú-3'). Nos grupos XIII e XIV, agrupou-se apenas único indivíduo, sendo o primeiro de Minas Gerais ('Sabará-2') e

o segundo paranaense ('Imbituva-1'), respectivamente (Tabela 13).

Tabela 13 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jaboticabeira no primeiro ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Grupo	Genótipos															
I	74 91 78 85 82 43 12 75 64 72 3 84 ⁽¹⁾															
II	41 60 80 63 22 83 2 55 56 81 65 42 5 29 16 59 73 77 17 49															
III	44 61 52 34 4 47 31															
IV	24 40 46 8 9 45 48 32 19 50 21 35 13 51 79 11 10 54 18 7 23 66 33															
V	15 86 57 62 28 39															
VI	6 92 76															
VII	38 70 87 71 36 1															
VIII	25 69 14															
IX	53 58 20															
X	26 88 27															
XI	37 90															
XII	30 67															
XIII	68															
XIV	89															

⁽¹⁾1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4.

No grupo XII, estão os genótipos com maior comprimento das brotações, sendo 'Sabará 1' e 'José 4-5'. O grupo VII, agrupou genótipos com médias próxima as superiores, o que faz deles indivíduos com potencial de crescimento. O grupo V é composto por genótipos que possuem médias menores para o comprimento do caule e das brotações.

O grupo VI, contém genótipos com médias intermediárias para o comprimento do caule e as menores médias para as brotações, sendo estes 'Imbituva

4', 'Klein 2-2' e 'IAPAR 1-3'. Genótipos que apresentaram de maneira geral baixo comprimento de caule, mas com comprimento de brotação próximas as superiores foram agrupados no grupo VIII ('José 3-3', 'Klein 7-3' e 'Sabará 1-1').

Nos grupos IX e X, os genótipos apresentaram média de crescimento de caule e brotações entre as menores ou como intermediárias para o grupo IX e com as menores médias para o primeiro ciclo no grupo XI.

Os genótipos 'Sabará 1', se manteve distante dos demais no primeiro e no segundo ciclo e em ambos acompanhado do genótipo 'José 4-5' (Tabelas 12 e 13, respectivamente). Porém, no terceiro ciclo estes ficam separados em grupos bem distantes e agrupados com outros 10 e 2 indivíduos, respectivamente (Tabela 14).

No segundo ciclo de crescimento (Tabela 14), houve a formação de número menor de grupos. Dos genótipos analisados, 36,96% pertencem ao grupo I 'Klein 2-3', 'José 3-1', 'José 6-1', 'José 5-3', 'José 2-2', 'Klein 7-3', 'Klein 6-2', 'Marcolina 1-2', 'José 1-2', 'José 3-2', 'Klein 3-2', 'Klein 3-1', 'IAPAR 4-3', 'Marcolina 2-3', 'Fazenda Jaboticabal 4-3', 'Fazenda Jaboticabal 1-1', 'Marcolina 1-1', 'Klein 6-1', 'José 3-3', 'José 2-1', 'Marcolina 2-2', 'José 2-5', 'José 5-2', 'José 2-4', 'Sabará 2-3', 'Fernando Xavier-2', 'Klein 1-2', 'Klein 2-1', 'IAPAR 4-1', 'Silvestre-1', 'Marcolina 5-2', 'José 7-3', 'Marcolina 2-4', 'Marcolina 4-1', 'Marcolina 4-4', com apenas dois genótipos mineiros 'Sabará 2-3' e 'Silvestre 1'. No grupo II, 'José 7-2', 'Fazenda Jaboticabal 2-2', 'Fazenda Jaboticabal 2-3', 'Fazenda Jaboticabal 4-2', 'IAPAR 1-3', 'Marcolina 3-2', 'Marcolina 4-2', 'Marcolina 1-3', 'Klein 1-4', 'Fazenda Jaboticabal 2-1', 'Klein 2-3', 'José 5-4', 'Fazenda Jaboticabal 4-1', 'José 5-1', 'José 2-3', 'Marcolina 2-1', não houve genótipos oriundos de Minas Gerais, assim como no grupo VI, que também foi o grupo de genótipos com o menor tamanho de caule. Já o grupo V formado por 'Sabará 1-2', 'Açú-2', 'Klein 1-1', 'Açú-3', 'José 6-4', 'José 4-1', 'José 6-2', 'Sabará 2-1' apresenta genótipos com bom tamanho de caule, próximo aos superiores.

No grupo XII, está o genótipo 'José 4-2' que apresentou o maior comprimento, assim como os grupos XI e X, representados por 'José 4-5' e 'Sabará-1' e 'Sabará 1-1', respectivamente (Tabela 14), que apresentaram os maiores e os menores comprimentos das brotações quando comparado pelo teste de Scott-Knott (Tabela 14).

O grupos IV ('José 7-1', 'Sabará-2', 'José 4-4', 'José 4-3', 'IAPAR 4-2', 'Fernando Xavier-4', 'Fernando Xavier-3', 'Fernando Xavier-1', 'Fazenda Jaboticabal 1-2', 'José 1-1', 'Imbituva-3, Açú-1'), apresenta genótipos com comprimento do caule entre os menores e comprimento de brotações entre as maiores, o que não ocorre com o grupo III, onde as médias para ambas as variáveis são as menores (Klein 2-2, 'Imbituva-1', 'Klein 7-2', 'Marcolina 5-3', 'Imbituva-2', 'Imbituva-4'). No grupo IV, três dos quatro genótipos 'Fernando Xavier' estão neste grupo, o outro está no grupo I.

Tabela 14 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jaboticabeira no segundo ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Grupo	Genótipos																								
I	17	23	35	33	19	14	11	51	16	24	9	8	79	55	49	42	50	10	25	18	54	22	32	21	73
								83	2	5	77	80	65	41	56	60	63 ⁽¹⁾								
II					40	45	46	48	76	59	61	52	4	44	7	34	47	31	20	53					
III													6	89	13	66	90	92							
IV										39	68	29	28	57	78	85	84	82	43	15	91	86			
V																									
VI																									
VII																									
VIII																									
IX																									
X																									
XI																									
XII																									

⁽¹⁾1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4.

O mesmo ocorre para a divergência entre os genótipos no terceiro ciclo (Tabela 15), porém este foi o que obteve o maior número de grupos, chegando a 17. Foram formados seis grupos com apenas um genótipo em cada ('Silvestre-2',

'Marcolina 5-1', 'José 5-2', 'Sabará 2-1', 'Açú-3' e 'Imbituva'). O genótipo com maior média de caule foi o Imbituva e a maior brotação no ciclo foi 'Sabará 2-1', sendo os outros 93,48 % agrupados em 11 grupos, o que demonstra baixa diversidade entre os genótipos.

O grupo I, foi formado por genótipos com características distintas, pois há genótipos com as maiores médias para comprimento das brotações ('Fazenda Jaboticabal 1-1', 'Marcolina 2-4', 'Marcolina 4-3', 'Sabará 2-3', 'José 7-3', 'Fernando Xavier-2', 'Marcolina 4-4', 'Klein 2-1', 'José 6-1', 'IAPAR 4-1', 'Sabará 1-1', 'Marcolina 2-3', 'José 5-3', 'José 2-1', 'Klein 1-2', 'José 3-1') e genótipos com origem em Minas Gerais ('Sabará 1-1', 'Sabará 2-3'). O grupo II, também apresenta essa característica sendo formado por 'José 2-2', 'Marcolina 1-2', 'Fazenda Jaboticabal 4-3', 'José 1-3', 'Klein 6-2', 'Marcolina 2-2', 'José 3-3', 'Klein 6-1', 'José 2-5', 'José 2-4', 'Klein 3-2', 'José 3-2', 'Marcolina 1-1', 'IAPAR 4-3', 'Klein 7-2'.

No grupo III, estão agrupados os genótipos 'Klein 1-4', 'José 5-1', 'Jaboticabal 4-2', 'Fazenda Jaboticabal 2-1', 'José 5-4', 'José 2-3', 'Marcolina 2-1', 'Marcolina 3-1' e no grupo IV 'José 7-2', 'Fazenda Jaboticabal 2-2', 'Marcolina 4-2', 'Fazenda Jaboticabal 2-3', 'IAPAR 1-3', 'Marcolina 1-3'.

Nos grupos V e VI, estão genótipos oriundo da Região Sudoeste, com aquele de progenitor localizado no Paraguai e de Minas Gerais sendo eles 'Silvestre-1', 'Açú-1', 'Fernando Xavier-3', 'Marcolina 4-1', 'Sabará-2', 'Marcolina 5-2', 'Sabará-1', 'Marcolina 2-5', 'José 7-1', 'José 4-3', 'José 4-4' e 'Klein 7-1', 'José 6-3', 'Sabará 2-2', 'IAPAR 1-1', 'Fazenda Jaboticabal 1-2', 'Klein 1-3', 'IAPAR 1-2', 'Fernando Xavier-1', 'Imbituva-3' e 'Fernando Xavier-4'. O grupo VII, apresenta dois genótipos, ambos possuem médias baixas para o comprimento do caule e médias boas em relação ao comprimento das brotações.

Os grupos VIII e IX, possuem genótipos com médias intermediárias para ambas as variáveis. No grupo X, estão apenas os genótipos 'Imbituva' ('1 e 3'), que apresentam comprimentos de caule e brotações com as menores médias. O grupo XI, representa genótipos com comprimento de caule e de brotação com valores intermediários ('José 1-1' e 'IAPAR 4-2'), porém agrupa o genótipo que possui uma das menores medidas de caule e uma das maiores de brotações ('José 4-5').

Os genótipos 'Açú 3', 'Imbituva 1' e 'Imbituva 2', se agruparam em grupos com dois ou um indivíduos no primeiro e terceiro ciclo (Tabela 13 e 15, respectivamente). Já o genótipo 'Silvestre 2', se manteve com outro genótipo no segundo ciclo (Tabela 14) e sozinho no terceiro (Tabela 15), sendo estes os que apresentaram comportamento mais homogêneo, pela formação de grupos distintos com o passar dos ciclos, o que pode ter relação com a sua origem. Genótipos com origem em Minas Gerais, apresentaram em relação aos demais, distinção formando-se grupos com apenas um ou dois indivíduos.

Tabela 15 – Divergência genética pelo método de agrupamento de otimização de Tocher para os 92 genótipos de jaboticabeira no terceiro ciclo de avaliação com base no comprimento do caule e das brotações. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Grupo	Genótipos																
I	42	56	62	16	73	41	83	63	5	35	77	69	55	33	18	2	23 ⁽¹⁾
II	19	51	49	17	11	54	25	10	22	21	9	24	50	79	13		
III				4	31	48	44	34	20	53	58						
IV				40	45	61	46	76	52								
V	80	86	84	60	68	65	67	57	39	28	29						
VI	12	37	72	74	43	3	75	82	91	85							
VII							26	27									
VIII				1	47	59	36	7	87	70	38						
IX							6	66	14	8							
X								89	92								
XI								15	78	30							
XII									81								
XIII										64							
XIV											32						
XV												71					
XVI													88				
XVII														90			

⁽¹⁾1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4.

Para Danner et al. (2010a) em seu trabalho que deu origem a descrição destes genótipos obteve-se com base nos caracteres avaliados homogeneidade na formação dos grupos para o método de Tocher original. Para estes autores, 90% dos acessos avaliados, foram agrupados de acordo com o sítio de ocorrência, que podem ter ocorrido em razão de que a espécie não apresentava dispersão generalizada antes da colonização da Região Sudoeste do Paraná e, que o isolamento geográfico permitiu a evolução desses materiais, com a formação de famílias compartilhando de mesmo pool gênico.

Martins (2013), realizou trabalho de caracterização genética através das folhas de jabuticabeira por meio de marcadores moleculares das plantas presentes na coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, obtendo pelo método de agrupamento de Tocher a formação de 8 grupos de genótipos, nos quais, de 110 acessos 89 formaram único grupo e destes nenhum indivíduo era oriundo de Minas Gerais. O segundo grupo foi formado com 11 acessos, exceto um que possuía origem em Minas Gerais, o que demonstra que os grupos formados possuem baixa diversidade entre os indivíduos. Porém, como houve a presença de acessos de diferentes locais, observou-se que, de maneira geral, ocorreu existência de nível de diversidade, com 10% dos indivíduos representando-se sozinhos, com mais de 50% de toda a diversidade alélica, o que gera tamanho desproporcional ao tamanho do pool gênico que abriga.

Guedes (2009), ao avaliar a divergência genética com base nos frutos de jabuticabeira Sabará, observou que os 25 acessos utilizados formaram apenas 3 grupos, com 23 indivíduos no grupo I e os demais com um indivíduo, por meio da dissimilaridade pelo método de Tocher a partir das distâncias Euclidiana Média estimadas a partir de 11 descritores, o que demonstra a baixa variabilidade genética entre tais jabuticabeiras. Porém, o que se pode observar é que os genótipos 'Sabará' avaliados quanto ao comprimento do caule e das brotações primárias apresentaram divergência entre um acesso e outro e tenderam a formar grupos pequenos ou distinto dos demais.

Por meio da distância generalizada de Mahalanobis, observou-se que no dendograma pelo método de vizinho mais próximo gerado, que houve para o primeiro

ciclo (Figura 8) a formação de sete grupos, onde os genótipos 'José 4-5' e 'Sabará 1', que antes formavam um grupo encontraram-se separados, formando um grupo cada. O genótipo 'José 4-2', também formou um grupo com apenas um indivíduo. O grupo que vai do genótipo 'José 4-1' ao 'José 2-3', pelo agrupamento de Tocher formavam três grupos distintos e uniram-se em único grupo. O grupo formado do 'José 6-3' ao 'Imbituva 2' foi o mesmo que ocorreu por Tocher. Estes grupos pequenos foram formados por indivíduos com o mesmo local de origem, que é Vitorino ('José') e os demais indivíduos originários de Minas Gerais.

O grupo III formado por Tocher também foi formado pelo dendograma e foram representados por indivíduos oriundo da Região Sudoeste do Paraná. O últimos grupos formados possuíam 75% dos genótipos, sendo que neste há um representante de Minas Gerais ('Sabará 2'), que havia formado um grupo distinto pelo método de Tocher.

No segundo ciclo (Figura 9), dois grupos foram formados, um grupo com apenas um genótipo, 'José 4-5', e o outro com os demais genótipos, o que representa ao contrário dos demais, uma uniformidade na divergência entre os genótipos. Para o terceiro ciclo (Figura 10), formou-se quatro grupos, o primeiro foi formado por genótipos 'José 4-1' e 'José 4-2', o genótipo 'Imbituva 2', formou o segundo grupo, o terceiro grupo foi formado por todos os indivíduos que haviam formado os grupos III, IV, VIII e X, pelo método de Tocher. Os demais genótipos ficaram agrupados no grupo 4.

No primeiro ano de análise os acessos que apresentaram maior divergência genética foram José 4-2 com José 4-5 (Figura 8), sendo nos anos seguintes repetido o acesso José 4-2, porém, com a diferença deste ser mais distante de Sabará 2-2 (Figura 9) e Klein 7-1 (Figura 10).

Tal análise se faz importante quando se busca obter a heterose, recomendando-se dessa forma possíveis futuros cruzamentos entre tais acessos.

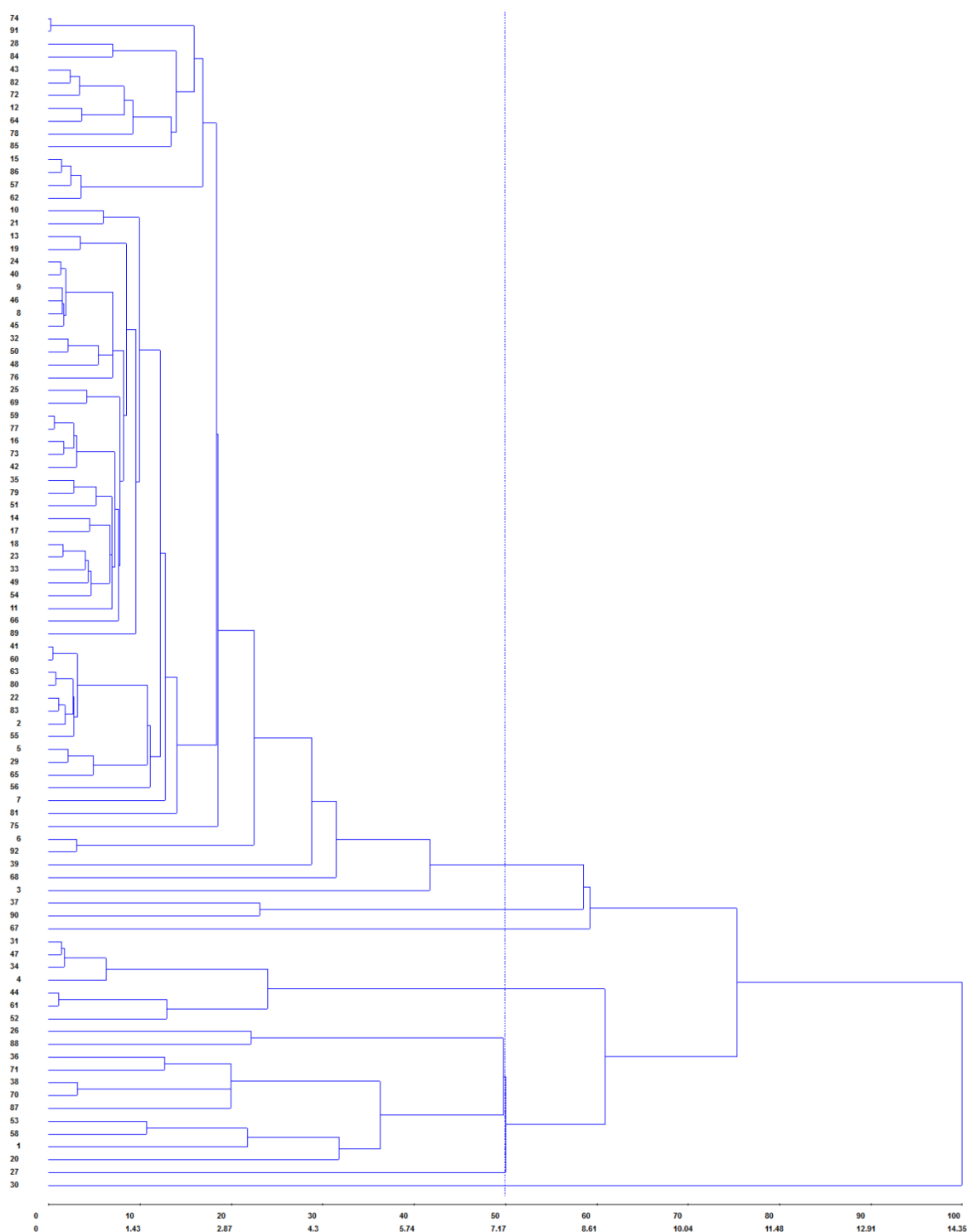


Figura 8 – Dendrograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no primeiro ciclo de crescimento nos genótipos 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3;

21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

Os métodos utilizados para a determinação da divergência genética entre os genótipos de jaboticabeiras mostrou-se muito distinto, pois cada método utilizado mesmo que com a mesma base de dados (Distância de Mahalanobis) agrupou os genótipos em grupos diferentes.

No ciclo inicial desta avaliações observou-se que os genótipos José se manteve distinto dos demais tanto para o agrupamento de Tocher quanto no dendograma e este comportamento se repetiu no segundo ciclo de crescimento avaliado.

O segundo ciclo apresentou 16 grupos para o comprimento do caule e 11 grupos para comprimento das brotações por meio do Scott-Knott, sendo o ciclo com menor agrupamento em ambos os métodos. Para Tocher houve a formação de 12 grupos, sendo que estes não corresponderam a nenhum grupo formado pelo método do vizinhos mais próximo utilizados para a geração do dendograma em que houve a formação de dois grupos, um grupo com a quase totalidade dos genótipos e o segundo com apenas o genótipo 'José 4-5'.

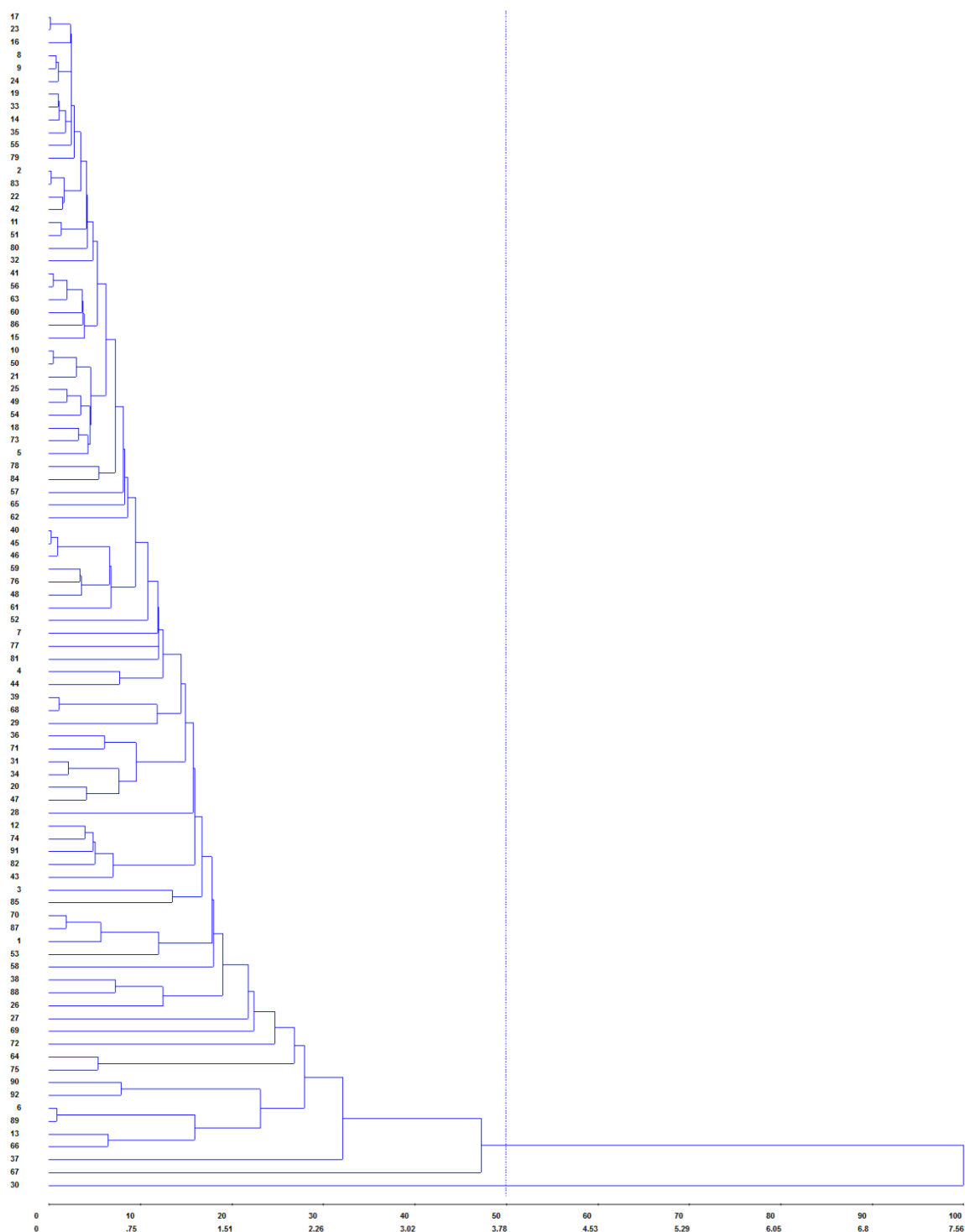


Figura 9 – Dendrograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no segundo ciclo de crescimento nos genótipos 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15 - José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27

- José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - José 4-5; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

No terceiro ciclo de crescimento, os genótipos 'José 4-1' e 'José 4-2' (26 e 27) foram agrupados tanto no agrupamento de Tocher quanto no dendograma, assim como o genótipo 'Imbituva 2' (90) que ficou em um grupo separado e isolado dos demais. Este genótipo apresentou tamanho inferior de caule e de brotações em relação aos demais genótipos. Os demais genótipos se agrupam de várias maneiras em relação a estes métodos.

Os resultados obtidos colocaram os genótipos 'José' como um dos mais divergentes em relação aos demais genótipos estudados.

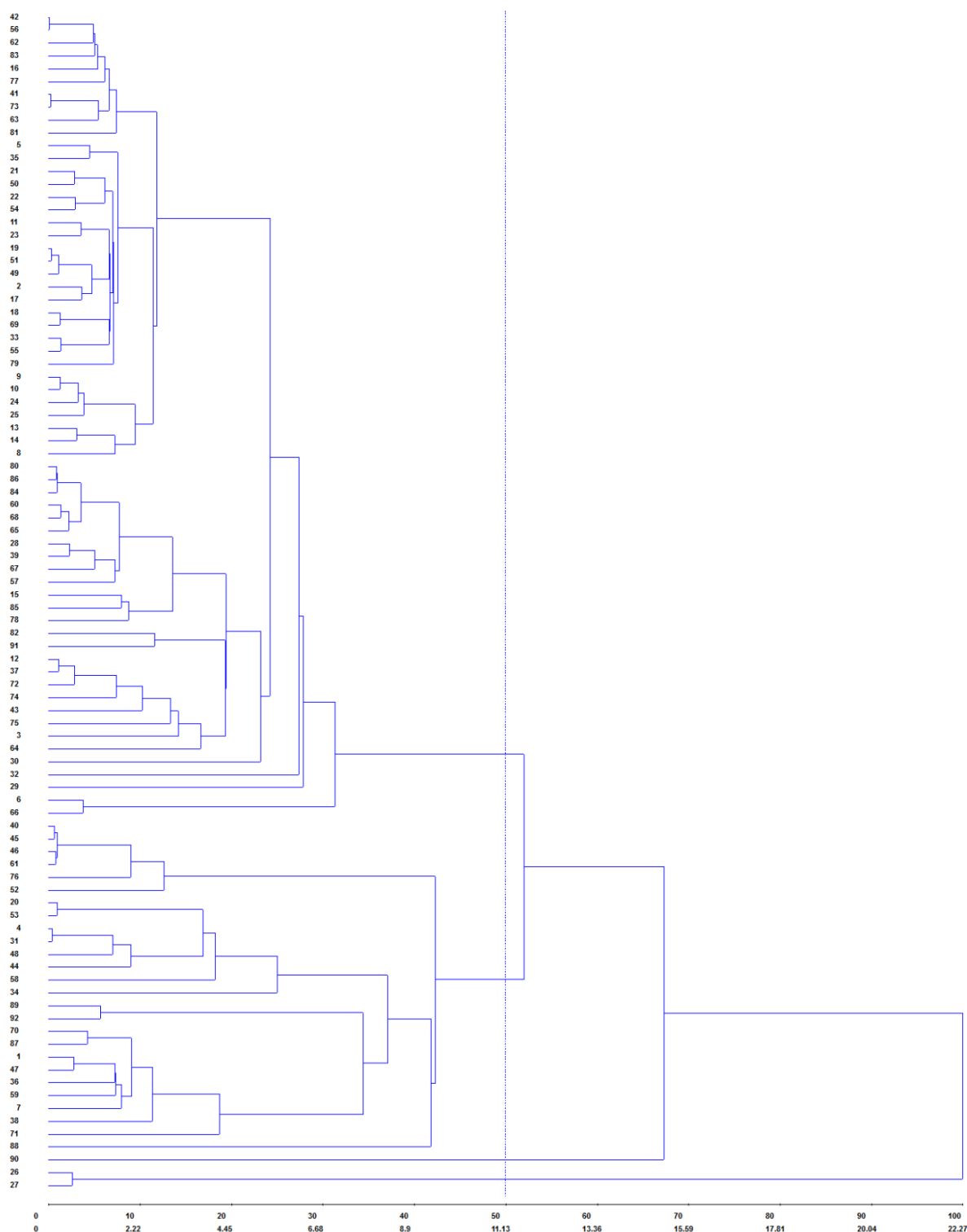


Figura 10 – Dendrograma obtido pelo método de vizinho mais próximo, a partir da distância de Mahalanobis para os 92 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos no terceiro ciclo de crescimento nos gen 1 - Klein 1-1; 2 - Klein 1-2; 3 - Klein 1-3; 4 - Klein 1-4; 5 - Klein 2-1; 6 - Klein 2-2; 7 - Klein 2-3; 8 - Klein 3-1; 9 - Klein 3-2; 10 - Klein 6-1; 11 - Klein 6-2; 12 - Klein 7-1; 13 - Klein 7-2; 14 - Klein 7-3; 15

- José 1-1; 16 - José 1-2; 17 - José 1-3; 18 - José 2-1; 19 - José 2-2; 20 - José 2-3; 21 - José 2-4; 22 - José 2-5; 23 - José 3-1; 24 - José 3-2; 25 - José 3-3; 26 - José 4-1; 27 - José 4-2; 28 - José 4-3; 29 - José 4-4; 30 - ; 31 - José 5-1; 32 - José 5-2; 33 - José 5-3; 34 - José 5-4; 35 - José 6-1; 36 - José 6-2; 37 - José 6-3; 38 - José 6-4; 39 - José 7-1; 40 - José 7-2; 41 - José 7-3; 42 - Fazenda Jaboticabal 1-1; 43 - Fazenda Jaboticabal 1-2; 44 - Fazenda Jaboticabal 2-1; 45 - Fazenda Jaboticabal 2-2; 46 - Fazenda Jaboticabal 2-3; 47 - Fazenda Jaboticabal 4-1; 48 - Fazenda Jaboticabal 4-2; 49 - Fazenda Jaboticabal 4-3; 50 - Marcolina 1-1; 51 - Marcolina 1-2; 52 - Marcolina 1-3; 53 - Marcolina 2-1; 54 - Marcolina 2-2; 55 - Marcolina 2-3; 56 - Marcolina 2-4; 57 - Marcolina 2-5; 58 - Marcolina 3-1; 59 - Marcolina 3-2; 60 - Marcolina 4-1; 61 - Marcolina 4-2; 62 - Marcolina 4-3; 63 - Marcolina 4-4; 64 - Marcolina 5-1; 65 - Marcolina 5-2; 66 - Marcolina 5-3; 67 - Sabará-1; 68 - Sabará-2; 69 - Sabará 1-1; 70 - Sabará 1-2; 71 - Sabará 2-1; 72 - Sabará 2-2; 73 - Sabará 2-3; 74 - IAPAR 1-1; 75 - IAPAR 1-2; 76 - IAPAR 1-3; 77 - IAPAR 4-1; 78 - IAPAR 4-2; 79 - IAPAR 4-3; 80 - Silvestre-1; 81 - Silvestre-2; 82 - Fernando Xavier-1; 83 - Fernando Xavier-2; 84 - Fernando Xavier-3; 85 - Fernando Xavier-4; 86 - Açú-1; 87 - Açú-2; 88 - Açú-3; 89 - Imbituva-1; 90 - Imbituva-2; 91 - Imbituva-3; 92 - Imbituva-4. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

3.3.2 Adaptabilidade e Estabilidade

Houve interação significativa entre os genótipos de jaboticabeira, pelo teste F ($p < 0,01$), para as variáveis comprimento do caule e comprimento das brotações primárias (Apêndices Q e R).

Com base na metodologia de Eberhart e Russel (1966), o genótipo ideal que possui adaptabilidade geral ao ambiente ao qual está inserido é aquele em que o coeficiente de regressão linear é igual a um ($\beta_{1i} = 1$), com previsibilidade alta de comportamento, cujo parâmetro de estabilidade é igual a zero.

Assim, na Tabela 16, os genótipos 'Klein 1', 'José 7' e 'Marcolina 4', apresentaram adaptabilidade geral em relação ao crescimento do caule. Os genótipos 'Imbituva' e 'Marcolina 3', foram os que apresentaram mais adaptados a ambientes favoráveis, seguidos dos genótipos 'Fernando Xavier', 'Fazenda Jaboticabal 2' e 'Klein 2'. Os demais genótipos apresentam adaptabilidade ao ambiente desfavorável para esta mesma variável.

Para a variável comprimento das brotações, os genótipos que mais se mostraram adaptados ao local foram 'José 2', 'José 4' e 'Marcolina 1'. Nesta variável, boa parte dos genótipos tiveram valores próximos a um o que leva a terem

adaptabilidade ampla ao ambiente. 'Marcolina 5', 'Sabará' e 'Imbituva' os que se mostraram adaptados a ambientes desfavoráveis (Tabela 16).

Tabela 16 – Adaptabilidade e estabilidade dos 29 genótipos de jaboticabeira em três ciclos da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de Eberhart e Russel. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Gen.	Caulo				Brotação			
	Média ⁽¹⁾	β_1 ⁽²⁾	σ^2 ⁽³⁾	R ² (%) ⁽⁴⁾	Média	β_1	σ^2	R ² (%)
K1 ⁽⁵⁾	31,39	1,04	-16,94 ^{ns}	98,08	115,21	0,98	-69,98 ^{ns}	99,46
K2	24,13	1,33	-17,22 ^{ns}	99,97	104,97	0,67	-80,09 ^{ns}	99,99
K3	26,53	0,36	-17,17 ^{ns}	96,87	110,90	0,90	-67,21 ^{ns}	99,18
K6	25,84	0,38	-17,20 ^{ns}	98,50	134,64	1,04	-66,17 ^{ns}	99,34
K7	19,61	0,85	-17,23 ^{ns}	99,96	105,08	0,89	-63,62 ^{ns}	98,95
J1	20,10	0,72	-16,67 ^{ns}	92,73	117,97	1,07	-60,43 ^{ns}	99,13
J2	25,01	0,65	-17,10 ^{ns}	97,74	132,92	1,51	-79,95 ^{ns}	99,99
J3	25,01	0,72	-17,02 ^{ns}	97,21	127,83	1,16	-63,75 ^{ns}	99,38
J4	37,58	0,66	-17,21 ^{ns}	99,76	139,47	1,35	-80,21 ^{ns}	100,00
J5	32,31	0,84	-16,71 ^{ns}	94,92	128,41	1,13	-64,45 ^{ns}	99,38
J6	35,40	0,34	-16,85 ^{ns}	80,08	121,01	1,02	-80,21 ^{ns}	100,00
J7	21,90	0,96	-17,07 ^{ns}	98,78	123,64	1,18	-78,18 ^{ns}	99,93
FJ1	16,16	0,81	-16,93 ^{ns}	96,77	117,91	0,97	-67,11 ^{ns}	99,29
FJ2	30,62	1,22	-16,78 ^{ns}	97,84	112,46	1,10	-78,29 ^{ns}	99,92
FJ4	30,49	1,67	-17,19 ^{ns}	99,90	120,54	0,97	-62,49 ^{ns}	99,05
M1	27,80	0,77	-17,15 ^{ns}	98,98	129,79	1,40	-79,54 ^{ns}	99,98
M2	19,03	1,21	-17,12 ^{ns}	99,46	118,84	1,25	-61,94 ^{ns}	99,41
M3	32,39	2,46	-17,16 ^{ns}	99,91	96,52	0,91	-79,98 ^{ns}	99,99
M4	18,23	1,05	-17,13 ^{ns}	99,37	107,86	1,10	-30,54 ^{ns}	97,94
M5	17,02	0,65	-17,23 ^{ns}	99,98	97,56	0,56	-78,78 ^{ns}	99,77
SA	17,94	0,69	-17,20 ^{ns}	99,59	151,93	0,59	-76,66 ^{ns}	99,48
SA1	32,37	0,30	-17,22 ^{ns}	99,59	123,72	0,76	-65,71 ^{ns}	98,73
SA2	23,52	0,56	-17,22 ^{ns}	99,84	127,20	1,19	-2,90 ^{ns}	97,28
I1	16,76	0,64	-16,96 ^{ns}	95,29	96,58	0,83	-78,39 ^{ns}	99,86
I4	19,78	0,92	-16,83 ^{ns}	96,66	109,44	0,98	-79,38 ^{ns}	99,96
SI	18,77	0,48	-16,57 ^{ns}	83,03	105,44	1,08	-71,50 ^{ns}	99,62
FX	15,92	1,18	-17,22 ^{ns}	99,94	117,50	1,02	-70,79 ^{ns}	99,54
AÇ	33,28	0,81	-17,18 ^{ns}	99,40	102,78	0,97	-62,28 ^{ns}	99,03
IM	28,71	4,71	-5,52 ^{ns}	96,27	73,37	0,41	-72,85 ^{ns}	97,80

⁽¹⁾Média do comprimento do caule e das brotações respectivamente; ⁽²⁾ Coeficiente de regressão; ⁽³⁾ Variâncias dos desvios da regressão; ⁽⁴⁾ Coeficiente de determinação; ⁽⁵⁾ K1 - Klein 1; K2- Klein 2; K3 - Klein 3; K4 - Klein 4; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva.

A estabilidade em todos os genótipos foram inferiores a zero nas duas variáveis estudadas, demonstrando que estes possuem estabilidade alta ao local que foram inseridos.

A estabilidade de um genótipo leva em consideração o comportamento previsível em relação aos estímulos provocados pelo ambiente (CRUZ et al., 1989; VENCOVSKY; BARRIGA, 1992). Isso demonstra que apesar dos genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas terem sido oriundos de diversos locais, eles mantiveram padrão de crescimento.

No modelo de Lin e Binns (1966), as estimativas do parâmetro Pi para os genótipos avaliados nos três ciclos de crescimento foram representados na Tabela 17.

Para a variável comprimento do caule, os cinco genótipos que apresentaram adaptabilidade aos ambientes desfavoráveis $Pi_{(desfav)}$ foram 'José 4', 'José 6', 'Sabará 1', 'Açú' e 'José 5', sendo que estes apresentaram valores de $Pi_{(fav)}$ menores. Para ambientes favoráveis os cinco genótipos que apresentaram valores menores foram 'José 4', 'Marcolina 3', 'José 6', 'Açú' e 'José 5' (Tabela 16).

A maior estabilidade (Pi) foi observada nos genótipos 'José 4', 'José 6', 'Açú', 'Sabará 1' e 'José 5'. Os genótipos 'José 4', 'José 5', 'José 6' e 'Açú' foram os que apresentam maior estabilidade e adaptabilidade no ambiente ao qual foram inseridos, mostrando dessa forma ambientados a condição de céu aberto.

Destes três genótipos, dois (denominação José), foram oriundos de mesmo local (Vitorino-PR), demonstrando talvez a possível existência de genes aptos para cultivo em condição de pomar.

Para a variável comprimento das brotações, os genótipos apresentaram grande variação em seus valores. Para ambientes desfavoráveis, o genótipo Sabará apresentou valor nulo de adaptabilidade ao ambiente. Por outro lado, os genótipos 'Klein 6', 'José 4', 'Sabará 1' e 'José 5' foram os que apresentaram menor valor. Para ambientes favoráveis a adaptabilidade foi maior para os genótipos 'José 4', também com valor nulo e, com 'José 2', 'Marcolina 1', 'Sabará' e 'Klein 6' (Tabela 17). Em relação a estabilidade, 'Sabará', 'José 4', 'Klein 6', 'José 5' e 'José 2' foram os genótipos que apresentaram menor valor por esta metodologia.

O genótipo 'José 4' é o único que se repete entre os cinco mais adaptados e estáveis pelo método de Lin e Binns para ambas as variáveis.

Tabela 17 – Adaptabilidade e estabilidade dos 29 genótipos de jaboticabeira em três ciclos da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de Lin e Binns. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Gen.	Caulo				Brotação			
	Média ⁽¹⁾	Pi _(desf) ⁽²⁾	Pi _(g) ⁽³⁾	Pi _(fav) ⁽⁴⁾	Média	Pi _(desf)	Pi _(g)	Pi _(fav)
K1 ⁽⁵⁾	31,39	24,73	25,86	26,43	115,21	972,44	852,07	611,33
K2	24,13	116,03	104,31	98,44	104,97	1178,56	1321,52	1607,45
K3	26,53	52,02	74,14	85,20	110,90	1059,64	1036,96	991,61
K6	25,84	60,13	82,61	93,84	134,64	331,74	251,54	91,13
K7	19,61	171,74	180,10	184,27	105,08	1397,50	1311,41	1139,24
J1	20,10	161,40	171,61	176,71	117,97	925,52	756,21	417,61
J2	25,01	77,29	92,63	100,29	132,92	654,48	436,48	0,50
J3	25,01	79,38	92,42	98,93	127,83	603,77	446,07	130,68
J4	37,58	0,00	1,43	2,15	139,47	357,21	238,14	0,00
J5	32,31	18,40	20,54	21,62	128,41	549,85	429,72	189,48
J6	35,40	1,28	7,40	10,46	121,01	745,92	637,45	420,50
J7	21,90	138,89	139,37	139,61	123,64	761,49	578,62	212,87
FJ1	16,16	243,47	251,87	256,07	117,91	813,33	749,51	621,87
FJ2	30,62	38,14	32,16	29,18	112,46	1166,48	989,28	634,87
FJ4	30,49	47,37	33,24	26,17	120,54	714,14	653,95	533,56
M1	27,80	52,36	58,74	61,94	129,79	680,88	465,78	35,56
M2	19,03	203,35	191,04	184,89	118,84	1023,00	764,64	247,90
M3	32,39	49,01	22,75	9,62	96,52	1861,49	1788,21	1641,65
M4	18,23	206,05	206,75	207,10	107,86	1456,04	1201,75	693,16
M5	17,02	211,49	232,91	243,62	97,56	1461,92	1743,02	2305,21
SA	17,94	194,05	213,27	222,88	151,93	0,00	27,74	83,21
SA1	32,37	9,10	21,34	27,46	123,72	474,31	536,22	660,06
SA2	23,52	95,22	114,25	123,77	127,20	631,11	491,47	212,18
I1	16,76	220,50	238,98	248,23	96,58	1787,68	1779,85	1764,18
I4	19,78	176,09	177,17	177,71	109,44	1225,66	1105,53	865,28
SI	18,77	174,85	197,81	209,29	105,44	1540,20	1315,22	865,28
FX	15,92	265,27	256,41	251,97	117,50	898,20	765,23	499,28
AÇ	33,28	11,68	14,73	16,25	102,78	1527,98	1445,38	1280,18
IM	28,71	167,45	76,85	31,55	73,37	2849,48	3489,45	4769,39

⁽¹⁾Média do comprimento do caule e das brotações respectivamente; ⁽²⁾Adaptabilidade em ambiente desfavorável; ⁽³⁾Adaptabilidade em ambiente favorável; ⁽⁴⁾Estabilidade ao ambiente; ⁽⁵⁾K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K4 - Klein 4; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva.

Para a metodologia AMMI, em relação ao comprimento do caule (Figura 11), os genótipos mais adaptados foram representados no gráfico biplot com base no primeiro componente principal (IPCA 1) x o segundo componente principal (IPCA 2), onde os pontos com concentração mais próximo a origem foram 'Fernando Xavier', 'Klein 7' e 'Açú'. Para a variável comprimento das brotações (Figura 12), os genótipos 'José 6', 'Marcolina 3' e 'IAPAR 4' foram os que possuíram maior estabilidade.

Porém, em ambas as variáveis, o genótipo mais distante do eixo foi Imbituva, cuja origem é o Centro-Sul do Paraná. O genótipo 'Açú' de Minas Gerais, apresentou boa adaptabilidade e estabilidade para variável comprimento do caule, segundo metodologia de Lin e Binns (Tabela 17).

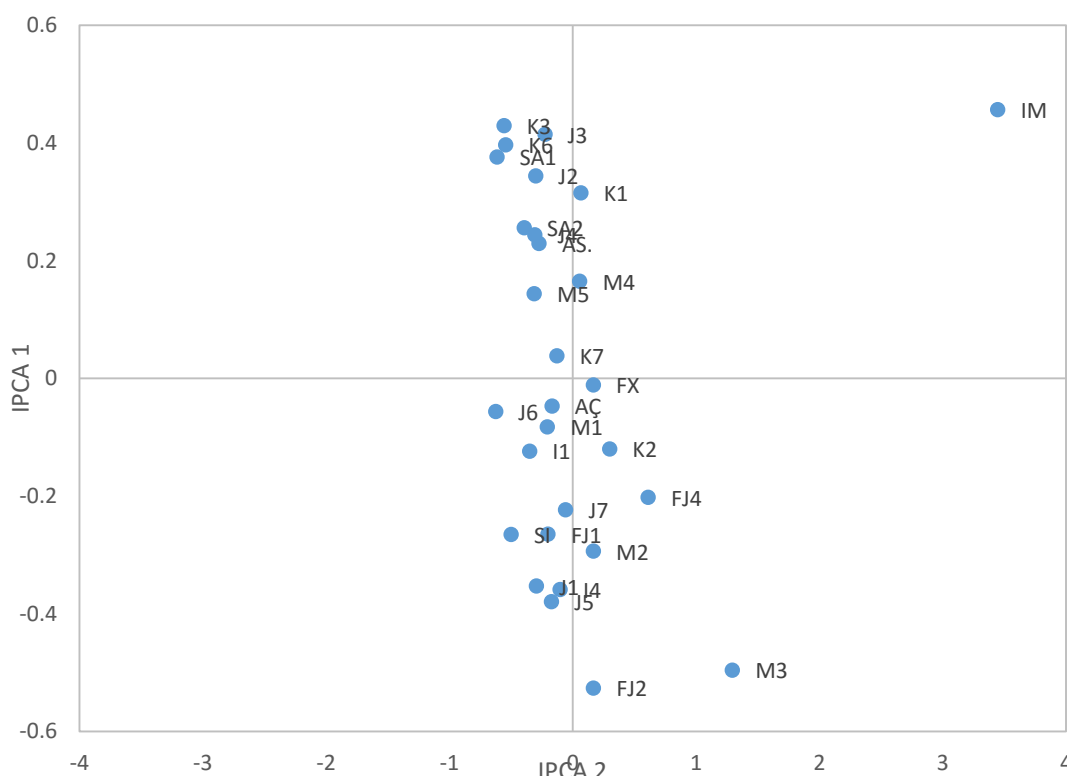


Figura 11 – Adaptabilidade e estabilidade dos genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de AMMI para o comprimento do caule biplot AMMI 2 – primeiro componente principal (IPCA 1) x segundo componente principal (IPCA 2) para os genótipos K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA - Sabará; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

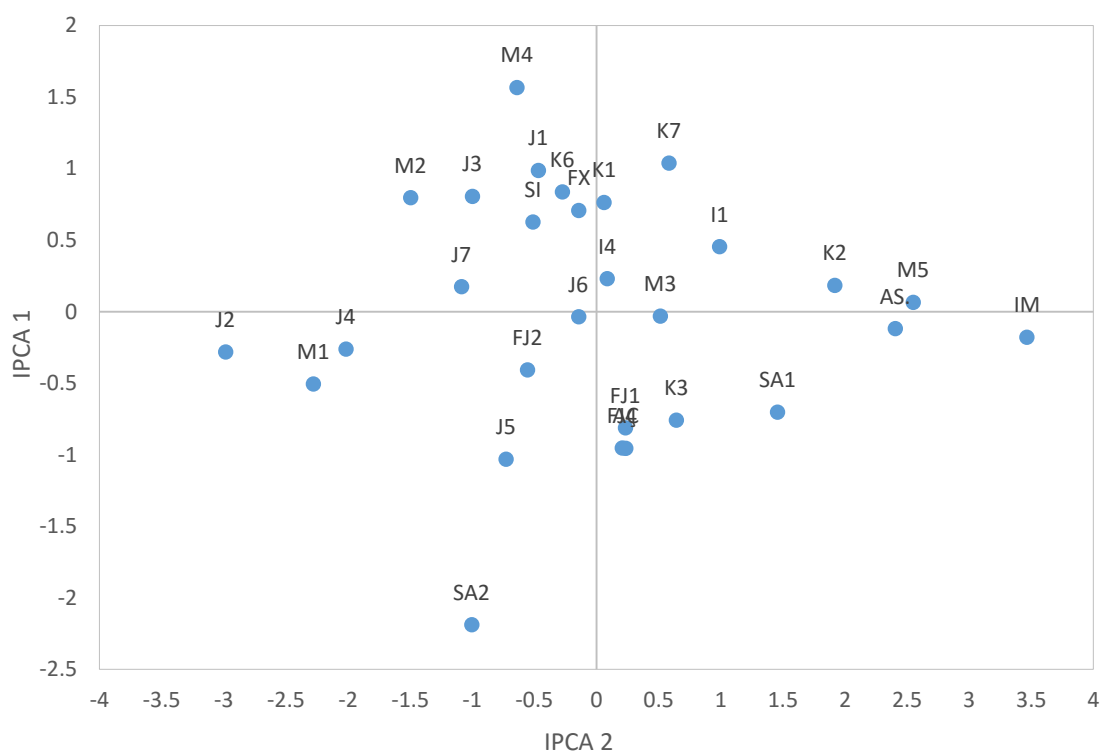


Figura 12 – Adaptabilidade e estabilidade dos genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos pelo método de AMMI para o comprimento das brotações biplot AMMI 2 – primeiro componente principal (IPCA 1) x segundo componente principal (IPCA 2) para os genótipos K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 – Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA – Sabará; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI – Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ – Açú; IM – Imbituva. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

Em relação as metodologias adotadas, observou-se que os resultados obtidos não tiveram mesmo padrão de resposta, pois ambas determinaram diferentes genótipos como mais estável. Contudo, os genótipos denominados ‘José’, oriundos do Município de Vitorino, região Sudoeste do Paraná foram o que se mostraram mais adaptados e estáveis na condição de pomar.

Pelo método de Eberhat e Russell, o genótipo ‘José 4’ se mostrou mais adaptado e com estabilidade não significativa, no método de Lin e Binns este mesmo genótipo se mostrou adaptado e estável em ambas as variáveis analisadas. Apenas

na metodologia de AMMI que este mesmo resultado não ocorreu, o que leva a validação da metodologia utilizada.

Em geral, o cultivo em céu aberto, possibilitou que a jabuticabeira mantivesse seu crescimento, sendo possível selecionar genótipos a partir de sua adaptabilidade e estabilidade. Porém, ainda se faz necessário a avaliação da produção e da qualidade dos frutos, assim que as mesmas estiverem na fase reprodutiva de desenvolvimento.

3.3.2 Adaptabilidade e Estabilidade

Houve interação significativa entre os genótipos de jabuticabeira, pelo teste F ($p < 0,01$), para todas as variáveis avaliadas (Apêndices S e T).

As estimativas do coeficiente de repetibilidade (r) e de determinação (R^2) para as variáveis comprimentos do caule e das brotações primárias foram apresentadas na Tabela 18.

Para o comprimento do caule, o maior valor do coeficiente de repetibilidade e de determinação foi de 0,89 e 96,09% para CPCOR, que é baseado nos componentes principais obtidos da matriz de correlação (Tabela 18).

Com base na ANOVA, cujo efeito temporário do ambiente é removido do erro, obteve-se o menor valor de r e R^2 com 0,88 e 95,78%, respectivamente (Tabela 18).

Tabela 18 – Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}) e coeficiente de determinação (R^2) no crescimento de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, com base no comprimento de caule e das brotações primárias (cm). UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

	Comprimento do caule		Comprimento da brotação	
	r	R^2 (%)	r	R^2 (%)
ANOVA ⁽¹⁾	0,8834	95,7849	0,6626	85,4912
CPCOV ⁽²⁾	0,8855	95,8661	0,7027	87,6420
CPCOR ⁽³⁾	0,8912	96,0915	0,6976	87,3722
AECOR ⁽⁴⁾	0,8903	96,0565	0,6931	87,1361

⁽¹⁾ANOVA: Análise de variância; ⁽²⁾CPCOV: Componentes principais - Covariância; ⁽³⁾CPCOR: Componentes principais - Correlação; ⁽⁴⁾AECOR: Análise Estrutural – Correlação.

Para a variável comprimento das brotações primárias, os valores foram menores em relação ao comprimento do caule, no qual variaram de 0,66 a 0,70 para o coeficiente de repetibilidade e de 87,64 a 85,49% para o coeficiente de determinação, nos métodos de CPCOV e ANOVA, onde o CPCOV foram os componentes principais da matriz de variância e covariância fenotípica.

De forma geral, o método de análise de variância possui os menores valores para os coeficientes de repetibilidade e de determinação descritos. Já os obtidos por meio dos métodos que utilizam os componentes principais, estes foram maiores, em ambas as variáveis. Negreiros et al. (2014) obtiveram essa mesma resposta em relação a tais métodos.

O método de ANOVA não permite isolar o fator periodicidade, fazendo com que o erro experimental seja maior e assim, subestimar a repetibilidade (NEGREIROS et al., 2008). Na análise estrutural (AECOR) a diferença é apenas conceitual e seus valores tendem a ser próximos (CRUZ et al., 2004). Quando CPCOV e CPCOR, possuem resultados maiores de coeficientes de repetibilidade em relação a ANOVA e AECOR, sugere-se que haja comportamento cíclico dos genótipos (ABEYWARDENA, 1972). Trabalhos com goiabeira-serrana (DEGENHARDT et al., 2002), araçazeiro e pitangueira (DANNER et al., 2010b), foram observados que as estimativas obtidas pelo método da ANOVA foram sempre inferiores às obtidas pela análise multivariada.

Quando o coeficiente de repetibilidade é alto, pode-se empregá-lo como parâmetro que mede a capacidade de repetição dos caracteres avaliados (VENCOSKY, 1977). Para o coeficiente de determinação, o alto valor de R^2 indica que as medições realizadas possuem acurácia, com bom controle genético das variáveis analisadas, bem como, indicam que a interferência ambiental sobre os genótipos foi baixa (ALVES; RESENDE, 2008; NEGREIROS et al., 2008).

Danner et al. (2010b) observaram que para a seleção fenotípica, o peso dos frutos de araçazeiro e pitangueira foram mais adequado para esta finalidade, pois, mostrou-se necessário apenas uma medição para predizer com 90% de acurácia e com quatro avaliações determinar esse valor para todas as variáveis com confiabilidade maior que 80% para todos os caracteres.

Cavalcanti et al. (2000) ao determinar o coeficiente de repetibilidade em clones de cajueiro-anão, obtiveram para as variáveis altura da planta, diâmetro da copa e produção, cujos coeficientes variaram de 0,51 pelo método da ANOVA na variável produção a 0,96 para altura da planta e diâmetro da copa pelo método CPCOV.

Na Tabela 19, encontram-se as estimativas do número de medições, onde o número de medições necessárias para predizer o valor real dos genótipos com 90% de acurácia foi de apenas uma vez para todos os métodos utilizados.

Com coeficiente de determinação de 95% são necessárias até três medições para se determinar qual genótipo é superior. Dessa forma, os genótipos de jabuticabeiras presentes na coleção de Fruteiras Nativas já podem ser selecionados por meio do comprimento do caule.

Para o comprimento das brotações primárias com coeficiente de determinação de 95%, seriam necessárias de nove a 10 medições para estabelecer-se um valor real, se considerado o valor de 90% estes genótipos já seriam selecionados. O que levaria em consideração os objetivos do pesquisador para determinar-se esse é bom índice de seleção.

Tabela 19 – Estimativas do número de medições (η_0) necessárias para predição do valor real dos genótipos de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, com base no comprimento de caule e no comprimento das brotações (cm) considerando quatro diferentes métodos e coeficientes de determinação de 80, 85, 90, 95 e 99%. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

	Comprimento do caule					Comprimento das brotações				
	0,80	0,85	0,90	0,95	0,99	0,80	0,85	0,90	0,95	0,99
ANOVA ⁽¹⁾	0,53	0,75	1,19	2,51	13,07	2,04	2,89	4,58	9,67	50,40
CPCOV ⁽²⁾	0,52	0,73	1,16	2,46	12,81	1,69	2,40	3,81	8,04	41,88
CPCOR ⁽³⁾	0,49	0,69	1,10	2,32	12,08	1,73	2,46	3,90	8,24	42,93
AECOR ⁽⁴⁾	0,49	0,70	1,11	2,34	12,19	1,77	2,51	3,99	8,42	43,85

⁽¹⁾ANOVA: Análise de variância; ⁽²⁾CPCOV: Componentes principais - Covariância; ⁽³⁾CPCOR: Componentes principais - Correlação; ⁽⁴⁾AECOR: Análise Estrutural – Correlação.

Com base no número total de frutos por planta, produção de frutos por planta e peso médio de fruto avaliados de 2002 a 2008 em genótipos de laranja-doce, Negreiros et al. (2008) ressaltaram que a determinação da estimativa de repetibilidade de 90% necessita de cinco avaliações para predizer o valor real dos indivíduos.

Degenhardt et al. (2002) ao determinarem o número de anos necessários para avaliação precisa, com base em características físicas e químicas dos frutos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), outra Myrtaceae, tiveram como estimativa do número mínimo de medições para predizer o valor real sendo de quatro a seis medições para selecionar com 80% de precisão.

Ao se realizar a estabilização genotípica (Tabela 20) dos genótipos de jabuticabeira por 3 anos de avaliações, para ambas as variáveis, foi possível verificar que os dois métodos utilizados (ANOVA e CP), apresentaram coeficientes de repetibilidade superiores a 0,90 e de determinação de 95% para o comprimento do caule pelo método de ANOVA, sendo tais coeficientes menores para o comprimento de brotações, porém ainda satisfatórios, já que variaram de 0,66 a 0,79 para o coeficiente de repetibilidade.

Para o método de CP, obteve-se para o comprimento do caule e das brotações coeficientes de repetibilidade e de determinação maiores que os comparados com a ANOVA. Porém, em ambos os resultados foram semelhantes, com o comprimento do caule tendo coeficientes maiores do que o das brotações, o que pode indicar a realização de mais avaliações para que se obtenha maior confiabilidade.

Tabela 20 – Estabilidade genotípica de jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos com base no comprimento de caule e das brotações primárias (cm) UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Método	Comprimento do caule				Comprimento da brotação			
	ANOVA		CP ⁽¹⁾		ANOVA		CP	
	Rep ⁽²⁾	Det (%) ⁽³⁾	Rep	Det (%)	Rep	Det (%)	Rep	Det (%)
1 – 2	0,95	97,68	0,96	97,72	0,74	84,91	0,74	84,97
2 – 3	0,92	95,61	0,92	96,01	0,79	88,54	0,84	91,19
1 – 3	0,88	95,78	0,89	96,09	0,66	85,49	0,70	87,37

⁽¹⁾ CP: Componentes principais ⁽²⁾ Rep: Repetibilidade; ⁽³⁾ Det (%): Coeficiente de Determinação

A estabilização genotípica tende a ser maior para o comprimento do caule com o passar dos ciclos em relação ao comprimento das brotações primárias, por ambos os métodos utilizados. Esse comportamento pode ser explicado, pois após a bifurcação do caule em brotações, as reservas tendem a ser distribuídas para estas partes que atuam mais como dreno, já que o seu crescimento é maior e apresentam surtos de crescimento. As brotações primárias de plantas de jabuticabeira, possuem

inúmeras outras brotações já que o hábito de frutificação ocorre nestes locais.

A utilização de métodos que possam reduzir o número de avaliações para prever o valor real de um genótipo são úteis durante a sua seleção. Os métodos que utilizam como base, os componentes principais são os que garantem melhor resultado ao pesquisador, assim como demonstrado para jabuticabeira.

3.4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que a diversidade entre os genótipos foi alterando-se conforme o passar do tempo, pois em cada ciclo houve a formação de grupos diferentes pelos métodos utilizados.

Materiais provenientes de Minas Gerais tendem a se manter em grupos distintos, já que possuem baixa similaridade com os demais.

O genótipo 'José' com origem na cidade de Vitorino possui alta divergência entre indivíduos do mesmo local.

Os métodos testados para adaptabilidade e estabilidade do comportamento de crescimento das jabuticabeiras não apresentaram mesmo padrão nos resultados. Porém, em geral, os genótipos denominados como 'José' foram os que apresentam os maiores resultados para ambos os métodos, mostrando-se mais aptos ao cultivo em céu aberto.

O número de medições necessárias para prever o valor real dos genótipos com base na variáveis avaliadas foi de aproximadamente uma para o comprimento do caule e quatro para o das brotações com base no método de componentes principais de covariância com 90% de probabilidade. Com base neste resultado, os genótipos de jabuticabeiras presentes na coleção já podem ser selecionados por meio do comprimento do caule.

4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FOLHAS DE GENÓTIPOS DE JABUTICABEIRAS

RADAELLI, Juliana Cristina. Atividade antioxidante de folhas dos genótipos de jabuticabeiras. 154 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Resumo: A jabuticaba apresenta inúmeras propriedades nutracêuticas, principalmente em sua casca. Todavia, de acordo com a muda pode-se esperar longo tempo para que a planta inicie sua frutificação. A folha de muitas espécies vegetais também possuem tais características e uma vez presente na jabuticabeira pode tornar fonte de renda ao produtor. O objetivo deste trabalho foi determinar a divergência genética entre os genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos quanto a atividade antioxidante de folhas pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, pela determinação dos compostos fenólicos totais. As folhas foram coletadas em maio de 2015. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, considerando-se cada local de coleta como tratamento, com três repetições. A atividade antioxidante dos extratos das folhas dos genótipos de jabuticabeiras demonstraram-se altas quando comparadas a outras espécies pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, a quantidade de compostos fenólicos totais. O genótipo 'Silvestre' e 'IAPAR' foram os que apresentaram maior atividade antioxidante nas folhas. Porém, a divergência genética entre os genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos em relação a atividade antioxidante de folhas, demonstrou que estas possuem grande homogeneidade entre os mesmos e a baixa divergência entre eles. Todavia, recomenda-se como possíveis cruzamentos o uso como genitores, os genótipos José 4, IAPAR 4 e Fernando Xavier.

Palavras-chave: DPPH, ABTS. Divergência genética. Nutracêutica.

RADAELLI, Juliana Cristina. Antioxidant activity of leaves of jabuticaba tree genotypes. 154 f. Dissertation (Masters in Agronomy)– Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

Abstract: The jabuticaba have numerous nutraceutical properties, especially in its peel. However, in accordance with the plantlet can there are long time for the plant start their flowering and fruit set. The leaf of many plant species also have such characteristics and once present in jabuticaba tree, this can become a source of income to the producer. The objective of this study was to determine the genetic divergence among genotypes jabuticaba tree from collection of Native Fruit trees UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, for antioxidant activity leaves by DPPH and ABTS methods, as well as, the determination of total phenolics. The leaves were harvest in May 2015. The experimental design was completely randomized, considering each jabuticaba tree family as treatment, with three replications. The antioxidant activity of the extracts of leaves of jabuticaba tree genotypes were demonstrated high when compared to other species by methods DPPH and ABTS, as well as the amount of phenolic compounds. Genotype 'Silvestre' and 'IAPAR' showed the highest antioxidant activity in the leaves. However, the genetic divergence among genotypes jabuticaba tree from collection of Native Fruit trees at UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos for antioxidant activity leaves showed that they have great homogeneity among them and the low divergence. However, it is recommended as possible hybridization the use as parents, José 4, IAPAR 4 and Fernando Xavier genotypes.

Keywords: DPPH, ABTS. Genetic Divergence. Nutraceutical.

4.1 INTRODUÇÃO

As jabuticabeiras (*Plinia sp.*) são espécies frutíferas com ocorrência espontânea em grande parte do Brasil. Seus frutos são muito apreciados, o que aponta tal fruteira como promissor potencial econômico para cultivo comercial, principalmente, pela possibilidade de utilizá-la para o consumo in natura ou como matéria prima para elaboração de produtos derivados como geleias, licores etc. (DONADIO, 2000; MAGALHÃES et al., 1996), além de possuir propriedades medicinais como antiasmáticas, reduzir inflamação dos intestinos e hemoptise (PEREIRA et al., 2000), cujas capacidades nutracêuticas podem ser exploradas pelo segmento industrial.

A jabuticabeira possui teores de antocianinas, ácidos fenólicos e flavonoides altos, sendo estes compostos com propriedade antioxidante (REYNERTSON et al., 2006.) concentrados principalmente na casca das jabuticabas. O conteúdo de compostos fenólicos na casca destes frutos vem sendo superior ao de muitos frutos considerados ricos nestas substâncias, como a uva (*Vitis vinifera*) e amora (*Morus nigra*) (TERCI, 2004), pitanga (*E. uniflora*) (LIMA et al., 2002), porém não maior que em cascas de jambolão (*Syzygium cuminii*) (TERCI, 2004),

Porém, mesmo com todas estas possibilidades de uso, ainda existe restrição para adoção da jabuticabeira em pomares comerciais, principalmente pelo fato do longo período juvenil que a maioria dos genótipos apresenta quando oriundo de sementes, pois as técnicas de produção de mudas pela via assexuada apresentam ainda muitas restrições e os resultados são insatisfatórios (DANNER et al., 2006).

Outro fator importante diz respeito ao manejo durante a colheita e pós-colheita das jabuticabas, sendo o primeiro fator ligado a dificuldade em obtê-la da planta e a falta de padrão de seleção definido. Associado a isso, têm-se o fato da inexistência ainda, de técnica que permita mantê-las em prateleira por período maior que cinco dias, apresentando alta perecibilidade (CORRÊA et al., 2007). A reduzida vida pós-colheita da jabuticaba é decorrente da intensa perda de água, potencializada pela deterioração e fermentação da polpa, processo que ocorre dois a três dias após a colheita (LUNARDI et al., 2009).

Todavia, muitas espécies vegetais possuem em suas folhas compostos oriundos do metabolismo secundário (ANJO, 2004; FAGUNDES; COSTA, 2003; SOUZA et al., 2003; DE ANGELIS, 2001; HASLER, 1998), que trazem benefícios a saúde humana, o que pode, caso também exista na jabuticabeira, tornar-se fator importante para o estímulo de seu cultivo comercial em pomar, já que sua folha servirá de fonte de renda alternativa até que inicie-se o ciclo produtivo.

Tais compostos contidos nas folhas podem ser aproveitados pelos segmentos farmacêutico e de cosméticos, pois muitos combatem os radicais livres. Estes radicais ocorrem naturalmente no metabolismo celular, pela ação de enzimas catalíticas (BARREIROS et al., 2006; BIANCHI; ANTUNES, 1999), pois se ligam a qualquer molécula no organismo em fração de segundo devido a sua intensa atividade. Ao realizar estas ligações eles podem capturar um elétron de outra molécula ou entregar seu elétron não pareado tornando-se estáveis, formando-se o radical a partir da molécula afetada, iniciando-se assim, a destruição generalizada dos tecidos (YOUNGSON, 1995).

Os compostos antioxidantes são substâncias que em baixas concentrações são capazes de retardar ou prevenir os efeitos da oxidação, pois atua no sequestro de radicais livres, protegendo o organismo de estresse oxidativo ou atuando como quelante de íons metálicos (WANG et al., 1997; SHAHIDI, 1992; SIES; STAHL, 1995).

Dessa forma, tais antioxidantes agem na redução da incidência de câncer, doenças cardiovasculares, diabetes, doenças do sistema imunológico e contra problemas coronários (SOUSA, et al., 2007; HARBONE; WILLIANS, 2000; BLOCK et al, 1992).

Contudo, para analisar a possibilidade do uso da folha é necessário identificar matérias-primas com esta potencialidade de aplicabilidade, com suas funcionalidades características e combiná-las em proporções adequadas para produzir produto final aceitável, eficaz e estável (SCHUELLER; ROMANOWSKI, 2001).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar as divergências entre os genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da

UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos quanto a atividade antioxidante de folhas pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, pela determinação dos compostos fenólicos totais.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Preparo das Amostras e Teor de Umidade

A determinação da atividade antioxidante foi realizada por meio de folhas das jaboticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas, da Estação Experimental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos – Paraná provenientes de fragmentos florestais da Região Sudoeste do Paraná e do Estado de Minas Gerais. As folhas foram coletadas em maio de 2015.

Foram avaliados 31 genótipos, os quais correspondem aos tratamentos designados para o preparo dos extratos. A origem dos acessos avaliados oriundos do Paraná foram caracterizados pela nomenclatura dada ao local de coleta, sendo 'Klein' da cidade de Clevelândia, 'José' de Vitorino, 'Fazenda Jaboticabal' de Chopinzinho, 'Marcolina' de Coronel Vivida, 'Fernando Xavier de Dois Vizinhos' e 'IAPAR' de Pato Branco, além de 'Imbituva', oriunda da Região Centro-Sul do Paraná. As provenientes de Minas Gerais foram 'Silvestre', 'Sabará' e 'Açú', todas oriundas de sementes dos frutos produzidos de plantas da coleção existente na Universidade Federal de Viçosa.

As folhas das jaboticabeiras foram coletadas em campo e posteriormente fez-se sua secagem a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, em estufa de circulação forçada por 24 horas. Após a secagem, as folhas foram homogeneizadas em liquidificador e acondicionadas em embalagens de plástico (Figura 13A) envoltas por papel alumínio (Figura 13B), identificadas e armazenadas em latas de alumínio com sílica gel (Figura 13C) em congelador para não alterar a umidade e a qualidade das amostras.

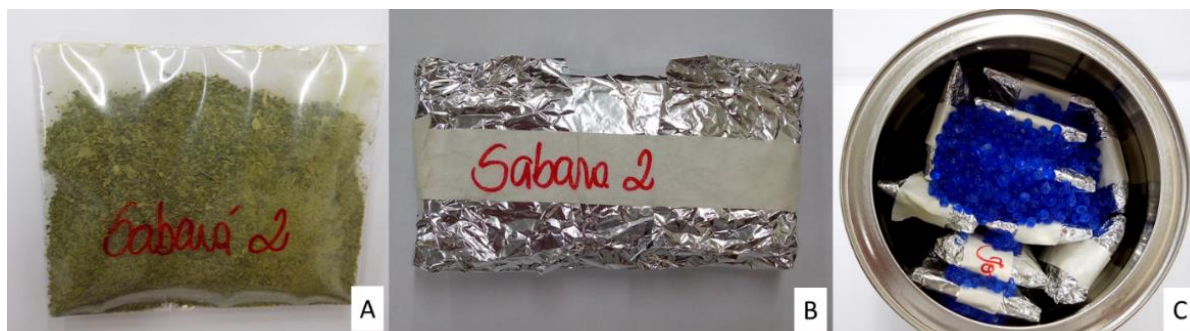


Figura 13 – Amostras das folhas acondicionadas (A) em plástico; (B) envolta em papel alumínio; (C) armazenamento em lata de alumínio. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

Antes do preparo dos extratos quantificou-se a umidade das 31 amostras, e aproximadamente 1,0 g (P_a – Peso da amostra) de cada amostra foi pesada em copinho de papel alumínio previamente seco em estufa, resfriado e analisado sua massa (P_c – Peso do copinho). Em seguida, foi submetido novamente à estufa a 105 °C até obtenção do peso constante (P_d – Peso do copinho após estufa). O percentual de umidade (%U) foi obtido pela equação X (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

$$\%U = \left\{ \frac{((P_c + P_a) - P_d)}{P_a} \right\} \cdot 100 \quad (k)$$

O teor de umidade das amostras foi utilizado para calcular a quantidade necessária de material seco para o preparo do extrato das folhas dos genótipos, sendo utilizados o equivalente a 2 gramas de material vegetal em massa de matéria seca.

4.2.2 Preparo dos Extratos

Pesaram-se o equivalente a 2 g de massa de matéria seca das amostras, conforme o teor de umidade apresentado e a elas foram acrescentados 25 mL do solvente etanol 70% e colocadas em banho maria a 40 °C por 30 minutos. Posteriormente, os extratos foram filtrados e avolumados novamente para 25 mL, procedendo-se então às análises.

4.2.3 Análise da atividade antioxidante pelo método do DPPH•

A atividade antioxidante pelo sequestrante do radical DPPH• foi realizada segundo a metodologia descrita por Brand-Williams et al. (1995) onde o DPPH• (1,1-difenil-2-picrilidrazina) é radical estável e em solução etanólica produz coloração violeta, por ser reduzido na presença da molécula antioxidante.

Para a análise, alíquota de 500 µL do extrato diluído 1:500 (v/v), foi retirada de cada extrato e adicionada a ela 3 mL de etanol P.A. e 300 µL de DPPH•. Após 30 minutos, as amostras foram lidas em espectrofotômetro Spectrum Meter Modelo SP-2000 UV a 517 nm zerado com etanol P.A., sendo que a análise foi realizada em triplicata. Os resultados para a análise de DPPH• foram expressos em micro mol de trolox por grama de amostra (µmol TEAC g⁻¹). O trolox é antioxidante sintético de referência análogo a vitamina E (TEAC: trolox equivalent antioxidant capacity).

Para a curva analítica (Apêndice U), amostra controle foi produzida com 300 µL de DPPH• e 3,5 mL de etanol P.A. e um branco contendo 500 µL de trolox e 3,3 mL de etanol P.A. A curva analítica foi construída pelas concentrações de 0,005; 0,01; 0,03; 0,04 e 0,05 µmol de trolox e os resultados expressos em µmol de trolox por grama de amostra (µmol TEAC g⁻¹) calculados a partir da equação da reta da curva analítica de trolox ($y = -8,0518x + 0,5984 R^2 = 0,9924$).

4.2.4 Análise da atividade antioxidante pelo método do ABTS•+

A atividade antioxidante pelo método ABTS•+ [2,2-azino-bis-(3-etilbenzotiazolína-6-ácido sulfônico)] foi realizada conforme metodologia descrita por Re et al. (1999) e Rufino et al. (2007). O cátion radical ABTS foi formado pela reação da solução ABTS 7 (micro molares) mM com persulfato de potássio 140 mM, incubados à temperatura de 4 °C ao abrigo da luz, durante 16 horas. Posteriormente, diluído em etanol absoluto até a obtenção do valor de absorbância de 0,700 a 734nm.

A análise foi realizada por meio de alíquota de 30 microlitros (µL) dos extratos diluídos 1:250 (v/v), sendo transferidas para tubos de ensaio diferentes,

sendo em todos os tubos adicionados 3 mL de solução de ABTS 7 mM. As leituras das absorvâncias foram realizadas após 6 minutos de reação em espectrofotômetro Spectrum Meter Modelo SP-2000 UV a 734 nm. O espectrofotômetro foi zerado com etanol P.A. Os resultados para a análise de ABTS•+ foram expressos em micro mol de trolox por grama de amostra ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$).

A curva analítica (Apêndice V) foi construída nas concentrações de 1500, 1000, 500, 100 e 50 μmol de trolox e os resultados expressos em μmol de trolox por grama de amostra ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) calculados a partir da equação da reta da curva analítica de trolox ($y = -9,6022x + 0,584 R^2 = 0,9965$).

4.2.5 Determinação do teor de compostos fenólicos totais (CFT)

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, descrito por Singleton et al. (1999), onde na curva padrão foi utilizado ácido gálico como referência.

Para a realização da análise foi transferida alíquota de 0,5 mililitros (mL) de amostra, com diluição de 250 vezes do extrato original para os 31 extratos produzidos, 2,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu diluído em água destilada 1:10 (v/v) para tubo de ensaio. Aguardaram-se cinco minutos e adicionaram-se 2 mL de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 4% (m/v). Incubaram-se as soluções em local escuro à temperatura ambiente. Realizaram-se as leituras das absorvâncias após 40 minutos de reação, em espectrofotômetro Spectrum Meter Modelo SP-2000 UV a 740 nanômetros (nm). Foram conduzidas amostras em branco nas mesmas condições de análise, contendo água destilada ao invés da amostra.

A curva analítica (Apêndice X) foi construída nas concentrações de 5; 10; 25; 50; 75; 100 e 125 mg L^{-1} de ácido gálico e os resultados expressos em miligramas de GAE (GAE: equivalentes de ácido gálico) por grama de amostra (mg GAE g^{-1}). Os resultados foram expressos através da equação da reta da curva analítica de ácido gálico. Na análise de compostos fenólicos totais *in vitro*, quanto maior a quantidade de compostos fenólicos totais presentes, mais intensa foi a

coloração azul da reação.

Os dados de absorvância e concentração da curva de ácido gálico foram plotados e linearizados. Os resultados de compostos fenólicos totais foram expressos em mg de GAE g⁻¹ através da equação de reta ($y = 0,0104x + 0,0079$ $R^2 = 0,9992$).

4.2.6 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, considerando-se cada local de coleta como tratamento, com três repetições. As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo transformadas por $\sqrt{x + 1}$ as variáveis ABTS e CFT. Para o DPPH, não houve necessidade de transformação. Os dados então foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) e ao teste de Scott-Knott ($\alpha = 0,05$). Também procedeu-se análise de agrupamento através dos métodos de Tocher e vizinho mais próximo, utilizando-se como medida de dissimilaridade a distância de Mahalanobis (CRUZ et al., 2004).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo entre os genótipos de jaboticabeira, pelo teste F ($p < 0,01$), para todas as variáveis avaliadas em relação a atividade antioxidante, segundo os métodos de DPPH (Apêndice W) e ABTS (Apêndice Y) e, para os compostos fenólicos Totais (CFT) (Apêndice Z) (Tabela 21).

A determinação da atividade antioxidante pelo método de DPPH• tem como base que, quanto maior é o consumo de DPPH• pela amostra, maior é sua atividade antioxidante (ALVES et al., 2007). Assim, os genótipos 'Silvestre', 'IAPAR 1' e 'Fazenda Jaboticabal 3', foram os que apresentaram maior atividade antioxidante pelo método de DPPH em suas folhas, sendo 657,31, 646,44 e 643,33 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ respectivamente (Tabela 21).

Tabela 21 – Atividade antioxidante pelos métodos de DPPH• ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$), ABTS•+ ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) e CFT (mg GAE g^{-1}) nos extratos de folhas dos genótipos de jaboticabeira oriundos coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR. Pato Branco - PR, 2016.

	DPPH ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$)		ABTS ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$)		CFT (mg GAE g^{-1})	
K1 ⁽¹⁾	561,83	b ⁽²⁾	1321,67	c	211,40	c
K2	577,61	b	866,05	h	148,10	e
K3	587,96	b	1061,32	f	177,34	d
K4	468,42	d	1036,00	f	148,90	e
K6	476,70	c	970,91	g	148,90	e
K7	561,05	b	1260,20	d	189,16	c
J1	408,92	e	788,30	i	107,63	g
J2	446,17	d	1142,68	e	158,11	e
J3	488,09	c	1104,71	e	155,91	e
J4	571,40	b	1184,26	e	167,93	d
J5	546,05	b	1028,77	f	148,90	e
J6	565,71	b	1166,18	e	168,13	d
J7	542,43	b	1164,37	e	167,73	d
FJ1	477,74	c	1028,77	f	180,35	d
FJ2	544,50	b	1092,05	e	172,54	d
FJ3	643,33	a	1477,16	b	235,04	b
FJ4	344,23	e	829,89	h	124,26	f
FJ5	429,10	d	988,99	g	142,89	e
M1	501,03	c	925,71	g	157,31	e
M2	493,78	c	1010,69	f	158,11	e
M3	444,10	d	799,15	i	128,27	f
M4	379,42	e	820,85	h	127,06	f
M5	375,28	e	748,53	i	113,04	g
S1	364,41	e	1386,76	c	271,49	a
S2	500,51	c	967,30	g	161,92	e
I1	646,44	a	748,53	i	97,22	g
I4	469,46	d	1126,41	e	155,31	e
SI	657,31	a	1625,42	a	233,23	b
FX	452,38	d	1119,17	e	158,91	e
AÇ	512,93	c	1288,22	d	181,95	d
IM	464,29	d	976,34	g	143,49	e
C.V.	5,34		1,85		4,07	

⁽¹⁾ K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K4 - Klein 4; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva; ⁽²⁾ Médias com letras diferentes, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Os genótipos 'José 1', 'Marcolina 4', 'Marcolina 5', 'Sabará 1' e 'Fazenda Jaboticabal 4', foram as que apresentaram menor atividade antioxidante por este

mesmo método, sendo as médias de 408,92, 379,42, 375,28, 364,41; 344,23 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ respectivamente.

O uso do método de ABTS para a atividade antioxidante avalia a captura do radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$, sendo assim, o genótipo Silvestre foi o que apresentou maior atividade quanto ao equivalente de Trolox 1625,42 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$.

A segunda maior média pelo método de ABTS ficou com o genótipo denominado 'Fazenda Jaboticabal 3' (1477,16 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) (Tabela 21).

Por outro lado, por este mesmo método, os genótipos de menor atividade antioxidante foram 'Marcolina 3', 'José 1', 'Marcolina 5' e 'IAPAR 1', com 799,15, 788,30, 748,53 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$, sendo que os últimos dois obtiveram a mesma média, respectivamente.

Na determinação dos compostos fenólicos totais (CFT), destacou-se o genótipo Sabará 1 como detentor de maior média (271,49 mg GAE g^{-1}), diferindo estatisticamente dos demais. Os genótipos 'José 1', 'Marcolina 5' e 'IAPAR 1' apresentaram as menores médias em relação aos demais genótipos com 113,04; 107,63 e 97,22 mg GAE g^{-1} respectivamente (Tabela 20).

Pode-se observar na Tabela 20, que de maneira geral, os genótipos 'Fazenda Jaboticabal 3' e 'Silvestre', foram os que apresentaram as maiores médias em relação aos demais, se sobressaindo para atividade antioxidante e para quantidade de compostos fenólicos presentes nas folhas.

Já os genótipos 'José 1' e 'Marcolina 5' foram os que apresentaram as menores médias em relação aos demais. Com isso, é possível verificar que estes genótipos mesmo com a hipótese de serem considerados aparentados (MARTINS, 2013), podem diferir um dos outros quanto a expressão fenotípica. Porém, independente disso, tais genótipos não devem ser recomendados para plantio visando extrair compostos de suas folhas, nas condições edafoclimáticas em que os mesmos estavam sendo conduzidos.

Todavia, Danner (2009), ao avaliar o teor de compostos fenólicos por meio da determinação de antocianinas e flavonoides da casca dos frutos dos genitores dos genótipos de jabuticabeira avaliados no presente trabalho, obteve-se superioridade para 'Klein' e 'José', seguido da 'Fazenda Jaboticabal'. Este mesmo

autor descreve que tais efeitos são proporcionados pelo ambiente.

Segundo Gobbo Neto; Lopes, (2007), o ambiente ao qual o genótipo está inserido pode alterar a concentração de compostos, a síntese e os constituintes do metabolismo secundário das plantas. Os fatores que podem influenciar estes metabólitos são sazonalidade, desenvolvimento; temperatura; disponibilidade hídrica; radiação ultravioleta; nutrientes; altitude; estímulos mecânicos ou ataque de patógenos entre outros.

Ao comparar as progênes oriundas de tais genitores, porém por meio da atividade antioxidante, só que por meio da folhas, teve-se somente um genótipo da 'Fazenda Jaboticabal' com superioridade, ficando os demais em faixa intermediária (Tabela 20).

Para outros representantes da família da jabuticabeira, Augusto et al. (2014) avaliando a atividade antioxidante de frutos de dois genótipos de murta (*Ugni molinae* Turcz), por meio de extratos hidroalcoólicos obtiveram 76,48, e 134,35 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ para DPPH e, 157,04 e 293,99 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ para ABTS, respectivamente.

As menores médias obtidas no presente trabalho para DPPH e ABTS foram das folhas dos genótipos 'Fazenda Jaboticabal' e 'Marcolina 3', com 344,23 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ e 799,15 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$, respectivamente (Tabela 21). Dessa forma, visualiza-se potencial para uso das folhas de jabuticabeiras como alternativa para extração de compostos com atividade antioxidante.

Em frutos descaroçados e cascas de camu-camu (*Myrciaria dubia*), Ribeiro (2012) determinou atividade antioxidante de 1520,45 e 1328,50 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ para DPPH, de plantas produzidas em ambiente seco, já para ABTS os valores foram de 1418,25 e 1370,64 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ respectivamente.

Estes valores de DPPH foram praticamente três vezes maior aos obtidos no presente trabalho com as folhas de jabuticabeira. Todavia, para faixa para ABTS, os genótipos 'Fazenda Jaboticabal 3' (1477,16 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) e 'Silvestre' (1625,42 $\mu\text{mol TEAC g}^{-1}$) (Tabela 21), foram os que apresentaram maior atividade em comparação aos extraídos em frutos descaroçados e cascas de camu-camu. Isso comprova o potencial de atividade antioxidante das folhas, principalmente destes genótipos.

Sousa et al. (2007) ao avaliar a quantidade de compostos fenólicos em folhas de espécies medicinais como *Terminalia brasiliensis* (cerne amarelo), *Terminalia fagifolia* (capitão-do-mato), *Cenostigma macrophyllum* (caneleiro), *Qualea grandiflora* (pau-terra-da-folha-grande) e *Copernicia prunifera* (carnaúba), obtiveram conteúdo de fenóis totais de 667,90, 483,63, 139,38, 394,90 e 250,00 mg GAE g⁻¹ respectivamente. Ao se comparar os resultados obtidos nas folhas de jabuticabeira com folhas de espécies medicinais, pode-se dizer que os teores encontrados para jabuticabeira foram próximos as de *Qualea grandiflora*, porém menores que as demais espécies, o que não descarte seu potencial para utilização.

Souza (2013) ao avaliar o teor de compostos fenólicos de folhas de diferentes Myrtaceae obteve 17828 mg GAE 100 g⁻¹ (equivalente a 178,28 mg GAE g⁻¹) para as folhas de jabuticabeira com extração utilizando etanol 80% acidulado com 0,5% de HCl P.A. em base seca. Santos e Vieira (2010), utilizando como extrator metanol 80% acidulado com 1% de HCl 37% e etanol 80% obtiveram 5000 e 2960 mg GAE 100 g⁻¹ (equivalente a 50 e 29,60 mg GAE g⁻¹), respectivamente para as folhas de jabuticabeira.

Para os genótipos de jabuticabeira presentes na coleção de Fruteiras Nativas, os teores de compostos fenólicos são comparados ao encontrado por Souza (2013) e superiores ao determinado por Santos e Vieira (2010) sendo que o preparo dos extratos foi realizado etanol 70%.

Em relação a diversidade genética entre os genótipos de jabuticabeira, por meio da aplicação do Método de Tocher (Tabela 21) formou-se a individualização de cinco grupos com base na distância generalizada de Mahalanobis, tendo o grupo I o maior número de genótipos, com 21 dos 31 avaliados (67,74%), indicando pouca divergência entre os mesmos.

Martins (2013) descreveu que diversidade presente nas jabuticabeiras da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, sendo a mesma do presente estudo, por meio de análise molecular está mal distribuída, pois 11 indivíduos constituíram 59,2 % dos alelos de toda a coleção, agrupando-os em oito grupos, com 89 indivíduos dentro de um único grupo. Isto pode explicar tais resultados obtidos na formação do Grupo I (Tabela 22).

Tal grupo (I) foi formado pelos genótipos 'José 3', 'José 6', 'José 7', 'Fazenda Jaboticabal 2', 'Klein 3', 'José 5', 'José 4', 'Açú', 'Marcolina 2', 'Fazenda Jaboticabal 1', 'Klein 4', 'Sabará 2', 'José 2', 'Silvestre', 'Klein 6', 'Imbituva', 'Fazenda Jaboticabal 5', 'Marcolina 1', 'IAPAR 1', 'Klein 7' e 'Klein 2' (Tabela 23).

O grupo II reuniu cinco genótipos (16,13%) ('Fazenda Jaboticabal 4', 'Marcolina 4', 'Marcolina 5', 'José 1' e 'Marcolina 3') e o III teve três (9,68 %) ('Fazenda Jaboticabal 3', 'Sabará 1', 'Klein 1'). Já os grupos IV ('IAPAR 4') e V ('Fernando Xavier') obtiveram apenas um genótipo em cada grupo. Esse método de agrupamento leva em consideração a distância de genótipos já agrupados o que pode ser um inconveniente para a distinção entre os genótipos (VASCONCELOS et al., 2007).

O genótipo 'Fernando Xavier' teve sua origem em frutos coletados em Dois Vizinhos, cuja progenitora foi oriunda do Paraguai, o que pode explicar tal agrupamento isolado.

Outro fator de destaque, refere-se aos genótipos denominados Marcolina, sendo dos cinco utilizados, três agruparam em mesmo grupo, o que explica a similaridade entre o material. Como as mudas foram produzidas por sementes e a jaboticabeira apresenta apomixia, com taxa de poliembrionia de 45% (GURGEL, 1951), pode ter ocorrido nas três Marcolinas agrupadas em mesmo grupo, o processo de clonagem pela apomixia.

Além disso, materiais oriundo de Minas Gerais ('Sabará 1', 'Sabará 2', 'Silvestre' e 'Açú') foram agrupados com genótipos provenientes do Paraná, apontando certa similaridade na quantidade de compostos com capacidade antioxidantes na folhas, quando mantidos em mesma condição de ambiente, o que pode ser decorrente da característica deste gênero.

Isso demonstra que, o fator fenotípico é importantíssimo para seleção dentro de qualquer programa de melhoramento, independente da similaridade ou dissimilaridade genética entre os materiais em análise.

Tabela 22 – Agrupamento otimizado de Tocher para a atividade antioxidante pelos métodos de DPPH, ABTS•+ e compostos fenólicos totais dos extratos de folhas de genótipos de jaboticabeira Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016

Grupo	Genótipos
I	J3 J6 J7 FJ2 K3 J5 J4 AÇ M2 FJ1 K4 SA2 J2 SI K6 IM FJ5 M1 I1 K7 K2
II	FJ4 M4 M5 J1 M3
III	FJ3 SA1 K1
IV	I4
V	FX

K1 - Klein 1; K2 - Klein 2; K3 - Klein 3; K4 - Klein 4; K6 - Klein 6; K7 - Klein 7; J1 - José 1; J2 - José 2; J3 - José 3; J4 - José 4; J5 - José 5; J6 - José 6; J7 - José 7; FJ1 - F. Jaboticabal 1; FJ2 - F. Jaboticabal 2; FJ3 - F. Jaboticabal 3; FJ4 - F. Jaboticabal 4; FJ5 - F. Jaboticabal 5; M1 - Marcolina 1; M2 - Marcolina 2; M3 - Marcolina 3; M4 - Marcolina 4; M5 - Marcolina 5; SA1 - Sabará 1; SA2 - Sabará 2; I1 - Iapar 1; I4 - Iapar 4; SI - Silvestre; FX - F. Xavier; AÇ - Açú; IM - Imbituva.

O dendrograma formado pelo método do vizinho mais próximo (Figura 14), a partir das distâncias genéticas entre os grupos, tendo como critério para definição dos grupos a linha de 50% de similaridade, permitiu visualizar que houve a formação de três grupos, sendo dois destes constituídos por único genótipo, no quais corresponderam ao 'IAPAR 4' e 'Fernando Xavier'. Os demais genótipos formaram um único grupo. Estes resultados indicam grande homogeneidade entre os genótipos e a baixa divergência genética entre eles.

Entretanto, a variabilidade genética é fundamental para que ocorra a evolução das espécies. É também nas populações com variabilidade genética que se procede a seleção de plantas com características de interesse agrônômico (WAGNER JÚNIOR, 2007).

Carpentieri-Pípolo et al. (2000) recomendaram a utilização de genótipos parentais com a maior divergência possível para maximizar a heterose nos híbridos, aumentando a probabilidade de ocorrência de segregantes superiores em gerações avançadas e para ampliar a base genética.

Assim, recomenda-se pelos resultados obtidos na Figura 9, possível cruzamento entre os genótipos 'José 4' e 'IAPAR 4' ou 'José 4' e 'Fernando Xavier', que apresentaram maior distância de dissimilaridade genética.

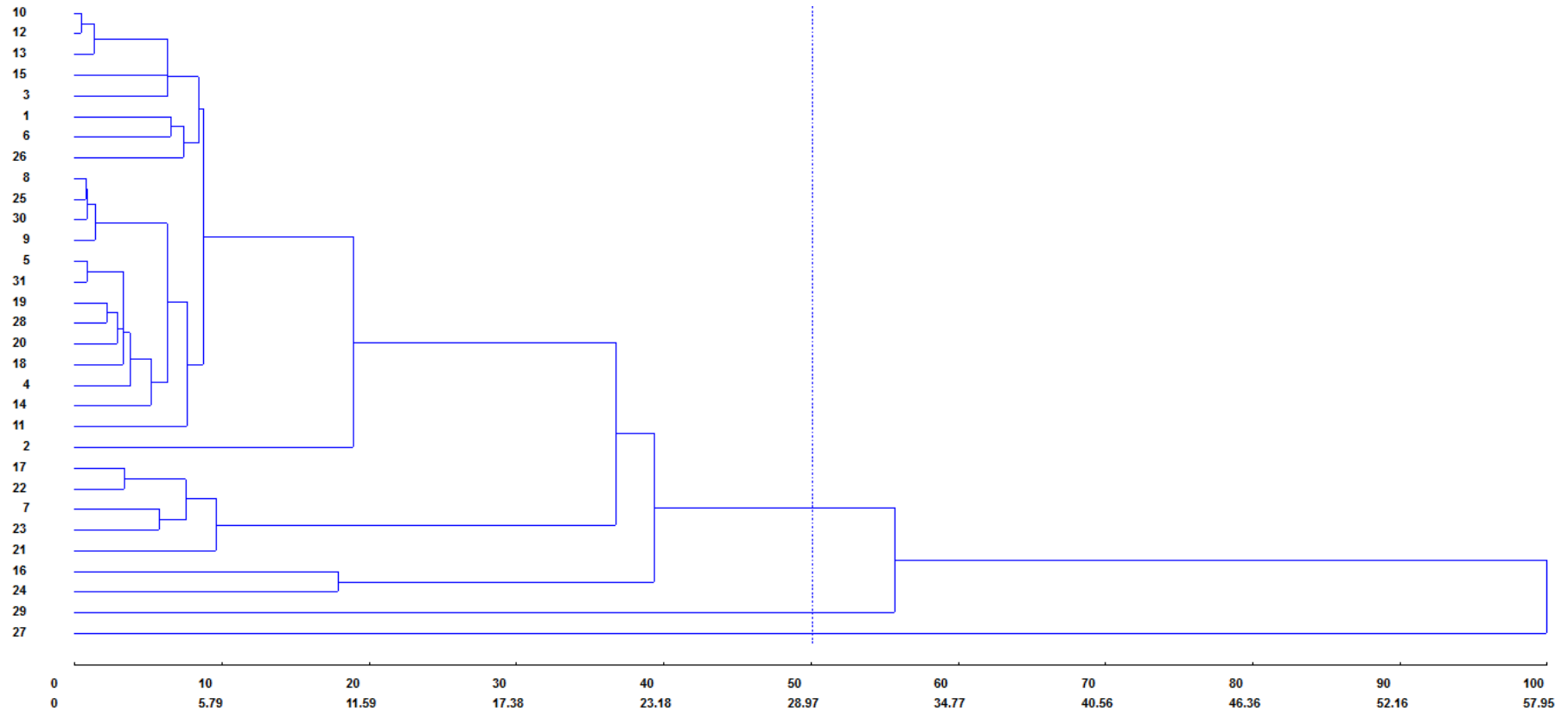


Figura 11 – Dendrograma obtido com base na distância generalizada de Mahalanobis para o agrupamento hierárquico de ligação simples de 31 genótipos de jaboticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016. 1 - Klein 1; 2 - Klein 2; 3 - Klein 3; 4 - Klein 4; 5 - Klein 6; 6 - Klein 7; 7 - José 1; 8 - José 2; 9- José 3; 10 - José 4; 11 - José 5; 12 - José 6; 13 - José 7; 14 - F. Jaboticabal 1; 15 - F. Jaboticabal 2; 16 - F. Jaboticabal 3; 17 - F. Jaboticabal 4; 18 - F. Jaboticabal 5; 19 - Marcolina 1; 20 - Marcolina 2; 21 - Marcolina 3; 22 - Marcolina 4; 23 - Marcolina 5; 24 - Sabará 1; 25 - Sabará 2; 26 - Iapar 1; 27 - Iapar 4; 28 – Silvestre; 29 - F. Xavier; 30 – Açú; 31 – Imbituva.

Fonte: Juliana Cristina Radaelli (2016)

4.4 CONCLUSÕES

A atividade antioxidante dos extratos das folhas dos genótipos de jabuticabeiras demonstraram-se altas quando comparadas a outras espécies pelos métodos de DPPH e ABTS, bem como, a quantidade de compostos fenólicos totais.

O genótipo 'Silvestre' e 'IAPAR' foram os que apresentaram maior atividade antioxidante nas folhas. Porém, a divergência genética entre os genótipos de jabuticabeira da coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos em relação a atividade antioxidante de folhas, demonstrou que estas possuem grande homogeneidade entre os mesmos e a baixa divergência entre eles. Todavia, recomenda-se como possíveis cruzamentos o uso como genitores, os genótipos José 4, IAPAR 4 e Fernando Xavier.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises moleculares realizadas anteriormente nos genótipos avaliados no presente estudo demonstraram que estes possuíam similaridade genotípica, mas o presente trabalho apresentou que os mesmos diferem nas características fenotípicas para o crescimento, sendo distintos em cada mês, levando-se a recomendação que há a necessidade de utilização de clones para facilitar o manejo ou utilizar mais de um material para escalonar o cultivo, desde que associado a época de produção.

As análises biométricas se mostram aliadas para a seleção de genótipos de jabuticabeiras para futuros genitores ou cultivares a serem introduzidas para plantios comerciais. Todavia, são necessários ainda mais estudos, para que se tenham dados sobre a produtividade e qualidade de frutos das jabuticabeiras.

Os genótipos oriundos de locais mais distantes como 'Imbituva' e os provenientes de Minas Gerais se mostram adaptados ao clima e condição da Região Sudoeste do Paraná.

As jabuticabeiras estudadas mostram-se adaptadas as condições de pomar, fato de grande importância, pois a ocorrência natural das jabuticabeiras concentra-se em regiões de mata e fragmentos florestais, o que dessa foram viabiliza seu cultivo em grande escala caso haja interesse, principalmente visando atender demandas de mercado.

As variáveis analisadas em relação ao crescimento dos genótipos de jabuticabeira demonstraram diferenças entre o comportamento de crescimento do caule que tende a estabilizar-se com o passar do tempo não ocorrendo grande incremento. Nas brotações primárias, os surtos de crescimento foram observados de maneira mais distinta. Esses resultados demonstraram o que foi observado na análise de repetibilidade, onde os coeficientes de repetibilidade e de determinação foram menores para o caule, bem como, o número de medições necessárias para predizer o valor real dos genótipos.

As folhas de jabuticabeira apresentaram capacidade antioxidante, o mesmo é descrito pela literatura para as cascas dos frutos desta fruteira, tornando

esta propriedade benéfica, pois atua em várias questões ligadas a saúde humana e torna-se alternativa de renda para o produtor que pode realizar a colheita das folhas e utilizá-las como fonte de renda até a entrada em produção desta espécie.

As jabuticabeiras estudadas demonstraram tolerância a geada, o que viabiliza seu cultivo em locais de ocorrência deste fenômeno, desde que estas não ocorram em épocas de florescimento o que leva ao comprometimento da produção de frutos.

Os genótipos denominado como 'José' foram os que se mostraram, de maneira geral, com maior destaque nas análises realizadas, sendo então promissores para a seleção e estudos futuros. Porém, vale ressaltar que a cada análise realizada, vários genótipos foram superiores aos demais o que leva ao direcionamento da escolha com base no objetivo do melhorista.

REFERÊNCIAS

ABEYWARDENA, V. An application of principal component analysis in genetics. **Journal of Genetics**, v.61, n.1, p. 27-51, 1972.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste**. In: Frutas nativas da região Centro-Oeste. VIEIRA, R.F. -- Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320p.

ALBUQUERQUE, A.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SALOMÃO, L.C.C.; NEVES, J.C.L. Repeatability and correlations among peach physical traits. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 4, p. 441-445, 2004.

ALMEIDA, R.D.; PELUZIO, J.M.; AFFÉRI, F.S. Divergência genética entre cultivares de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 1, p. 108-115, 2011.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6, p. 711-728. 2013.

ALVES, R.M.; RESENDE, M.D.V. de. Avaliação genética de indivíduos e progênies de cupuaçuzeiro no Estado do Pará e estimativas de parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.696-701, 2008

ALVES, C.Q.; BRANDÃO, H.N.; DAVID, J.M.; DAVID, J. P.; LIMA, L.S. Avaliação da atividade antioxidante de flavonoides. **Diálogos e ciência – Revista da rede ensino FTC**, v. 12, n. 5, p. 7-8, 2007.

ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G. Influence of the temperature in germination of seeds of jabuticaba tree. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.197-198, 2003.

ANJO, D.L.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. V.3, n.2, p.145-154, 2004.

AUGUSTO, T.R.; SALINAS, E.S.S; ALENCAR, S.M.; D'ARCE, M.A.B.R; CAMARGO, A.C.; VIEIRA, T.M.F.S. Phenolic compounds and antioxidant activity of hydroalcoholic extracts of wild and cultivated murtilla (*Ugni molinae* Turcz.). **Food Science Technology**. v. 34, n. 4, p. 667-673, 2014.

BARREIROS, A.L.B.S.; DAVID, J.M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa dos organismos. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BENICASA, M.M.P. **Análise de Crescimento de Plantas** (noções básicas). Jaboticabal. FUNEP. 2004. 42p.

BENIN, G; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MARCHIORO, V.S.; LORENCETTI, C.; KUREK, A.J.; SILVA, J.A.G.; CRUZ, P.J.; HARTWIG, I.; SCHMIDT, D.A.M. Comparações entre medidas de dissimilaridade e estatísticas multivariadas como critérios no direcionamento de hibridações em aveia. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p. 657-662, 2003.

BENIN, G; CARVALHO, F.I.F.; ASSMANN, I.C.; CIGOLINI, J.; CRUZ, P.; MACHIORO, V.; LORENCETTI, C.; SILVA, J. Identificação da dissimilaridade genética entre genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo preto. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 3, p. 179-184, 2002.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G.; BOGNOLA, I.A.; CÚRCIO, G.R.; MANZATTO, C.V.; CARVALHO JUNIOR, W.; CHAGAS, C.S.; ÁGLIO, M.L.D.; SOUZA, J.S. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CIAT. 2008. 74 p.

BIANCHI, M.L. P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v.12, n.2, p. 123-130. 1999.

BLOCK, G.; PATTERSON, B.; SUBAR, A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. **Nutrition and Cancer**, v.18, n.1, p. 1-29, 1992.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft Und-technologie**, v.28, p. 25-30, 1995.

BRESSIANI, J.A. Herdabilidade e repetibilidade na cultura da cana-de-açúcar.1993. 66f. **Dissertação** (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

BRUNINI, M.A; et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'SABARÁ'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p. 378-383, 2004.

BUSSAB W. O.; MIASAKI, E. S. e ANDRADE, D. F. **Introdução à análise de agrupamentos**. (Apostila). In: Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 9.

São Paulo, ABE. 105p. 1990.

CARAMORI, P. H.; CAVIGLIONE, J.H.; WREGGE, M.S.; GONÇALVES, S.L.; FARIA, R.T.; ANDROCIOLI FILHO, A.; SERA, T.; CHAVES, J.C.D.; KOGUISHI, M.S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.486-494, 2001.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; DESTRO, D.; PRETE, C.E.C.; GONZALES, M.G.N.; POPPER, I.; ZANATTA, S.; SILVA, F.A. DA. Seleção de genótipos parentais de acerola com base na divergência genética multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1613-1619, 2000.

CARVALHO, R.I.N. Fruteiras nativas. In: **Manejo Sustentável do pomar doméstico**. CARVALHO, R.I.N. Curitiba: Champagnat, 2009. 246 p.

CAVALCANTI, R.N.; VEGGI, P.C.; MEIRELES, M.A.A. Supercritical fluid extraction with a modifier of antioxidant compounds from jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) byproducts: economic viability. **Procedia Food Science**. 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11), v. 1, p. 1672-1678, 2011.

CAVALCANTI, J.J.V.; PAIVA, J.R.; BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R.; CORRÊA, M.P.F. Repetibilidade de caracteres de produção e porte da planta em clones de cajueiro-anão precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.773-777, 2000.

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

CORNACCHIA, G.; CRUZ, C.D.; LOBO, P. R.; PIRES, I.E. Estimativas do coeficiente de repetibilidade para características fenotípicas de procedências de *Pinus tecunumanii* (Schw.) Eguluz, Perry e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barret, Golfari. **Revista Árvore**, v.19, n.2, p. 333-345, 1995.

CORRÊA, M.O.G.; PINTO, D.D.; ONO, E.O. Análise da atividade respiratória em frutos de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre. v.5, n.2., p. 831-833, 2007.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística (software)**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2013. 442 p.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P. C.S. **Modelos biométricos aplicados ao**

melhoramento genético. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. 585 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P. C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2004. p. 223-375.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.

CRUZ, C.D.; TORRES, R.A.; VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, n. 3, p. 567-580, 1989.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.; SACHET, M.R.; MALAGI, G. Modo de reprodução e viabilidade de pólen de três espécies de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n. 2, p. 345-352, 2011a.

DANNER, M.A.; SASSO, S.A.Z.; BITTENCOURT, J.V.M.; CITADIN, I.; SACHET, M.R. Proposta de protocolo para extração de DNA de jabuticabeira. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2, p. 363-367, 2011a.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.; SACHET, M.R.; MALAGI, G. Modo de reprodução e viabilidade de pólen de três espécies de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 345-352, 2011b.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.; TOMAZONI, J.C. Diagnóstico ecogeográfico da ocorrência de jabuticabeiras nativas no sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 746-753, 2010a.

DANNER, M.A.; RASEIRA, M.C.B.; SASSO, S.A.Z.; CITADINI, I.; SCARIOTI, S. Repetibilidade de caracteres de fruto em araçazeiro e pitangueira. **Ciência Rural**, v.40, n.10, out, 2010b.

DANNER, M.A. Diagnóstico Ecogeográfico e Caracterização Morfogenética de Jabuticabeiras. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2009. 130 p.

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

DE ANGELIS, R.C. Alimentos Vegetais na Proteção da Saúde. Fisiologia da Nutrição

Protetora e Preventiva de Enfermidades Degenerativas. São Paulo: Editora Atheneu, 2001 a. p 295.

DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.P.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Efeito de anos e determinação do coeficiente de repetibilidade de características de frutos de goiabeira-serrana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 9, p. 1285-1293, 2002.

DOMINGUES, L.S.; RIBEIRO, N.D. MINETTO, C.; SOUZA, J.F.; ANTUNES, I.F. Metodologias de análise de adaptabilidade e de estabilidade para a identificação de linhagens de feijão promissoras para o cultivo no Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 3, p. 1065-1076, 2013.

DONADIO, L.C. Jaboticaba (*Plinia jaboticaba* (Vell.) Berg). In: **Frutas Brasileiras**. DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 288 p.

DONADIO, L.C. **Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 55 p. (Série Frutas Nativas, 3).

DOTTO, M. Crescimento e desenvolvimento de *Plinia cauliflora* de acordo com a intensidade luminosa em clima subtropical. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. 2016. 116f.

DUARTE, J.B.; VENCOSKY, R. **Interação genótipos x ambientes: uma introdução à análise "AMMI"**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1999. 60 p.

EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v.6, p. 36-40, 1966.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Propagação da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) através de mergulhia de cepa. *Scientia Agrícola*, v. 49, n. 1, p. 37-39, 1992.

FAGUNDES, R.L.M.; COSTA, Y.R. Uso de alimentos funcionais na alimentação. **Higiene Alimentar**, v.17, n. 108, p.42-48, 2003.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1987. 279 p.

FAO – Statistical Yearbook. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome. 2013.

FARIAS NETO, J.T.; YOKOMIZO, G.; BIANCHETTI, A. Coeficientes de repetibilidade genética de caracteres em pupunheira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n.3, p. 731-733, 2002.

FAVARIN, J.L.; NETO, D.D.; GARCIA, A.G.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M.G.G. Equações para a estimativa do índice de área foliar para o cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 6, p. 769-773, 2002.

FERREIRA, R.P.; RASSINI, J.B.; VASCONCELOS, E.S.; FREITAS, A.R. CRUZ, C.D.; VILELA, D.; BARIONI JÚNIOR, W.; MOREIRA, A. Determinação do coeficiente de repetibilidade e estabilização genotípica das características agronômicas avaliadas em genótipos de alfafa no ano de estabelecimento. **Revista Ceres**, v. 57, n.5, p. 642-647, 2010.

FERREIRA, R. P.; BOTREL, M.A.; DIA RUGGIERI, A.V.; PEREIRA, A.V.; COELHO, A.D.F.; LÉDO, F.J.S.; COSME DAMIÃO CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de alfafa em relação a diferentes épocas de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p. 265-269, 2004.

FERREIRA, R.P.; BOTREL, M.A.; PEREIRA, A.V.; CRUZ, C.D. Avaliação de cultivares de alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n.6, p. 995-1002, 1999.

GAUCH, H.G.; ZOBEL, R.W. AMMI analysis of yield trials. In: KANG, M.S.; GAUCH, H.G. **Genotype by environment interaction**. Boca Raton, 1996.

GIACOMETTI, D.; LLERAS, E. In: BERMEJO, J. E. H.; LEON, J. **Neglected Crops: 1492 from a different perspective**. Roma: FAO, p. 229-237, 1994.

GOBBO, N.L.; LOPES, N.P. Medicinal plants: factors of influence on the content of secondary metabolites. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 446 p.

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

GURGEL, J.T.A. Poliembrionia em Mirtáceas frutíferas. **Bragantia**, Campinas, v.11, n.4-6, p.141-163, 1951.

HARBORNE J.B.; WILLIAMS, C. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochem.** v. 55, p. 481–504, 2000.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices.** 7ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HASLER, C.M. Functional foods: their role in disease in: developing new food products for a changing prevention and health promotion. **Food Technology.** v. 52, n. 2, p. 57-62, 1998.

HIGA, R.C.V.; HIGA, A.R.; TREVISAN, R.; SOUZA, M.V.R de. Resistência e resiliência a geadas em *Eucalyptus dunnii* Maiden plantados em Campo do Tenente, PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 40, p. 67-76. 2000.

HUEHN, M. Nonparametric measures of phenotypic stability. Part I: Theory. **Euphytica.** v. 47, n. 3, p. 189-194, 1990.

IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas – **Panorama da Cadeia Produtiva das Frutas em 2012 e Projeções para 2013.** Set 2013. Disponível em: www.todafruta.com.br/noticia_anexo_arquivo.php?id=39. Acesso em: 21 de julho de 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, 4. ed. São Paulo: IAL, 2008, 1000p.

JOLY, A.B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal.** 13º Ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional. 2002.

KINUPP, V.F.; LISBÔA, G.N.; BARROS, I.B.I. *Plinia peruviana*, Jabuticaba. In: **Espécies Nativas da Flora Brasileira de valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro – Região Sul.** – Brasília: MMA, 2011. 934 p.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology.** Insbruck: Springer-Verlag, 1983.

LIMA, V.L.A.G.; MÉLO, E.A.; LIMA, D.E.S. Fenólicos e carotenóides totais em pitanga. **Scientia Agricola**, v.59, n.3, p. 447-450, 2002.

LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v.68, p. 193-198, 1988.

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.

LOPES, R.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; LOPES, M.T.G.; FREITAS, G.B. Repetibilidade de características do fruto de aceroleira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n. 3, p. 507-513, 2001.

LÓPEZ, C.R.; FORNÉS, L.F. Estabilidade genética em progênies de *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTUS, Salvador, 1997. **Proceedings**. v.1, p.163-168, 1997.

LUCENA, E.M.P.; ALVES, R.E.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; LUZ, E.W.M.; BRITO, E.S. Biodiversidade das Myrtaceae Brasileiras Adaptadas à Flórida, EUA. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 7, n. 2, p. 327-340, 2014.

LUNARDI, R.; TERUEL, B.; NEVES, L.C. Armazenamento refrigerado e boas práticas de conservação de frutos. In: **Manual pós-colheita da fruticultura brasileira**. NEVES, L.C. (Org.). Londrina, EDUEL, 2009. 494.

MAGALHÃES, A.C.N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo, EPU, v.1, 1979, 363 p.

MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R. S.; FINGER, F.L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.66, n. 1-2, p. 17-22, 1996.

MAHALANOBIS, P. C. On the generalized distance in statistics. **Proceedings of The National Institute of Sciences of India**, v.12, p. 49-55, 1936.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas.1**: Técnicas e produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande; jaboticaba. Porto Alegre: Cinco continentes, 2000. 327p.

MANLY, B.F.J. **Métodos estatísticos multivariados**: uma introdução. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229 p.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de frutas**. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (coordenadores) – Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. 102 p.

MARIOTTI, J.A., OYARZABAL, E.S., OSA, J.M., BULACIO, A.N.R., ALMADA, G.H. Analisis de estabilidad de genotipos de caña de azucar. I. Interacciones dentro de una

localidad experimental. **Revista Agron. N. O. Argent**, v.13, n.1-4, p. 405-12, 1976.

MARTINS, D.A. Caracterização Molecular de Acessos de Jabuticabeira do Banco Ativo de Germoplasma da UTFPR com Marcadores Microsatélites. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2013. 70 p.

MATTOS, J.L.R. **Frutíferas nativas do Brasil**. São Paulo: Nobel, 1983. 92 p.

MATTOS, J. L. R. **Frutos indígenas comestíveis do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1978. 31 p.

MAZIERO, S. M. Associação entre métodos de adaptabilidade e de estabilidade em feijão. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011. 71 f.

MISSIO, R.S.; MORAES, M.L.T.; DIAS, L.A.S. Efeito do desbaste seletivo sobre a divergência genética em progênies de *Pinus caribaea* Morelet var. *bahamensis*. **Scientia Forestalis**. n. 73, p. 27-36, 2007.

MORTON, J. **Fruits of Warm Climates**. New York: Winterville; 1987.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER C.G.; FONSECA, G.A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO FILHO, F.J. Interação genótipos x ambientes, adaptabilidade, estabilidade e repetibilidade em clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). **Tese** (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003. 182 p.

NEGREIROS, J.R.S.; ANDRADE NETO, R.C.; MIQUELONI, D.P.; LESSA, L.S. Estimativa de repetibilidade para caracteres de qualidade de frutos de laranjeira-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 1, p. 40-48, 2014.

NEGREIROS, J.R.S.; SARAIVA, L.L.; OLIVEIRA, T.K.; ÁLVARES, V.S.; GIVANILDO RONCATTO, G. Estimativas de repetibilidade de caracteres de produção em laranjeiras-doces no Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p. 1763-1768, 2008.

PEREIRA, H.S.; MELO, L.C.; FARIA, L.C.; PELOSO, M.J.D.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum com grãos tipo carioca na Região Central do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.1, p. 29-37. 2009.

PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, L.C.C.; MOTA, W.F.; VIEIRA, G. Atributos físicos e químicos de frutos de oito clones de jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura** v. 22, p. 16-21. 2000.

RAO, C.R. **Advanced statistical methods in biometric research**. New York: J. Wiley, 1952. 390 p.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radicals Biology and Medicinal**. v.26, n.9-10, p. 1231-1237, 1999.

REYNERTSON, K.A.; WALLACE, A.M.; ADACHI, S.; GIL, R.R.; YANG, H.; BASILE, M.J.; D'ARMIENTO, J.; WEINSTEIN, B.; KENNELLY, E. Bioactive depsides and anthocyanins from jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Jounal Nature Products**, v. 69, n. 8, p. 1228-1230, 2006.

RIBEIRO, P.F.A. Compostos bioativos de camu-camu (*Myrciaria dibia*) em função do ambiente de cultivo e do estágio de maturação. **Tese** (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. 128f.

RODRIGUES, H.C.A.; CARVALHO, S.P.; CARVALHO, A.A.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; CUSTÓDIO, T.N. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, v.57, n.6, p.773-777, 2010.

RODRIGUES, L.S.; ANTUNES, I.F.; TEIXEIRA, M.G.; SILVA, J.B. Divergência genética entre cultivares locais e cultivares melhoradas de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.9, p.1275-1284, 2002.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S. de; MORAIS, S.M. de; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.D. Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS•+. **Comunicado Técnico 128**. Embrapa - Fortaleza, CE, 2007.

SAKAI, A; LARCHER, W. **Frost survival of plants: responses and adaptation to freezing stress**. Berlin: Springer-Verlag, 1987. 321 p.

SANTANA, C.M.; MALINOVSKI, J.R. Uso da análise multivariada no estudo de fatores humanos em operadores de motosserra, **Cerne**, v. 8, n.2, p. 101-107, 2002.

SANTOS, P. S.; VIEIRA, D.A. Avaliação da atividade antioxidante de folhas de acerola, araçá-roxo, goiaba, guabiroba, jaboticaba, ora-pronobis e pitanga. 2010. **Trabalho de**

Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2010. 60f.

SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. **Iniciação à química cosmética**. v. 1. São Paulo: Tecnopress, 2001.

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. L. **Meteorologia agrícola**. Piracicaba: ESALQ, 2000.172p.

SHAHIDI F, JANITHA PK, WANASUNDARA, P.D. Phenolic antioxidants. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v. 32, n. 1, p. 67-103. 1992.

SIES, H.; STAHL, W. Vitamins E and C, β -caroteno, and other carotenoids as antioxidants. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 62, n. 6, p. 1315-1321, 1995.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**. v. 299, p. 152-178, 1999.

SILVA, E. P.; CUNHA, G.R. DA; PIRES, J.L.F.; DALMAGO, G.A.; PASINATO, A. Fatores abióticos envolvidos na tolerância de trigo à geadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 43, n. 10, p. 1257-1265, 2008.

SILVA, A.R. Métodos de agrupamento: avaliação e aplicação ao estudo de divergência genética em acessos de alho. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, 2012. 67f.

SILVA, W.C.J.; DUARTE, J.B. Métodos estatísticos para estudo de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p. 23-30. 2006.

SILVA, D.J.H.; PEREIRA, T.N.S. Variáveis multicategóricas na determinação da divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 88-93, 2006. SOARES, N.B.; POMMER, C.V; SARMENTO, B.M.M. **Jaboticaba**: Instruções de Cultivo. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 33 p.

SOUSA, C.M.M.; SILVA, H.R.; VIEIRA, G.M.; AYRES, M.C.C.; COSTA, C.S.; ARAÚJO, D.S. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

SOUZA, W. Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos vegetais. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade

Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013. 37 f.

SOUZA, P.H.M.; SOUZA NETO, M.H.; MAIA, G.A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**.v. 37, n.2, p.127-135, 2003.

SUDRÉ, C.P.; CRUZ, C.D.; RODRIGUES, R.; RIVA, E.M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.;

TERCI, D.B.L. Aplicações analíticas e didáticas de antocianinas extraídas de frutas. 2004. 224 f. **Tese** (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Estabilidade** (software): versão 3.0. Lavras: Ufla-DEX, 2000.

VASCONCELOS, E.S.; CRUZ, C.D.; BHERING, L.L.; RESENDE JÚNIOR, M.F.R.; Método alternativo para análise de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 42, n. 10, p. 1421-1428, 2007.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992, 426 p.

VENCOVSKY, R. **Princípios de genética quantitativa**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”. 1977. 97 p.

WAGNER JÚNIOR, A. COSTA E SILVA, J.O.; PIMENTEL, L.D.; SANTOS, C.E.M.; BRUCKNER, C.H. Germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de jabuticabeira em função do tamanho de sementes. **Acta Scientiarum. Agronomy**. (Online) v. 33, n.1, 2011a.

WAGNER JÚNIOR, A.; FABIANE, K. C.; OLIVEIRA, J. S. M. A.; ZANELA, J.; CITADIN, I. Divergência genética em pessegueiros quanto à reação à podridão-parda em frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 1, p. 552-557, 2011b.

WAGNER JÚNIOR, A. Seleção de pessegueiro adaptado ao clima subtropical. **Tese** (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. 108f.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R.L. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 2, p. 304-309, 1997.

YOUNGSON, R. **Como Combater os Radicais Livres: O Programa de Saúde dos Antioxidantes**. Rio de Janeiro: Campos, 1995. 168 p.

ZANATTA, C.F.; CUEVAS, E.; BOBBIO, F.O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A. Determination of anthocyanins from camu-camu (*Myrciaria dubia*) by HPLC-PDA, HPLC-MS, and NMR. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 24, p. 9534-9535, 2005

ZOBEL, R.W.; WRIGHT, M.J.; GAUCH, H.G. Statistical analysis of a yield trial. **Agronomy Journal**, v.80, p. 388-393, 1988.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.D.; SILVEIRA JUNIOR, P. **Sistema de análise estatística para microcomputadores**: SANEST. Pelotas: UFPEL, 1984.

ÍNDICE DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.....	130
APÊNDICE B – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.....	130
APÊNDICE C – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.....	130
APÊNDICE D – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.	130
APÊNDICE E – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações(cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.	131
APÊNDICE F – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.	131
APÊNDICE G – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das (cm) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.	131
APÊNDICE H – Análise de variância (ANOVA) para a variável largura (cm) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.....	131
APÊNDICE I – Análise de variância (ANOVA) para a variável área foliar (cm ²) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.	132
APÊNDICE J – Análise de variância (ANOVA) para a variável nota de tolerância a geada dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos	132
APÊNDICE K – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.....	132
APÊNDICE L – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.....	132
APÊNDICE M – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras	

Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.....	133
APÊNDICE N – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.	133
APÊNDICE O – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.	133
APÊNDICE P – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.	133
APÊNDICE Q – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de adaptabilidade e estabilidade. .	134
APÊNDICE R – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de adaptabilidade e estabilidade.	134
APÊNDICE S – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de repetibilidade.	134
APÊNDICE T – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de repetibilidade.	134
APÊNDICE U – Equação de reta da curva analítica de trolox, nas concentrações de 0,005; 0,01; 0,03; 0,04 e 0,05 µmol de trolox para a determinação da atividade antioxidante pelo método de DPPH.	135
APÊNDICE V – Equação de reta da curva analítica de trolox, nas concentrações de 1500, 1000, 500, 100 e 50 µmol de trolox para a determinação da atividade antioxidante pelo método de ABTS.	135
APÊNDICE X – Equação de reta da curva analítica de ácido gálico, nas concentrações de 5; 10; 25; 50; 75; 100 e 125 µgrama de GAE para a determinação de compostos fenólicos totais (CFT).	136
APÊNDICE W – Análise de variância (ANOVA) para a variável DPPH na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.	136
APÊNDICE Y – Análise de variância (ANOVA) para a variável ABTS na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de	

Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.	136
APÊNDICE Z – Análise de variância (ANOVA) para a variável compostos fenólicos totais (CFT) na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos	136

APÊNDICES

APÊNDICE A – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	1,3109	0,0468	0,85788ns
Ambientes	11	1,7661	0,1606	2,94195**
Trat x Amb	230	12,5518	0,0557	1,20614*
Resíduo	489	22,1253	0,0453	
Total	1043	37,7540		
C.V. (%)	19,8304			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE B – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	3,9009	0,1393	1,4910 ^{ns}
Ambientes	11	1,0212	0,0928	0,9936 ^{ns}
Trat x Amb	308	28,7787	0,0934	1,1781*
Resíduo	696	55,2004	0,0793	
Total	1043	88,9012		
C.V. (%)	26,0414			

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE C – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	0,5807	0,0207	0,87969 ^{ns}
Ambientes	11	0,6461	0,0587	2,4914**
Trat x Amb	308	7,2611	0,0236	1,1016 ^{ns}
Resíduo	696	14,8947	0,0214	
Total	1043	23,3826		
C.V. (%)	14,0262			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE D – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	19,9464	0,7124	0,94206ns
Ambientes	11	166,3552	15,1196	19,9944**
Trat x Amb	308	232,9061	0,7562	1,5577**
Resíduo	696	337,8763	0,4855	
Total	1043	757,0440		
C.V. (%)	42,8090			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE E – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações(cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	30,03554	1,0727	1,17372 ^{ns}
Ambientes	11	44,4824	4,0439	4,42469 ^{**}
Trat x Amb	308	281,4903	0,9139	1,26033 ^{**}
Resíduo	696	504,7071	0,7552	
Total	1043	860,7151		
C.V. (%)	52,4937			

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE F – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	36,6600	1,3093	1,1303 ^{ns}
Ambientes	11	42,3395	3,8487	3,32263 ^{**}
Trat x Amb	308	356,7671	1,1583	1,2774 ^{**}
Resíduo	696	631,1499	0,9068	
Total	1043	1066,9129		
C.V. (%)	56,0720			

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE G – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das (cm) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	203,0548	67,6849	15,9613 ^{**}
Ambiente	27	860,8078	31,8818	7,5183 ^{**}
Trat x Amb	81	343,4862	4,2406	8,9405 ^{**}
Resíduo	2128	1009,3310	0,4743	
Total	2239	2416,6798		
C.V. (%)	13,4014			

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE H – Análise de variância (ANOVA) para a variável largura (cm) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	6,2171	2,0724	4,0964 ^{**}
Ambiente	27	132,0912	4,8923	9,6704 ^{**}
Trat x Amb	81	40,9779	0,5059	6,2935 ^{**}
Resíduo	2128	171,0586	0,0804	
Total	2239	350,3448		
C.V. (%)	16,2403			

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE I – Análise de variância (ANOVA) para a variável área foliar (cm²) das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos nas quatro estações do ano.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	750,7294	250,2431	11,0373**
Ambiente	27	2961,3901	109,6811	4,8376**
Trat x Amb	81	1836,4749	22,6725	11,8185**
Resíduo	2128	4082,3301	1,9184	
Total	2239	9630,9244		
C.V. (%)	22,9937			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE J – Análise de variância (ANOVA) para a variável nota de tolerância a geada dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	52,7174	1,8828	3,4381**
Resíduo	63	34,5000	0,5476	
Total	91	87,2174		
C.V. (%)	34,0406			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE K – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	91500,5752	1005,5008	783,9560**
Resíduo	1012	1299,2500	1,2838	
Total	1103	92799,8252		
C.V. (%)	5,1692			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE L – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	87622,3297	962,8827	170,8440**
Resíduo	1012	5703,6667	5,6303	
Total	1103	93325,9964		
C.V. (%)	9,6252			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE M – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	100289.7056	1102.0847	1769.6306**
Resíduo	1012	630.2500	0.6228	
Total	1103	100919.9556		
C.V. (%)	2.9087			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE N – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 1º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	91500,5752	1005,5008	783,9560**
Resíduo	1012	1299,2500	1,2838	
Total	1103	92799,8252		
C.V. (%)	5,1692			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE O – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 2º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	87622,3297	962,8827	170,8440**
Resíduo	1012	5703,6667	5,6303	
Total	1103	93325,9964		
C.V. (%)	9,6252			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE P – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) no 3º ciclo de avaliação de genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação da divergência genética.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	91	100289.7056	1102.0847	1769.6306**
Resíduo	1012	630.2500	0.6228	
Total	1103	100919.9556		
C.V. (%)	2.9087			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE Q – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de adaptabilidade e estabilidade.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	10615,5025	379,1251	24,8472**
Ambiente	2	1186,4796	593,2398	38,8799**
Trat x Amb	56	854,4626	15,2583	0,2952 ^{ns}
Resíduo	174	8993,7666	51,6883	
Total	260	21650,2113		
C.V. (%)	28,813			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE R – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de adaptabilidade e estabilidade.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	61698,9753	2203,5348	11,2165**
Ambiente	2	170472,3441	85236,1721	433,8696**
Trat x Amb	56	11001,5203	196,4557	0,8164 ^{ns}
Resíduo	174	41870,3133	240,6340	
Total	260	285043,1531		
C.V. (%)	13,343			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} Não significativo ($p \geq 0,05$)

APÊNDICE S – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento do caule (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de repetibilidade.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	2408,6667	86,0238	23,7240**
Ambiente	2	367,6092	183,8046	
Resíduo	56	203,0575	3,6260	
Total	86	2979,3333		
C.V. (%)	7,8255			

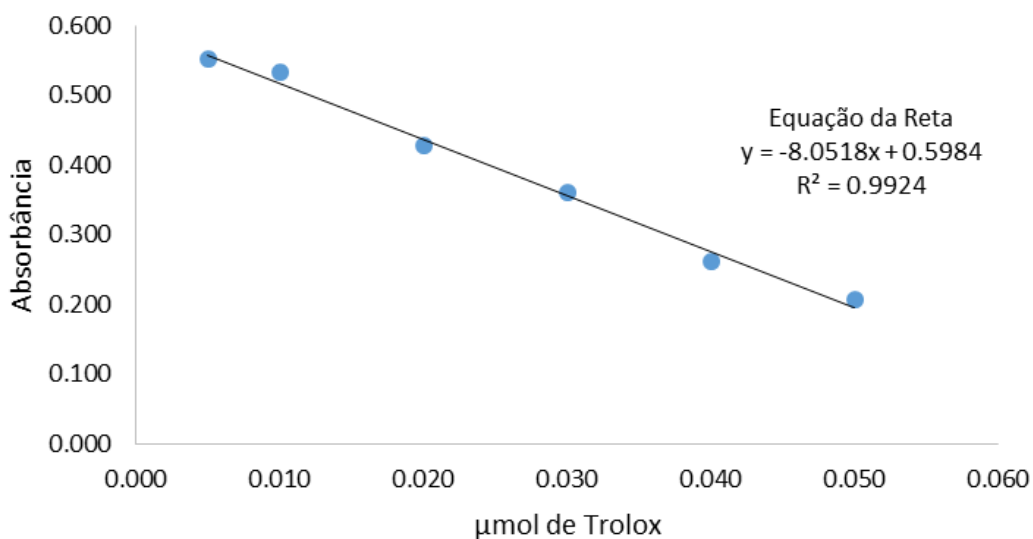
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE T – Análise de variância (ANOVA) para a variável comprimento das brotações primárias (cm) dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos em relação a avaliação de repetibilidade.

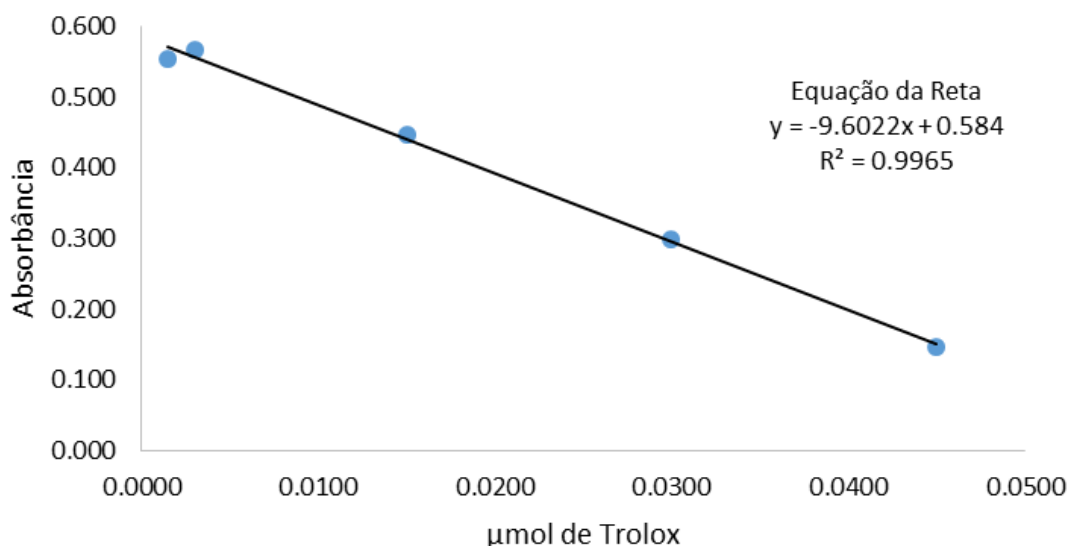
FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	28	23132,6207	826,165	6,8923**
Ambiente	2	53678,7816	26839,3908	
Resíduo	56	6712,5517	119,8670	
Total	86	83523,9540		
C.V. (%)	9,3558			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

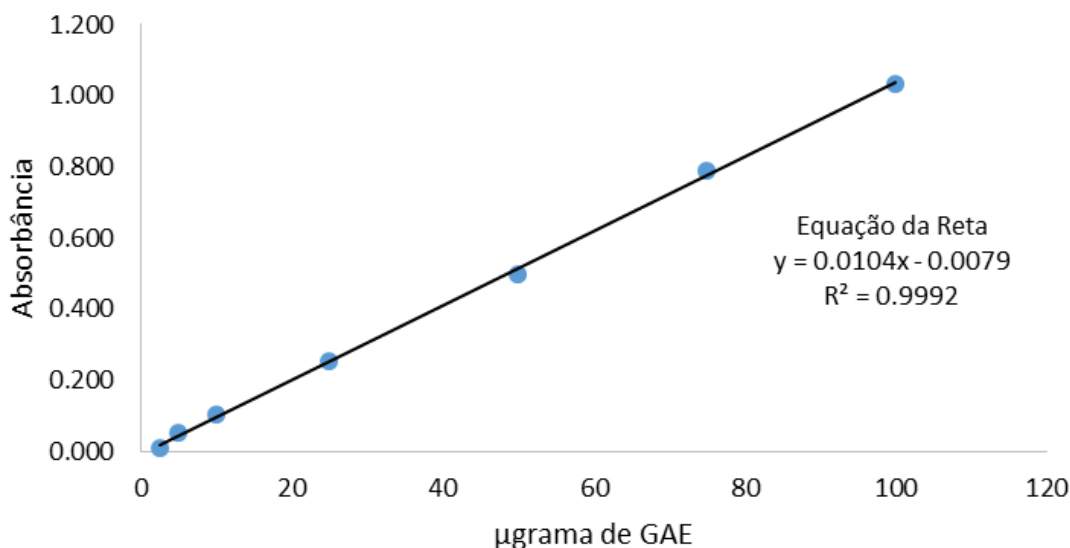
APÊNDICE U – Equação de reta da curva analítica de trolox, nas concentrações de 0,005; 0,01; 0,03; 0,04 e 0,05 μmol de trolox para a determinação da atividade antioxidante pelo método de DPPH.



APÊNDICE V – Equação de reta da curva analítica de trolox, nas concentrações de 1500, 1000, 500, 100 e 50 μmol de trolox para a determinação da atividade antioxidante pelo método de ABTS.



APÊNDICE X – Equação de reta da curva analítica de ácido gálico, nas concentrações de 5; 10; 25; 50; 75; 100 e 125 µgrama de GAE para a determinação de compostos fenólicos totais (CFT).



APÊNDICE W – Análise de variância (ANOVA) para a variável DPPH na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	30	606927,7619	20230,9254	28,3312**
Resíduo	62	44273,4174	714,0874	
Total	92	651201,1793		
C.V. (%)	5,3435			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE Y – Análise de variância (ANOVA) para a variável ABTS na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	30	921,8925	30,7298	84,7563**
Resíduo	62	22,4791	0,3626	
Total	92	944,3716		
C.V. (%)	1,852			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE Z – Análise de variância (ANOVA) para a variável compostos fenólicos totais (CFT) na determinação da atividade antioxidante das folhas dos genótipos de jabuticabeira da Coleção de Fruteiras Nativas da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	30	177,3156	5,9105	22,0933**
Resíduo	62	16,5866	0,2675	
Total	92	193,9022		
C.V. (%)	4,0698			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)