

FLÁVIA GOMES DA SILVA

**POTENCIALIDADE DE VARIEDADES VINÍFERAS PARA PRODUÇÃO DE
VINHOS FINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE**

**RECIFE-PE
JULHO DE 2017**

FLÁVIA GOMES DA SILVA

**POTENCIALIDADE DE VARIEDADES VINÍFERAS PARA PRODUÇÃO DE
VINHOS FINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia “Melhoramento Genético de Plantas”, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas.

ORIENTAÇÃO:

Prof^a Dra. Rosimar dos Santos Musser (UFRPE-SEDE)

COORIENTAÇÃO:

Prof^o Dr. Mairon Moura da Silva (UFRPE-UAG)

**RECIFE-PE
JULHO DE 2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586p Silva, Flávia Gomes da
Potencialidade de variedades viníferas para produção de
vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE / Flávia
Gomes da Silva. – 2017.
84 f.: il.

Orientadora: Rosimar dos Santos Musser.
Coorientador: Mairon Moura da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Agronomia –
Melhoramento Genético de Plantas, Recife, BR-PE, 2017.
Inclui referências e anexo(s).

1. Vitis vinífera L. 2. Fenologia 3. Métodos de agrupamento
4. Exigências térmicas 5. Atributos de qualidade da uva
I. Musser, Rosimar dos Santos, orient. II. Silva, Mairon Moura
da, coorient. III. Título

CDD 581.1

FLÁVIA GOMES DA SILVA

**POTENCIALIDADE DE VARIEDADES VINÍFERAS PARA PRODUÇÃO DE
VINHOS FINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em: 20 de julho de 2017

Banca examinadora:

Prof^a Dra. Rosimar dos Santos Musser
(DEPA - UFRPE)

Dra. Patrícia Coelho de Souza Leão
(Embrapa Semi-Árido)

Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho
(DEPA - UFRPE)

**RECIFE-PE
JULHO DE 2017**

OFEREÇO

A Deus, pela sua infinita misericórdia e proteção, que me ajudou a superar todas as dificuldades que surgiram em minha trajetória;

Aos meus pais, João da Cruz Gomes da Silva e Francisca Aparecida Gomes da Silva, por todo amor, dedicação, inspiração e incentivo;

As minhas irmãs, Fábiana e Fernanda Gomes da Silva, e a minha amiga Roberta Rocha Ferreira, pelos momentos de descontração, alegrias, amizade e, principalmente pelo amor que nos une;

Ao meu avô, Augusto Bevenuto da Silva, por todo amor, incentivo e apoio.

“O vinho proporciona alegria ao coração dos homens; e a alegria é mãe de todas as virtudes”.

(Goethe)

“Todo gesto generoso, todo oferecimento de ajuda, ainda nas coisas mais simples, cultiva a simpatia e desperta saudáveis reações de amizade e sinceridade”.

(Carlos Bernardo González Pecotch)

AGRADECIMENTOS

À Deus por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida, abençoando em todas as decisões, me fortalecendo em cada obstáculo superado, e pelas vitórias que me concede.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de qualificação profissional no mestrado de Agronomia (Melhoramento Genético de Plantas).

A minha orientadora, Rosimar dos Santos Musser, pela confiança, ensinamentos e tranquilidade em todas as situações.

Ao meu coorientador, Mairon Moura da Silva, pela empolgação, empenho e dedicação na realização deste trabalho.

Aos professores do curso de mestrado, pelos conhecimentos compartilhados, que auxiliou na construção da minha carreira acadêmica.

Ao meus pais por estar sempre ao meu lado (mesmo que estejamos distantes), confiando, torcendo, incentivando e comemorando a cada objetivo alcançado. Às minhas irmãs, por me incentivarem e pelos momentos de descontração.

A minha grande amiga Roberta Rocha Ferreira, a quem sou muito grata pela amizade, pelos momentos de descontração e pela força nos estudos.

Aos amigos que tive a satisfação de conhecer no programa, Talyta Magalhães, Thalyson Vasconcelos, Edilton Júnior, Allan Daywis, Gérsia Gonçalves, Rodrigo Leite e Ricardo Valadares, pelas horas dedicadas aos estudos e pelos momentos de descontração.

Ao amigo João Carlos, pela realização das análises estatísticas.

Ao graduando Jades Araújo, que foi meu braço direito durante o período do experimento.

Aos funcionários da Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Brejão-PE, Kátia, Nivaldo, Manoel, Francisco, Cosme, pelos momentos de descontração e empenho na realização do experimento.

À Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Brejão-PE, pela estrutura oferecida para o desenvolvimento da pesquisa.

À Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) – UFRPE, pela estrutura nas análises laboratoriais.

E por fim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para conclusão deste trabalho.

A todos vocês, o meu muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 1. Mesorregião do Agreste Pernambucano.....	22
Figura 2. Descrição das principais fases fenológicas de uvas viníferas.....	24
Figura 3. Uva Cabernet Sauvignon.....	30
Figura 4. Uva Malbec.....	31
Figura 5. Uva Merlot Noir.....	32
Figura 6. Uva Petit Verdot.....	33
Figura 7. Uva Pinot Noir.....	34
Figura 8. Uva Syrah.....	36
Figura 9. Uva Chardonnay.....	37
Figura 10. Uva Muscat Petit Grain.....	38
Figura 11. Uva Sauvignon Blanc.....	39
Figura 12. Uva Viognier.....	40

Capítulo II

Figura 1. Dendrograma representativo da dissimilaridade genética entre sete variedades de <i>V. vinifera</i> em um ciclo de produção correspondente a 2016/2017, obtidos pela técnica Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA), utilizando a distância generalizada de Mahalanobis (D ₂ ⁱⁱⁱ).....	68
Figura 2. Dispersão gráfica de sete variedades de <i>V. vinifera</i> em um ciclo de produção correspondente a 2016/2017, com base nas duas primeiras variáveis canônicas.....	68

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Análises de brotação e fertilidade de gemas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017.....65
- Tabela 2.** Análises das fases fenológicas e Graus-dia de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017.....65
- Tabela 3.** Análises de características agronômicas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017.....66
- Tabela 4.** Análises físicas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017.....66
- Tabela 5.** Análises físico-químicas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017.....66
- Tabela 6.** Contribuição relativa de 29 caracteres agronômicos e de qualidade dos frutos, avaliados para dissimilaridade genética, de sete variedades de *Vitis vinifera* em um ciclo de produção, correspondente a 2016-2017, pelo método proposto por Singh (1981).....67
- Tabela 7.** Estimativa das variâncias (autovalores) e variâncias acumuladas das variáveis canônicas, visando estimar a dissimilaridade genética entre sete variedades de *Vitis vinifera* em um ciclo de produção correspondente a 2016-2017.....67

SUMÁRIO

RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1. Origem e classificação botânica da videira	17
2.2. Importância econômica da videira.....	18
2.3. A vitivinicultura na região Semiárida brasileira.....	19
2.4. Características da Microrregião de Garanhuns-PE.....	20
2.5. Fases fenológicas da videira e demanda térmica	22
2.6. Fatores que influenciam na qualidade dos vinhos	26
2.6.1. Exigências edafoclimáticas.....	26
2.6.2. Variedades de uvas viníferas	28
2.6.3. Ponto ideal de maturação.....	40
2.7. Predição da divergência genética	41
3. REFERÊNCIAS	43
CAPÍTULO II - APTIDÃO AGRONÔMICA, QUALIDADE DO MOSTO E DIVERGÊNCIA GENÉTICA DE VARIEDADES VINÍFERAS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE.....	53
RESUMO.....	54
ABSTRACT	55
INTRODUÇÃO	55
MATERIAL E MÉTODOS.....	57
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS	69
ANEXOS.....	74
ANEXO I – NORMAS DE REDAÇÃO DE DISSERTAÇÃO OU TESE.....	75
ANEXO II – INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CROP BREEDING AND APPLIED BIOTECHNOLOGY (CBAB).....	77
ANEXO III – INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA (RCA).....	81

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agronômicas e de qualidade da uva em variedades de *Vitis vinifera* L., bem como a divergência genética entre elas. As variedades são: Chardonnay, Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc e Viognier (vinhos brancos) e Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot Noir, Petit Verdot, Pinot Noir e Syrah (vinhos tintos), enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em Brejão-PE, sendo analisado os dados do segundo ciclo produtivo (agosto de 2016 a janeiro de 2017). O delineamento foi em blocos casualizados com cinco repetições e oito plantas por parcela. A variabilidade fenotípica foi avaliada para variáveis agronômicas e de qualidade do mosto. Avaliou-se: fenologia (dias) e exigências térmicas (Graus-dia); brotação (%) e fertilidade de gemas (cacho broto⁻¹); produção (kg planta⁻¹) e produtividade (t ha⁻¹), número de cachos (cacho planta⁻¹), massa do cacho (g), comprimento e largura do cacho (cm), volume de 100 bagas (mL), rendimento de mosto (%), sólidos solúveis (SS, °Brix), pH, acidez titulável (AT, % de ácido tartárico) e a relação SS/AT. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). Como método de agrupamento, foram empregados UPGMA e a análise de variáveis canônicas. A brotação variou de 13,68 (Petit Verdot) a 81,6% (Sauvignon Blanc) e a fertilidade de gemas de 0,1 (Chardonnay) a 0,67 cacho broto⁻¹ (Sauvignon Blanc). A duração do ciclo da poda a colheita variou de 133 dias (Muscat Petit Grain) a 167 dias (Merlot Noir), e os Graus-dia acumulados variaram de 1.684 GD (Muscat Petit Grain) a 2.070 GD (Merlot Noir). O número de cacho variou de cinco (Merlot Noir) a 29 cachos planta⁻¹ (Sauvignon Blanc). 'Muscat Petit Grain' (160,2 g) se destacou das demais para massa de cachos, não diferindo da 'Syrah' e 'Malbec'. As variedades não apresentaram diferença no comprimento e largura de cachos. Para volume de 100 bagas, 'Malbec' (216,0 ml) e 'Muscat Petit Grain' (213,6 ml) se sobressaíram. Para o rendimento de mosto 'Sauvignon Blanc' (70,87%) se destacou, não diferindo da 'Muscat Petit Grain' (70,22%), 'Malbec' (64,31%) e 'Viognier' (69,79%). 'Muscat Petit Grain', 'Sauvignon Blanc', 'Viognier' (vinho branco), 'Cabernet Sauvignon' 'Malbec', 'Merlot Noir' e 'Syrah' (vinho tinto) obtiveram valores aceitáveis de SS (21,9; 22,6; 22,7; 22,3; 22,2; 21,0 e 22,9°Brix), pH (3,73; 3,90; 3,97; 3,68; 3,75; 3,50 e 3,86), AT (0,60; 0,57; 0,64; 0,77; 0,71; 0,59 e 0,54% de ácido tartárico) e na relação SS/AT (36,68; 40,29; 35,48; 29,31; 34,39; 39,42 e 42,28), respectivamente. As variedades

Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (vinhos brancos) e Cabernet Sauvignon e Syrah (vinhos tintos) destacaram-se nas análises agrônômicas e na qualidade da uva. A partir das análises de divergência genética para as características analisadas, foi possível identificar que as variedades são divergentes.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., fenologia, métodos de agrupamento, exigências térmicas, atributos de qualidade da uva.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the agronomic and quality characteristics of the must in varieties of *Vitis vinifera* L., as well as the genetic divergence between them. The varieties are: Chardonnay, Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc and Viognier (white wines) and Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot Noir, Petit Verdot, Pinot Noir and Syrah (red wines), grafted on Paulsen 1103 rootstock were. The experiment was conducted at the Experimental Station of the Agronomic Institute of Pernambuco (IPA) in Brejão-PE, and data from the second productive cycle were analyzed (August 2016 to January 2017). The design was randomized blocks with five replications and eight plants per plot. The phenotypic variability was evaluated for agronomic and must quality variables. It was evaluated: phenology (days) and thermal requirements (Day-degrees); bud sprouting (%) and bud fertility (bud sprout⁻¹); (ha⁻¹), number of bunches (bunch plant⁻¹), bunch mass (g), bunch length and width (cm), volume of 100 berries (%), soluble solids (SS, ° Brix), pH, titratable acidity (AT,% tartaric acid) and SS/TA ratio. The results were submitted to analysis of variance and Tukey averages comparison test ($p \leq 0.05$). As a method of grouping, UPGMA and the analysis of canonical variables were used. Sprouting varied from 13.68 (Petit Verdot) to 81.6% (Sauvignon Blanc) and the fertility of 0.1 (Chardonnay) buds to 0.67 cherry bud⁻¹ (Sauvignon Blanc). The length of the pruning cycle ranged from 133 days (Muscat Petit Grain) to 167 days (Merlot Noir), and the cumulative Degrees ranged from 1,684 GD (Muscat Petit Grain) to 2,070 GD (Merlot Noir). The bunch number ranged from five (Merlot Noir) to 29 plant⁻¹ bunches (Sauvignon Blanc). 'Muscat Petit Grain' (160.2 g) stood out from the others for mass of curls, not differing from 'Syrah' and 'Malbec'. The varieties showed no difference in the length and width of bunches. For volume of 100 berries, 'Malbec' (216.0 ml) and 'Muscat Petit Grain' (213.6 ml) stood out. For the 'Sauvignon Blanc' (70.87%) yield, it stood out, not differing from 'Muscat

'Petit Grain' (70,22%), 'Malbec' (64,31%) and 'Viognier' (69,79%). 'Muscat Petit Grain', 'Sauvignon Blanc', 'Viognier' (white wine), 'Cabernet Sauvignon', 'Malbec', 'Merlot Noir' and 'Syrah', PH (3.73, 3.90, 3.97, 3.68, 3.75, 3, 4, 6, 8, 50 and 3.86), AT (0.60, 0.57, 0.64, 0.77, 0.71, 0.59 and 0.54% tartaric acid) and the SS/AT ratio (36, 68, 40.29, 35.48, 29.31, 34.39, 39.42 and 42.28), respectively. The Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (white wines) and Cabernet Sauvignon and Syrah (red wines) varieties stood out in agronomic analysis and grape quality. From the analyzes of genetic divergence for the characteristics analyzed, it was possible to identify that the varieties are divergent.

Key words: *Vitis vinifera* L., phenology, grouping methods, thermal requirements, Attributes of grape quality.

CAPÍTULO I

CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A videira é uma espécie de cultivo milenar bastante difundida no mundo. Seu provável centro de origem paleontológico é a Groelândia, sendo dispersas para três centros de origem: Americano, Europeu e Asiático-ocidental, introduzida no Brasil em 1532 (Sousa 1996). As uvas comercialmente cultivadas são as espécies *Vitis labrusca* (americanas) e *Vitis vinifera* (europeias) (Santos 2005, Leão et al. 2009a).

A espécie mais cultivada no mundo é a *Vitis vinifera*, amplamente utilizada para a elaboração de vinhos, sendo as variedades Chardonnay, Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc e Viognier, para vinhos brancos e, Cabernet Sauvignon, Malbec, Melot Noir, Petit Verdot, Pinot Noir e Syrah, para vinhos tintos (Camargo 2017). Segundo o mesmo autor esse grupo de variedades viníferas são as mais importantes no cenário mundial de uvas destinadas a elaboração de vinhos finos.

Entre os principais produtores mundiais de uva, o Brasil ocupa a 12ª posição, sendo China, EUA, França e Itália os líderes em produção (FAOSTAT 2017). Os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, responsável por mais da metade da produção Nacional, seguido por Pernambuco, São Paulo, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais (IBGE 2017a).

No cenário nacional a videira é uma espécie exótica, no entanto cada vez mais representativa na fruticultura nacional, deixando nos últimos anos de ser um cultivo exclusivo de zonas temperadas para uma grande alternativa promissora da fruticultura também em regiões tropicais (Camargo et al. 2011).

Em clima tropical semiárido como do Vale do Submédio São Francisco, com elevada incidência de radiação solar, a ausência de inverno e água para irrigação, a videira vegeta ao longo de todo o ano, possibilitando a realização de duas safras anuais e, a elaboração de vinhos com qualidade variável (Pereira et al. 2011). A variação na qualidade dos vinhos acontece porque as uvas obtidas nestas condições apresentam composições variadas de ácidos, propiciando a concentração e composição de polifenóis, influenciando na qualidade e tipicidade dos vinhos (Lima 2010).

Nos últimos anos têm-se verificado a redução da produção e baixa competitividade dos vinhos produzidos no Vale do Submédio São Francisco que evoluem e se tornam oxidados após pouco tempo de engarrafamento. Essa rápida evolução ocorre principalmente nos vinhos elaborados a partir das uvas colhidas entre

os meses de outubro e janeiro, esse fato está intimamente relacionado às elevadas temperaturas que ultrapassam 33-35°C, temperaturas limites para assegurar a estabilidade dos compostos fenólicos e dos precursores de aromas (Peynaud 1997).

Contudo, uma alternativa que se apresenta é a identificação de microrregiões de altitude que apresentem clima mais amenos, proporcionando que as uvas atinjam a maturação fenólica, permitindo a elaboração de vinhos de qualidade. Características essas encontradas na cidade de Brejão, Microrregião de Garanhuns-PE, por apresentar clima e altitude semelhante as principais regiões produtoras de uvas viníferas, e por apresentar um Festival de Inverno nacionalmente reconhecido, podendo ser beneficiada através da geração de empregos diretos e indiretos, e também pelo enoturismo que deverá impulsionar a economia local.

As propriedades sensoriais do vinho são determinadas pelo conjunto de fatores naturais e humanos envolvidos na produção e vinificação de uvas viníferas. A potencialidade de uma determinada região para a vitivinicultura é resultado de fatores edafoclimáticos favoráveis à produção de uvas de qualidade, dando destaque ao clima e ao solo, que estão intimamente relacionados a composição e tipicidade dos vinhos (Rizzon et al. 1999, Rocha 2004, Moura et al. 2009).

Para a elaboração de vinhos de qualidade em novas regiões, se faz necessário a realização de estudos prévios sobre as características agrônômicas e enológicas implicadas no equilíbrio organoléptico e na resistência a evolução e, conseqüente degradação oxidativa (Lima 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as características agrônômicas e de qualidade da uva em variedades de *Vitis vinifera* L., para identificar aquelas com potencial para a produção de vinhos finos, bem como a divergência genética entre elas, contribuindo para o desenvolvimento e fortalecimento da vitivinicultura na região Nordeste.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Origem e classificação botânica da videira

Achados Arqueológicos apontam que a videira tem como provável centro de origem a atual Groenlândia, onde teria surgido a milhões de anos antes do aparecimento do homem, no Período Terciário no decorrer da Era Cenozóica (Sousa

1996). Durante o período Quaternário, no decorrer da glaciação da Terra, videiras primitivas ficaram soterradas por espessas crostas de gelo, forçando sua dispersão para locais menos atingidos pela glaciação, os chamados centros de refúgio, sendo eles americano, europeu e o asiático-ocidental (Sousa 1996).

A videira pertence à família *Vitaceae*, as espécies pertencentes a essa família são lianas, tipo cipó ou trepadeiras, ou arvoretas, de consistência lenhosa ou herbácea e morfologicamente caracterizadas pela ocorrência de gavinhas opostas às folhas (Mullins et al.1992). No gênero *Vitis*, estão incluídas todas as videiras de origem europeia, americana e asiática. Dentre estas, as uvas comercialmente cultivadas são as espécies *Vitis labrusca* L. (americanas) e *Vitis vinifera* L. (europeias), sendo a primeira amplamente utilizada como uva de mesa e para a preparação de sucos e vinhos comuns, e a segunda apropriada para elaboração de vinhos finos e também como uva de mesa (Santos 2005, Leão et al. 2009a).

A espécie *Vitis vinifera* L. é nativa da Ásia Central, tendo sido introduzida no Brasil em 1532 pela expedição de Martim Afonso na capitania de São Vicente (SP), possuindo folhas muito variadas, cartáceas, discolores; flores discretas, femininas e masculinas dispostas na mesma inflorescência do tipo tirso (cachos); os frutos são bagas globosas, de epicarpo fino, com polpa suculenta doce ou ácida (Lorenzi 2015). Caracterizada por possuir alto teor de açúcar, elementos ácidos ideais, compostos fenólicos e aromáticos que propiciam a elaboração de vinhos finos de qualidade (Santos 2005). Em geral, as espécies asiáticas são pouco conhecidas e dificilmente utilizadas (Souza 2013).

2.2. Importância econômica da videira

Em 2014, a produção mundial de uvas atingiu 73.700 milhões de quilos numa área de 7.573 mil hectares, sendo a maior área representada pela Espanha, com cerca de 1.038 mil hectares, seguida pela China com 800 mil ha. A estimativa para produção de vinho, foi de 27.000 milhões de litros, e a França o principal produtor com 4.620 milhões de litro de vinho. O consumo mundial de vinho foi estimado em 24.000 milhões de litros, sendo os Estados Unidos o maior consumidor mundial de vinhos, com cerca de 3.070 milhões litros anuais (OIV 2017).

Para a safra de 2015, a produção nacional de uvas foi de 1.499.353 toneladas, cultivadas em uma área de 79.094 ha, sendo o Rio Grande do Sul responsável por

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

876.286 toneladas, seguido por Pernambuco, com 237.367 toneladas, desse total 781.412 toneladas foram destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) representando 52,12% da produção nacional, sendo o restante da produção (47,88%) destinada ao consumo *in natura* (Mello 2016). Os demais estados produtores são representados por São Paulo, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais (IBGE 2017a).

O Estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor de uva e vinho do Brasil, sendo responsável por 90% da produção e da comercialização nacional de vinhos, sucos e derivados de uvas (Mello 2016). Sua produção é composta por uvas americanas e híbridas, representando 89,25% das uvas processadas no Estado, sendo o restante das uvas processadas (10,75%) representada pelas uvas *Vitis vinífera* L (IBRAVIN 2017).

Na safra de 2016 o Rio Grande do Sul sofreu a maior quebra já registrada no estado, ou seja, uma redução de 57% em relação à colheita do ano anterior. Segundo dados preliminares do Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN 2017), foram colhidos em 2016 apenas 302,2 milhões de quilos de uva em território gaúcho. Enquanto que em 2015, a safra alcançou 702,9 milhões de quilos, tendo uma queda de 402,6 milhões de kg em comparação ao ano de 2016. A principal causa da quebra histórica, desde 2001 foi uma sequência de fatores climáticos que prejudicaram o desenvolvimento das uvas ao longo do ano, como geadas e excesso de chuvas.

A região do Vale do Submédio São Francisco, localizada nos estados de Pernambuco e Bahia, é a segunda maior região produtora de vinhos do Brasil, apresentando uma área plantada de aproximadamente 500 ha com uma produção anual de seis milhões de litros de vinhos finos (CODEVASF 2014).

Hoje, a área de produção vitivinícola no Brasil soma 83,7 mil hectares, com mais de 1,1 mil vinícolas espalhadas pelo país, a maioria instalada em pequenas propriedades com em média 2 hectares por família. A produção de vinho certamente é um dos mercados que mais rapidamente cresce no mundo, e o Brasil consolida-se como o quinto maior produtor da bebida no Hemisfério Sul (IBRAVIN 2017).

2.3. A vitivinicultura na região Semiárida brasileira

O Semiárido brasileiro corresponde a uma área de aproximadamente 970 mil km² envolvendo 1.133 municípios de nove estados dos brasileiros (Alagoas, Bahia,

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe). A população estimada do Semiárido já ultrapassa 23,5 milhões de habitantes cerca de 12% da população (IBGE 2017b). Esta região caracteriza-se por apresentar precipitações médias anuais inferiores a 800 mm, insolação média de 2.800h/ano, temperaturas médias anuais que variam de 23°C a 27°C, evaporação de 2.000mm/ano e umidade relativa média do ar em torno de 50% (Brito et al. 2007).

A vitivinicultura no Semiárido apresenta condições edafoclimáticas peculiares comparadas às regiões tradicionalmente produtoras de vinhos no mundo. Em clima tropical semiárido, onde encontra-se alta incidência de radiação solar e a inexistência de inverno, associada a abundância de água para irrigação, a videira não entra em repouso, vegeta constantemente ao longo de todo o ano, possibilitando duas colheitas anuais e, a elaboração de vinhos com qualidade variável em função da época de poda e colheita no ano (Pereira et al. 2011).

O primeiro vinho do Vale do Submédio São Francisco foi lançado em 1985, denominado “Vinhas da Milano”, atualmente “Boticelli”, ao qual vieram se somar inúmeros rótulos no início dos anos 2000 com a chegada de grandes investidores, entre eles os grupos Miolo, da Serra Gaúcha, e Dão Sul, de Portugal. Desde então, os vinhos do Vale do Submédio São Francisco têm recebido prêmios nacionais e internacionais, destacando esta região como a segunda maior produtora de vinhos finos no Brasil, com produção anual de aproximadamente sete milhões de litros de vinhos finos, atrás apenas do Rio Grande do Sul (CODEVASF 2014).

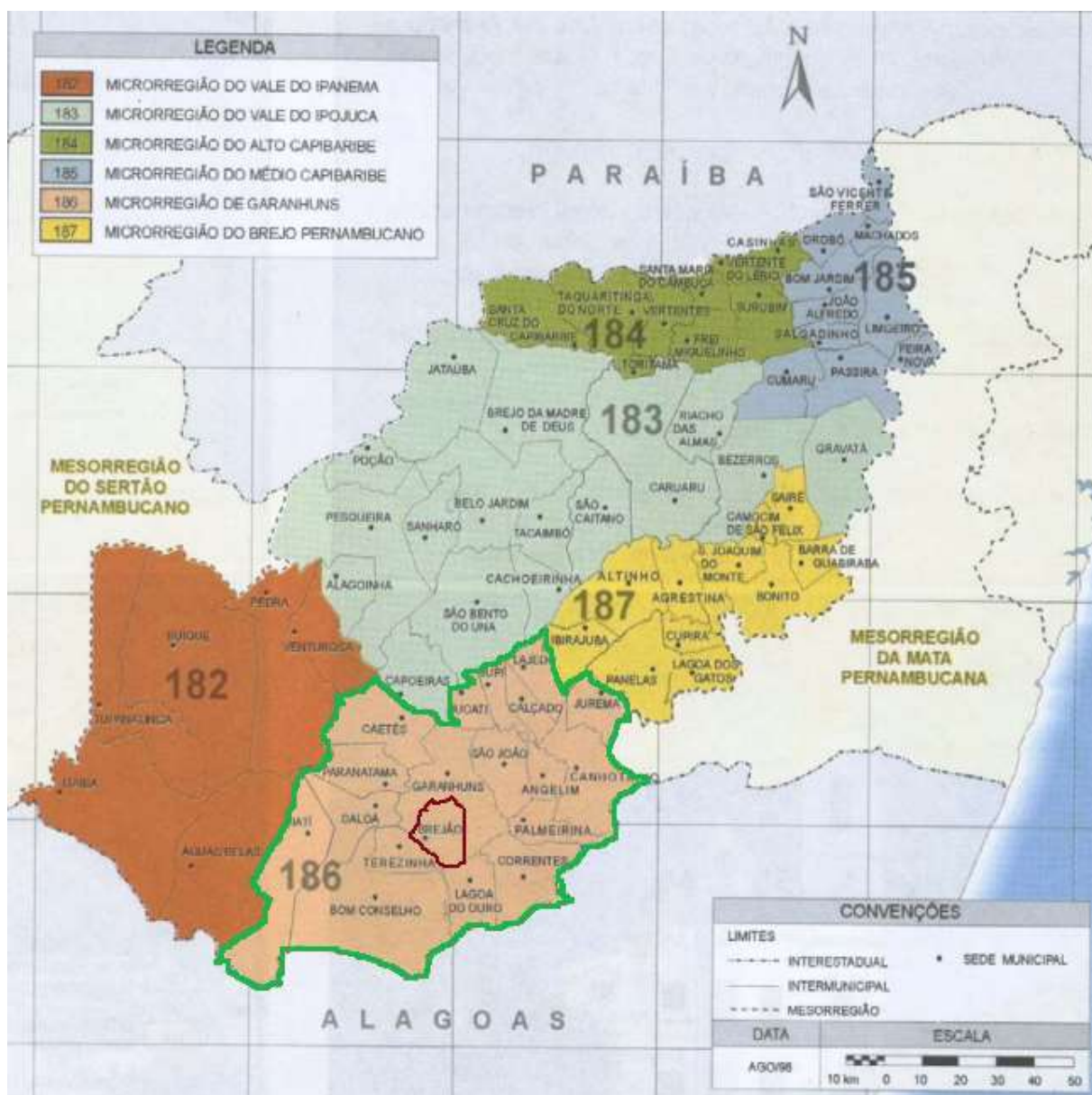
Nos últimos anos têm-se verificado redução da produção e baixa competitividade dos vinhos produzidos no Vale do Submédio São Francisco, sendo relacionado a baixa estabilidade dos produtos comerciais, que evoluem e se tornam oxidados pouco tempo após o engarrafamento. Este fato se deve às altas temperaturas do ar, principalmente no segundo semestre, bem como aos elevados valores de pH encontrados nos mostos e nos vinhos, provavelmente devido a elevados teores de K nos solos, e baixos valores de acidez e fenólicos nos vinhos comerciais (Araújo et al. 2011, Pereira et al. 2011, Araújo et al. 2012). A rápida evolução nos vinhos elaborados ocorre principalmente com as uvas colhidas entre outubro e janeiro, devido às elevadas temperaturas neste período, que ultrapassam 33-35°C, consideradas como os limites máximos para a garantia da estabilidade dos precursores de aromas e dos compostos fenólicos (Peynaud 1997).

2.4. Características da Microrregião de Garanhuns-PE

A Microrregião de Garanhuns está localizada ao sul de Pernambuco, pertencendo a Mesorregião do Agreste Meridional (Figura 1) com uma área de 5.182 km², correspondendo a 5,11% do território estadual, composta por 19 municípios: Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paratama, Saloá, São João e Terezinha (IBGE 2017b).

A cidade de Garanhuns está situada a 230 quilômetros da capital pernambucana 08° 58' S e 36° 30' W com 823 m de altitude (INMET 2017), sendo a maior cidade da microrregião que leva o seu nome. Nessa microrregião está localizado o município de Brejão, apresentando uma área de 161.9 km², altitude de 788 m, temperatura média de 22,8 °C, precipitação anual de 909,2 mm com déficit hídrico anual de 174 mm nos meses de novembro, dezembro e janeiro (Varejão-Silva 2006).

O município de Brejão não é tradicional na produção de uvas, porém apresenta características climáticas e de altitude desejáveis à produção de uvas viníferas. As uvas produzidas em regiões de altitude diferenciam-se das cultivadas em outras áreas do país, por permitir que alcancem a maturação fenólica adequada para elaboração de vinhos de qualidade, tornando viável a introdução de uvas finas, sendo destinadas a produção de vinhos finos varietais (Miele et al. 2010).



Fonte: Atlas Escolar de Pernambuco – espaço geo-histórico e cultural, 2002.

Figura 1. Mesorregião do Agreste Pernambucano, dando destaque para a Microrregião de Garanhuns e o município de Brejão.

2.5. Fases fenológicas da videira e demanda térmica

A fenologia é o estudo de eventos biológicos ou estádios de crescimento que ocorrem periodicamente, influenciados pelo ambiente, especialmente pelas condições climáticas, e nelas as variações de temperatura, radiação solar e duração do dia (Mullins et al. 1992). A avaliação do comportamento fenológico é premissa para o estabelecimento de uma cultura em novas regiões, pois propicia o conhecimento e a definição das épocas em que ocorrem as diversas fases do período vegetativo das

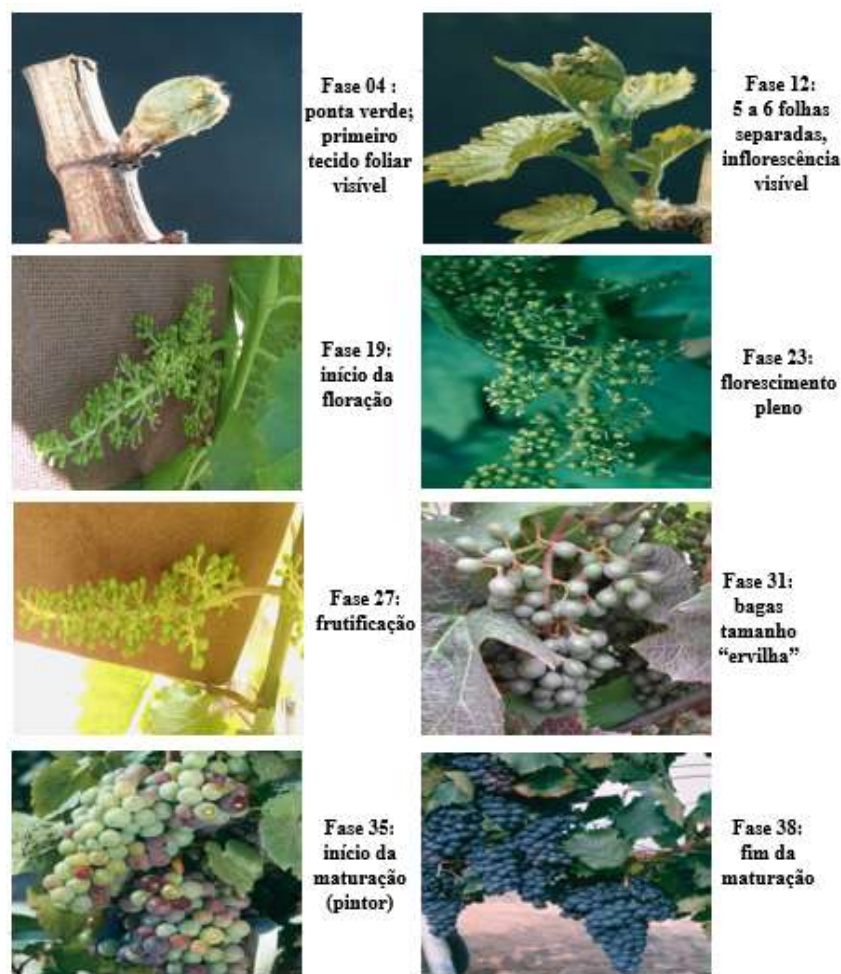
plantas, portanto pode favorecer uma melhor utilização das práticas culturais (Abrahão and Nogueira 1992).

O conhecimento dos estádios fenológicos e as necessidades térmicas, bem como, a duração do ciclo das variedades é uma exigência da viticultura moderna, sendo de suma importância na escolha das cultivares copas em regiões não tradicionais para o cultivo. Além disso possibilita uso racional dos agrotóxicos utilizados no controle fitossanitário e otimização das práticas culturais, bem como a programação das datas prováveis de colheita (Broetto et al. 2011, Radünz et al. 2012).

Logo, a fenologia de uma planta é importante na determinação da aptidão de determinada região, em produzir uma cultura dentro de suas restritas condições climáticas. A videira sofre contínuas variações ou modificações (volume, peso, forma e estrutura) durante seu ciclo vegetativo, variando suas exigências e susceptibilidade aos fatores do meio (Hidalgo 1993).

A identificação das fases fenológicas é, portanto, premissa básica para o desenvolvimento e estabelecimento de uma cultura em regiões exóticas para o cultivo de espécies específicas.

Existem alguns sistemas de classificação dos estádios fenológicos da videira propostas por diversos autores. Entretanto, de uma maneira geral, a escala mais utilizada foi a proposta por Eichorn and Lorenz (1984) e adaptada por Coombe (1995) (Figura 2), que considera as principais fases fenológicas da videira: poda ao início de brotação (Fase 4), início de brotação à inflorescência visível (Fase 12), inflorescência visível ao início da floração (Fase 19), início da floração ao florescimento pleno (Fase 23), florescimento pleno ao início da frutificação (Fase 27), início da frutificação à bagas tamanho “ervilha” (Fase 31), bagas tamanho “ervilha” ao início de amadurecimento (Fase 35) e início de amadurecimento ao final de amadurecimento das bagas (Fase 38).



Fonte: Institut Français de la Vigne et du Vin 2009.

Figura 2. Descrição das principais fases fenológicas de uvas viníferas baseada na escala fenológica desenvolvida por Eichorn e Lorenz (1984) adaptada por Coombe (1995).

O comportamento fenológico é resultado da interação da variedade com as condições ambientais da safra avaliada, observando-se para a videira uma maior necessidade térmica nas fases de desenvolvimento e maturação dos frutos e menor para a fase de floração, sendo os valores em Graus-dia citado como mais indicado na predição do ciclo do que o número de dias (Radünz et al. 2015).

Existe diferença entre o comportamento fenológico da videira em regiões de climas tropicais semiáridos das de clima subtropical e temperado, sendo necessário o controle da irrigação e a época de poda (Albuquerque and Albuquerque 1982). Algumas microrregiões de altitude destacam-se por se apresentarem em climas classificados como subtropicais, sendo assim, favoráveis a produção de uvas viníferas (Brito 2007).

A temperatura desempenha uma função importante na diferenciação e no desenvolvimento dos órgãos florais, antes e depois da brotação (Reynier 2012). Sendo que baixas temperaturas durante o período de pós-dormência e pré-brotação demonstram o efeito favorável sobre a fertilidade das gemas (Calo and Costacurta 1974, Bernstein 1984). Em contrapartida, Pouget (1981) observou um aumento no número de inflorescências quando a temperatura em pré e pós brotação era de 25°C, em relação a 12°C. No entanto, na temperatura mais elevada ocorria uma redução no número de flores.

Segundo Buttrose (1974), as temperaturas ideais para a formação dos racimos estão entre 15 e 25°C, e durante a fase de floração e polinização entre 18 e 25°C; no crescimento do fruto esteja acima de 20°C e na maturação dos mesmos que as temperaturas máximas se mantenham entre 25 e 35°C.

O calor também se faz necessário na maturação, pois essa fase exige temperatura e exposição ao sol suficientes no fim do verão. Os vinhos de castas precoces cultivadas em clima quente são ricos em álcool e polifenóis, mas insípido, por lhe faltar acidez e aroma, podendo ainda criar o risco de ocorrer queimaduras antes da maturação, quando expostas a insolação demasiada (Reynier 2012).

A temperatura dos órgãos vegetais segue a temperatura do local de cultivo, abaixo de certa temperatura a planta não se desenvolve, sendo denominada de temperatura base, que no caso da videira é igual a 10°C (Mota 1979).

Foi desenvolvida por Villa Nova et al. (1972) as equações que permitem estimar de modo simples e rápido os Graus-dia (GD) de acordo com cada situação específica nas equações a seguir:

$$GD = T_m - T_b) + \frac{(T_M - T_m)}{2}, \text{ para } T_m > T_b;$$

$$GD = \frac{(T_M - T_b)^2}{2(T_M - T_m)}, \text{ para } T_m < T_b;$$

$$GD = 0, \text{ para } T_b > T_M.$$

Em que: GD = Graus-dia; TM = temperatura máxima diária (°C); Tm = temperatura mínima diária (°C) e Tb = temperatura base (°C).

De acordo com Ometto (1981), a partir do cálculo das constantes térmicas por um ou dois ciclos, obtém-se precisão satisfatória para que, acompanhando a mudança dos valores de Graus-dia, se possa prever a data de colheita de todas as culturas.

2.6. Fatores que influenciam na qualidade dos vinhos

2.6.1. Exigências edafoclimáticas

Dentre os fatores que influenciam a videira alguns são de suma importância para o desenvolvimento e sanidade da planta, tais fatores podem ser naturais (solo e clima) ou culturais (variedade e porta-enxertos, forma e densidade de plantio, amarras, poda, manejo do solo, irrigação, adubação, patogenicidades e os parasitas). Logo, para se ter resultados satisfatórios na vitivinicultura, se faz necessário um conjunto de fatores intimamente ligados devido a sensibilidade da *V. vinifera* as condições ambientais e de manejo (Reynier 2012).

A cultura da videira é amplamente influenciada pelo clima, sendo os fatores principais: radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade. Estes componentes climáticos interferem no crescimento e no desenvolvimento da videira, na sanidade, nas exigências hídricas e qualidade da uva e do vinho (Moura et al. 2009).

A maioria das áreas vitícolas destinadas à elaboração de vinho, está concentrada em regiões de clima do tipo temperado e mediterrâneo. A viticultura do Brasil está concentrada em regiões de clima temperado e subtropical (nos dois casos com verões úmidos) e de clima tropical (Semiárido) (Tonietto and Carbonneau 1999, Tonietto and Carbonneau 2004).

As propriedades sensoriais do vinho são determinadas pelo conjunto de fatores naturais e humanos envolvidos na produção e vinificação de uvas viníferas, sendo que o clima exerce um efeito expressivo sobre a biossíntese e degradação das moléculas resultantes do metabolismo primário e secundário da planta (Lima 2010). Devido sua influência sobre a absorção de água pela planta, por consequência, determina a concentração de moléculas importantes para a qualidade dos vinhos (Tonietto et al. 2008).

Mota et al. (2009) apontam que vinhos elaborados a partir de uvas colhidas no inverno, sob condições de menor índice pluviométrico e maior amplitude térmica, apresentam mais compostos fenólicos e nível de cor, além de não haver necessidade da prática de chaptalização (adição de sacarose ao mosto), proporcionando maior qualidade e tempo de prateleira ao vinho.

A luz solar é o fator climático que influencia na composição da fruta através dos mecanismos fotossintéticos e termais das videiras, exercendo um papel regulador

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

sobre as enzimas relacionadas à síntese de compostos da uva, tais como: fosfoenolpiruvato – PEP, que atua na síntese do ácido málico, e a fenilalaninaamonioliase – PAL, enzima chave na síntese de fenóis e antocianinas, invertase e nitrato redutase (Rocha 2004). Este fator climático, torna-se essencial para a síntese, aumentando o acúmulo de flavonóis e com pouco efeito sobre os taninos, compostos encontrados principalmente nas sementes (Dokoozlian and Kliewer 1996, Rocha 2004, Pereira et al. 2006, Guerrero et al. 2009).

Temperaturas acima de 35 °C durante a fase de maturação da uva pode reduzir a síntese dos precursores de aromas em uvas brancas e tintas, bem como causando danos na composição fenólica das uvas, e conseqüentemente danificando a qualidade dos vinhos (Pereira et al. 2009).

Vinhedos de baixa altitude (faixas costeiras) apresentam crescimento vegetativo muito mais elevados, o que pode ser explicado em parte pelos climas locais mais húmidos costeiros, ou pela existência de solos mais profundos nestas regiões (Fraga et al. 2014). A altitude mais elevada tende a promover a produção de antocianinas e flavonóis, em particular antocianinas do tipo cianidina ou não aciladas, em contraste, a concentração de flavan-3-ols é menos alterada pela altitude (Xing et al. 2015).⁵

Em casos de ocorrência de chuvas na fase de maturação da uva, propicia o aparecimento de podridões (*Botrytis cinerea*), bem como causa a diluição do mosto, provocado pela redução da concentração de açúcares na baga e, por conseqüência o grau de álcool do vinho, podendo comprometer a qualidade final (Pereira et al. 2009).

O cultivo de videiras pode ser realizado em, praticamente, todas as classes de solo. Entretanto, deve-se evitar solos rasos, extremamente arenosos ou argilosos, solos adensados ou compactado, mal drenados e contendo teores relativamente altos de sais solúveis e sódio trocável (Albuquerque et al. 2009).

Na viticultura de alta qualidade enológica, se faz necessário o uso racional de fertilizantes nitrogenados, obtendo-se videira de baixo a médio vigor, pois plantas vigorosas favorecem a síntese de proteínas, reduzindo a síntese de compostos fenólicos, essenciais para a qualidade dos vinhos (Pereira et al. 2009).

De acordo com Cheng et al. (2014) as concentrações de antocianina podem aumentar devido a uma menor incidência de precipitações e temperaturas extremas (> 35 ° C), menor nível de água e nitrogênio no solo, pois observou-se que as uvas cultivadas em solos com menos matéria orgânica e déficit hídrico apresentaram

níveis mais elevados de antocianinas, sendo uma característica positiva que confere pigmentação mais estável ao vinho.

Luciano et al. (2013) afirmam que a menor precipitação pluvial e a maior amplitude térmica favorecem o acúmulo de sólidos solúveis na uva 'Cabernet Sauvignon', ao passo que a maior precipitação favorece o aumento da acidez do mosto. Os mesmos autores apontam que os teores de Ca e Mg do solo correlacionam-se negativamente com os teores de antocianinas, e o teor de K do solo correlaciona-se positivamente ao pH do mosto.

2.6.2. Variedades de uvas viníferas

A qualidade dos vinhos dependerá das características das uvas de cada variedade utilizada, que responde, diferentemente, às condições edafoclimáticas de cada região produtora, devendo as uvas apresentar, coloração intensa (uvas tintas), elevado teor de açúcares e acidez equilibrada (Leão et al. 2009a). Diante disso, faz-se necessário a realização de estudos para avaliar a adaptação edafoclimática das variedades. A partir da resposta dessas interações, possibilita-se a obtenção de uvas e vinhos com diferentes características analíticas e sensoriais (Lima 2010).

A *Vitis vinifera* é a espécie mais cultivada no mundo, representada por um grande número de variedades, tanto de uvas para vinhos finos como também de uvas de mesa e para a produção de passas, sendo as variedades Chardonnay, Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc e Viognier, para vinhos brancos e, Cabernet Sauvignon, Malbec, Melot Noir, Petit Verdot, Pinot Noir e Syrah, para vinhos tintos, integrantes do grupo das variedades de uvas viníferas mais importantes do mundo para a elaboração de vinhos finos (Camargo 2017).

2.6.2.1. 'Cabernet Sauvignon'

Originária da região de Bordeaux na França, resultante do cruzamento entre 'Cabernet Franc' e 'Sauvignon Blanc', no Brasil foi introduzida em 1921, mas foi somente a partir de 1980 que houve incremento de seu plantio na Serra Gaúcha (Leão et al. 2009a). Produtora dos melhores vinhos tintos do Médoc e de todas as partes do mundo onde é cultivada (Sousa 1996).

Desenvolve plantas vigorosas e de produtividade média, apresenta cachos de pequenos a medianos, cilíndricos, compactos e de pedúnculos médios e longos, suas

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

bagas são pequenas e arredondadas e de coloração negro-azulada (Leão et al. 2009a). Rizzon and Miele (2003), em Bento Gonçalves, RS, avaliando a cultivar Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto, observaram que a mesma apresenta cacho de tamanho médio de 149,3g/L e baga pequena de 1,40g.

Brighenti et al. (2013) relatam que em São Joaquim, SC, em três ciclos produtivos, foram necessários 214 dias da poda a colheita, com uma demanda térmica de 1.430 GD para conclusão do ciclo, com sólidos solúveis totais (SST) 20,9 °Brix e acidez titulável (AT) 122,67 meq L⁻¹. Diferentemente da região da Campanha, RS, que a variedade necessita em média de 174 dias e 2.084 GD para completar o ciclo (Radünz et al. 2015).

Em Bento Gonçalves, RS, as características analíticas do mosto apresentou teores médios de 18,1 °Brix, pH 3,15; 5,1 g L⁻¹ de ácido tartárico e 5,0 g L⁻¹ de ácido málico (Rizzon and Miele 2003). Ao contrário de Maringá, PR, com teores médios de pH 3,3; SST 14,5 °Brix e AT 1,1% de ácido tartárico (Sato et al. 2011).

No Vale do Submédio São Francisco na safra do primeiro semestre de 2015 a variedade necessitou de 119 dias para completar o ciclo produtivo, bem como SST 18,42 °Brix e AT 0,83% de ácido tartárico (Nascimento et al. 2015). Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 158 dias da poda a colheita e 1.294 GD, com SS 18 °Brix, AT 0,57% de ácido tartárico e pH 3,64 (Sousa 2017).

‘Cabernet Sauvignon’ fornece vinhos que apresentam uma boa estrutura de taninos e cor intensa quando atinge a maturidade plena, sendo geralmente vinhos adequados para o envelhecimento e maturação em barris de madeira, possuindo aroma que passa de aromas vegetais para aromas muito mais agradáveis e complexos quando o vinho atinge uma maturidade satisfatória (PI@ntGrape 2009). Dependendo das condições de cultivo, apresentam aromas de cassis a pimentão (Lima 2010). No entanto, os vinhos produzidos somente de ‘Cabernet Sauvignon’, na maioria das vezes é necessário corpo (PI@ntGrape 2009).



Fonte: Pl@ntGrape 2009

Figura 3. Uva Cabernet Sauvignon.

2.6.2.2. ‘Malbec’, ‘Cot’, ‘Malbech’, ‘Malbeck’ e ‘Malbek’

Variedade de origem francesa, sendo quase dizimada por geadas na década de 1950, sendo uma das primeiras variedades importadas da França para a Argentina, por volta de 1955, e hoje muito cultivada na região de Mendoza, Argentina (Bueno 2010). Suas plantas produzem cachos piramidais, de volume médio, bagas esféricas, de médias a grandes, pretas, polpudas, muito doces e deliciosas (Sousa1996).

No Vale do Submédio São Francisco essa variedade apresentou ciclo precoce de 116 dias, teores médios de SST 20,57 °Brix e ATT 0,72% de ácido tartárico, (Nascimento et al. 2015). Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 147 dias da poda a colheita e 1.731 GD, apresentando SS 19 °Brix, AT 0,58% de ácido tartárico e pH 3,62 (Sousa 2017).

Rosas et al. (2017) simularam um aumento de temperatura em condições de cultivo e seu efeito na pigmentação de antocianina em bagas de ‘Malbec’ e ‘Bonarda’. Eles observaram que em geral, as bagas de ambas variedades crescidas sob condições de alta temperatura tiveram antocianinas totais significativamente menores (~28-41% de redução) e uma maior proporção de antocianinas aciladas.

A variedade de uva Malbec é a mais cultivada na Argentina, e seus vinhos tintos derivados são reconhecidos em todo o mundo, sendo um traço de qualidade importante, sua cor intensa (Rosas et al. 2017). Numa produção bem controlada, esta variedade pode produzir vinhos bastante coloridos, aromáticos e tânicos com boa aptidão ao envelhecimento, também são obtidos bons resultados para produção de vinhos rosé, sendo necessário que a maturidade plena deva ser alcançada para evitar

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

aromas muito herbáceos e vegetais da variedade, que as vezes são um tanto complexos ou amargos (PI@ntGrape 2009).

Os vinhos elaborados a partir dessa uva apresentam cor vermelho-violeta intensa, encorpados, na França é comumente utilizado para notáveis cortes com 'Gamays' e 'Cabernets', entrando na composição de tintos superiores de exportação no Chile, em companhia de 'Cabernet Sauvignon', sendo tânicos, coloridos e de baixa acidez (Sousa1996, Bueno 2010).



Fonte: PI@ntGrape 2009

Figura 4. Uva Malbec.

2.6.2.3. 'Merlot Noir'

Uma das quatro variedades de uva consagrada entre as viníferas tintas mais cultivadas em todo o mundo, juntamente com 'Cabernet Sauvignon', 'Pinot Noir' e 'Syrah' (Sousa 1996, Anderson 2013). De origem francesa é plantada em vários locais do mundo, sua expansão ocorreu primeiramente em Bordeaux na França, apresentando plantas são vigorosas, produtivas, muito suscetíveis ao míldio sobre inflorescências e cachos, e igualmente sensível à podridão cinzenta, não sendo muito sensível ao oídio e raramente é afetada pela doença botriodiplodiose (PI@ntGrape 2009, Bueno 2010).

Na região da Campanha no Rio Grande do Sul durante cinco ciclos, a variedade necessitou de 161 dias e 1.893 GD para conclusão do ciclo (Radünz 2015). Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 155 dias e 1.804 GD para completar o ciclo, com SS 19 °Brix, AT 0,48% de ácido tartárico e pH 3,65 (Sousa 2017).

Diferentemente do Vale do Submédio São Francisco com ciclo de 116 dias precoce, os teores médios de SST 19,40 °Brix e ATT 0,51% de ácido tartárico (Nascimento et al. 2015).

Suas plantas produzem cachos de tamanho pequeno a moderado, alado e bagas de tamanho médio, produzindo vinhos redondos, rico em álcool e coloridos, com acidez relativamente baixa, encorpados e estruturados com taninos bastante suaves podendo ser amadurecidos em barris de madeira, possuindo aromas complexos e elegantes (PI@ntGrape 2009).

Bucchetti et al. (2011), analisaram o efeito dos déficits hídricos sobre o crescimento de frutos, antocianinas e taninos de 'Merlot' em quatro ciclos da cultura. Os autores observaram que o déficit hídrico reduziu o peso das bagas e aumentou a concentração de antocianinas e de taninos.

Tanara et al. (2008), aplicando dez combinações de temperatura e exposição à radiação solar, quantificando os perfis fenólicos resultantes e as concentrações totais de antocianina nos frutos, verificaram que as concentrações de flavonol-glicosídeos aumentaram com a exposição à radiação solar, e que a baixa luminosidade e altas temperaturas em conjunto diminuíram as antocianinas das bagas da 'Merlot Noir'.



Fonte: PI@ntGrape 2009

Figura 5. Uva Merlot Noir.

2.6.2.4. 'Petit Verdot'

Acredita-se que tenha sido uma das primeiras uvas originalmente plantadas pelos romanos na região de Bordeaux, França, de plantas são férteis e produtividade satisfatória, de brotos macios, frágeis na base, bastante longos e com crescimento

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

horizontal, possuindo cachos de tamanho médio com bagas pequenas, quando cultivadas sob condições climáticas favoráveis, podem produzir uvas ricas em concentrações de açúcar, conservando uma acidez elevada, ao atingir o amadurecimento podem produzir vinhos de qualidade e características excelentes, ricos, coloridos e tânicos com potencial de envelhecimento, quando utilizadas para cortes, podem fornecer corpo, cor e vivacidade aos vinhos. (PI@ntGrape 2009).

No Vale do Submédio São Francisco a planta apresenta baixo vigor, refletindo num baixo índice de brotação, associada a uma baixa fertilidade de gemas, possuindo cachos compactos e de tamanho médio (Leão et al. 2009a). Variedade tardia, com ciclo oscilando em torno de 132 dias, apresentando teores de SST 18,6 °Brix e ATT 2,4 g.L⁻¹ de ácido tartárico (Soares et al. 2007).

Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 146 dias da poda a colheita e 1.703 GD, com SS de 21 °Brix, AT 1,08% de ácido tartárico e pH 3,33 (Sousa 2017).

Diferente dos resultados obtidos por Nascimento et al. (2015) no Vale do Submédio São Francisco, sendo a variedade considerada de ciclo precoce (116 dias), da poda até colheita, e teores de SST 21,92 °Brix e ATT 0,82% de ácido tartárico.



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 6. Uva Petit Verdot.

2.6.2.5. 'Pinot Noir'

A Variedade Pinot Noir é conhecida na região da Borgonha desde a invasão dos romanos, por volta do século IV, juntamente com 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot' e 'Syrah' integra a lista das quatro maiores uvas tintas clássicas, sendo a região de

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Beaune, França, com a colaboração da 'Chardonnay' e 'Pinot Meunier', integra o grupo dos melhores espumantes (Sousa 1996).

Em especial a 'Pinot Noir' é adaptada às zonas de clima temperado, em climas quentes a maturação da uva é rapidamente atingida, de cachos e bagas muito pequenos, sensível ao sol e suas bagas tendem a murchar rapidamente quando atingem a maturação, sendo uma variedade de uva com um baixo potencial de cor natural, muitas vezes combinado com problemas de baixa estabilidade de cor para os seus vinhos durante o envelhecimento (Sternad Lemut et al. 2011).

Em condições favoráveis, pode produzir vinho tinto de alta qualidade, podendo ser envelhecido combinando fineza, intensidade e complexidade aromática, possuindo elevado teor de açúcar e acidez moderada (as vezes insuficiente na maturação), apresentando cor não muito intensa, mas que pode ser mantida ao longo do tempo. Igualmente utilizada na produção de vinhos espumantes de qualidade (PI@ntGrape 2009).

No Brasil é pouco cultivada, devido seu limitado desempenho; suas plantas são pouco vigorosas e com baixa produtividade dado ao pequeno tamanho do cacho, sendo este compacto e de bagas esféricas e pequenas, sujeito ao apodrecimento pelas chuvas e de coloração preta (Sousa 1996).



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 7. Uva Pinot Noir.

2.6.2.6. 'Syrah' ou 'Shiraz'

Estudos genéticos com marcadores moleculares identificaram, que esta variedade teve sua origem no cruzamento entre 'Mondeuse Blanche' e 'Dureza', ocorrido provavelmente no Vale do Rio Rhone, França (Meredith et al. 1999).

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Variedade largamente cultivada e vinificada nas Côtes du Rhône, no Vaucluse, Provence e Languedoc, possivelmente sua chegada a Marselha tenha ocorrido através dos fenícios, vinda de Schiraz, na antiga Pérsia, posteriormente levada para o vale superior do Rhône pelos romanos (Sousa 1996). Apesar de ser de origem francesa, tem maior importância para a vitivinicultura do novo mundo do vinho, especialmente na Austrália e África do Sul, onde é conhecida como Hermitage e Schiraz, respectivamente (Bueno 2010).

Apresenta cachos medianos, cilíndrico-cônicos, compactos, de pedúnculos alongados; bagas pequenas e medianas, ovaladas, de coloração negro-azulada e propensas a desidratação em estágio avançado de maturação (Leão et al. 2009a). Planta vigorosa, com boa produção e relativa resistência as doenças foliares, no entanto sofre com as podridões dos cachos (Bueno 2010).

A 'Syrah' fornece vinhos tintos de bom teor alcoólico, adequados para o envelhecimento e de alta qualidade, com vinhos apresentam cor intensa (azul), muito aromático, fino e complexo, tânico, estruturado e acidez relativamente baixa, permitindo o desenvolvimento de vinhos rosés interessantes e muito frutados (PI@ntGrape 2009).

Em Cordislândia, MG, videiras submetidas a dois ciclos de produção primavera-verão e outono-inverno, em regime de dupla poda, observou-se que a variedade Syrah apresentou um conteúdo de antocianinas de 7,4 e 8,6; fenólicos totais de 22,8 e 24,4 mg ácido gálico g casca⁻¹ e 79,9 e 70,3 mg ácido gálico g semente⁻¹, respectivamente. Entretanto, a mesma variedade apresentou um menor conteúdo de açúcares; sólidos solúveis de 14,9 e 18,2 °Brix, glicose de 67,8 e 96,2 e frutose de 65,4 e 91,2, nas duas safras respectivamente (Mota et al. 2010).

Cipriano et al. (2015) no Vale do Submédio São Francisco, observaram que sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, em sistema de espaldeira a variedade apresentou valores interessantes de 194,60 g para peso de cacho, AT 0,72%, SS 20,0 °Brix, açúcares solúveis de 17,94, antocianinas de 274,37, flavonoides amarelos de 92,33 e polifenóis extraíveis totais de 192,81. Entretanto, não observou-se uma combinação entre sistema de condução e porta-enxerto que permitisse todas as características desejáveis. Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 148 dias e 1.721 GD para completar o ciclo, com SS 20 °Brix, AT 0,42% de ácido tartárico e pH 3,73 (Sousa 2017).



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 8. Uva Syrah.

2.6.2.7. 'Chardonnay'

Originária da região da região de Borgonha na França, considerada a melhor variedade de uva para vinho branco em todas as partes do mundo onde é cultivada, apresentando plantas vigorosas, porém, medianamente produtiva, quando a escolha do porta-enxerto é acertada, fator importante na sua produtividade, com brotações precoces, maturação de segunda época, não tem suscetibilidade particular por alguma doença fúngica (Sousa 1996, Bueno 2010). Seus cachos são pequenos, cilíndrico-cônico podendo ser alados, medianamente compacto; bagas pequenas, quase esféricas, coloração verde-amarelada e polpa sucosa (Sousa 1996).

Esta variedade tem um potencial de alta qualidade e permite o desenvolvimento de vinhos brancos secos, vinhos espumantes e até vinhos licorosos, podendo atingir níveis elevados de açúcar nas bagas, mantendo uma acidez elevada, característica esta que permite a obtenção de vinhos particularmente bem equilibrados e fortes, possuindo aromas típicos, complexos e intensos (nozes, avelãs torradas, frutas exóticas, manteiga, etc.), sendo igualmente adequada para a fermentação e envelhecimento em barris (PI@ntGrape 2009).

Brighenti et al. (2013) relatam que em São Joaquim, SC, em três ciclos produtivos, foram necessários 208 dias da poda a colheita com uma demanda térmica de 1.296 GD e, valores de SST 19,2 °Brix e AT 128,33 meq L⁻¹. Diferentemente do município de Dom Pedrito, RS, que a variedade necessita de em média de 1689 GD e 152 dias para completar o ciclo (Radünz et al. 2015).

Em Cordislândia e Caldas, MG, Regina et al. (2010), constataram que as bagas da variedade Chardonnay, apresentaram maiores valores médios para tamanho de

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

15,53 e 14,31 mm e massa de cacho de 2,10 e 1,78 g quando cultivadas em Caldas. As uvas colhidas em Cordislândia apresentaram maior grau de maturação, sendo observados pH 3,37, SST 18,27 °Brix, ácido tartárico 4,80 g L⁻¹; teores de glicose 67,65 mg baga⁻¹ e frutose 70,10 mg g baga⁻¹, 6,92 mg ácido gálico g casca⁻¹ e 82,85 mg ácido gálico g semente⁻¹.



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 9. Uva Chardonnay.

2.6.2.8. ‘Muscat Petit Grain’ ou ‘Moscatel Branco’

A variedade parece ser originalmente da Grécia, possuindo plantas vigorosas, de alta produtividade, crescimento ereto ou semiereto, sendo mais indicado a poda curta, particularmente adaptada aos *terroirs* da pedra calcária (PI@ntGrape 2009).

Seus cachos apresentam tamanho médio, pouco alado, cerrado, pedúnculo curto e forte; bagas médias, desiguais, de maioria esférica, verde-amareladas, de polpa carnosa, na maturação plena se mostra moscatel (Sousa 1996), sendo suscetível as doenças fúngicas, principalmente ao míldio e as podridões dos cachos, himenópteras e ácaros (Sousa 1996, PI@ntGrape 2009).

Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 130 dias da poda a colheita e 1.485 GD para completar o ciclo, com SS 18 °Brix, AT 0,71% de ácido tartárico e pH 3,53 (Sousa 2017).

No sudeste de Belgrado na Sérvia, a variedade Muscat Petit Grain foi classificada como de ciclo médio-tardio (Sivčev and Petrović 2004).

A ‘Muscat Petit Grain’ pode produzir vinho branco seco, vinho doce e vinho espumante, podendo também ser utilizada como cortes (com uma pequena

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

percentagem) para fornecer nuances aromáticas em vinhos neutros, possuindo um alto potencial de açúcar com bom equilíbrio de acidez e sabor intenso, poderoso e delicado (PI@ntGrape 2009).



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 10. Uva Muscat Petit Grain.

2.6.2.9. 'Sauvignon Blanc'

Uma das mais importantes viníferas brancas, originária de Bordeaux, França, que também tem como sinônimo *Fumé Blanc* ou *Blanc Fumé* (Sousa 1996). Produz vinhos secos e refrescantes, de aromas cítricos (maçã verde), frutas tropicais e pimenta (Kevill 2006). Suas plantas são vigorosas, de brotação tardia e maturação adequada, produz vinho branco, muito fino, pode ser utilizada na produção de vinho varietal, cortes ou, como base para espumantes (Bueno 2010).

Apresentam cachos pequenos, cilíndrico ou cilíndrico-cônico, compactos, que são sensíveis ao apodrecimento nas colheitas em épocas chuvosas, apresentando bagas pequenas, ovaladas, amarelas na maturação plena, podendo alcançar níveis elevados de açúcares nas melhores safras (Sousa 1996). É muito sensível à podridão cinzenta e suscetível ao oídio (PI@ntGrape 2009).

A 'Sauvignon Blanc' permite a elaboração de vinhos brancos secos muito requintados, finos, equilibrados e típicos; na colheita, ou na presença de podridão nobre, a variedade também pode participar no desenvolvimento de vinhos licorosos (PI@ntGrape 2009).

Em São Joaquim, SC, durante três safras, Brighenti et al. (2013), verificaram que a variedade 'Sauvignon Blanc' necessitou de 175 dias e 1.194 GD, da brotação a colheita, com SST 20,2 °Brix, AT 147,75 meq L⁻¹ e pH 3,15. No município de Dom

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Pedrito, RS, após cinco ciclos, Radünz et al. (2015), observaram que a variedade necessitou de 147 dias e 1.759 GD da poda a colheita. Nascimento et al. (2015) no Vale do Submédio São Francisco, verificaram 108 dias da poda a colheita, com SST 18,93 °Brix e ATT 0,87% de ácido tartárico. Sousa (2017) na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, relatou serem necessários 144 dias e 1.666 GD da poda a colheita, com SS 19 °Brix, AT 0,69% de ácido tartárico e pH 3,54.



Fonte: PI@ntGrape 2009.

Figura 11. Uva Sauvignon Blanc.

2.6.2.10. 'Viognier'

Uva vinífera originária da parte norte dos Côtes du Rhône, França, geralmente sensível ao vento, normalmente conduzida com poda moderadamente longa e alta densidade de plantio, além de apresentar brotação precoce, e geralmente cultivadas em solos ácidos, esta variedade é bem adaptada a solos profundos, porém não muito férteis (PI@ntGrape 2009).

A variedade possui cachos e bagas pequenos, que em condições favoráveis permite o desenvolvimento de vinhos brancos bem estruturados e secos, com aroma de damasco, almíscar e pêssigo, complexo e poderoso, apresentando alta qualidade, fornecendo vinho com alto potencial de acúmulo de açúcares, mas com baixa acidez e às vezes ligeiramente amargo, também pode ser utilizada para produção de vinhos doces, espumante ou ainda ser associado (5-10% ou mais) com outras variedades, em especial a 'Syrah' para dar fineza e aromas aos vinhos tintos (PI@ntGrape 2009).

No Vale do Submédio São Francisco, Camargo et al. (2004), observaram que a variedade necessitou de 121 dias para concluir seu ciclo fenológico, bem como 20,8

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

°Brix e AT 65 mEq/L. Na Microrregião de Garanhuns, PE, neste mesmo experimento, no primeiro ciclo 2015/2016, foram necessários 132 dias da poda a colheita e 1.451 GD para completar o ciclo, com SS 20 °Brix, AT 0,82% de ácido tartárico e pH 3,46 (Sousa 2017).



Fonte: PI@mtGrape 2009.

Figura 12. Uva Viognier.

2.6.2. Ponto ideal de colheita

A composição fenólica de um vinho depende particularmente do conteúdo fenólico das uvas e, secundariamente, das técnicas de vinificação empregadas (Guerrero et al. 2009). A identificação do ponto ideal de colheita é um parâmetro essencial para a elaboração de vinhos finos de qualidade, havendo a necessidade de ser definida com precisão em qualquer região do mundo. Durante o processo de maturação, ocorrem mudanças no perfil metabólico das uvas, para a elaboração de vinhos, as uvas devem primar pelas concentrações de açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, compostos aromáticos e composição fenólica (Pereira et al. 2009).

A determinação do grau de maturação das uvas pode ser indicada pelo equilíbrio entre a total de açúcares e ácidos orgânicos, ou pela composição fenólica (Salinas 2002, Guerra and Zanús 2003). Também durante este período, ocorre um acúmulo de alguns compostos e precursores de aroma dos vinhos (Lima 2010). A maturação fenólica é um importante parâmetro enológico, influenciando na determinação quantitativa e qualitativa dos principais polifenóis de importância enológica da uva (antocianinas e taninos), favorecendo, principalmente, a vinificação em tintos (Guerra and Zanús 2003).

2.7. Predição da divergência genética

O estudo da diversidade genética permite, entre outros aspectos, classificar os genótipos em grupos e selecionar parentais com características desejáveis para hibridização, e para conservação e utilização dos recursos genéticos (Nascimento Filho et al. 2001, Shimoya et al. 2002, Carvalho et al. 2007). Geralmente esses estudos, baseiam-se em características morfológicas, agronômicas ou aspectos qualitativos (Batista et al. 2015).

Portanto, torna-se importante avaliar a divergência genética dentre variedades de uvas viníferas através das características agronômicas, físico-químicas e químicas, para o conhecimento das variedades que estão obtendo respostas semelhantes para as características analisadas.

Na predição da divergência genética, vários métodos multivariados podem ser aplicados. Dentre eles, pode-se utilizar a análise por componentes principais, variáveis canônicas e os métodos aglomerativos. A escolha do método mais adequado deve ser realizada em função da precisão desejada pelo pesquisador, pela facilidade da análise e pela forma como os dados foram obtidos (Cruz et al. 2012).

A análise de agrupamento tem por finalidade reunir, por algum critério de classificação, os genitores em grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (Johnson and Wichern 1992, Cruz and Regazzi 2001, Kloster et al. 2011). Dos métodos de agrupamento, os mais utilizados são os de otimização e os hierárquicos (Cruz et al. 2012).

Geralmente um dos métodos de otimização mais utilizados no melhoramento é o Tocher, onde adota-se o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor que as distâncias entre quaisquer grupos (Cruz and Regazzi 2001, Cruz and Carneiro 2006). Nos métodos hierárquicos, os genótipos são agrupados por um processo que se repete em vários níveis, até que seja estabelecido o dendrograma ou o diagrama de árvore, sendo UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) o mais utilizado, que fundamenta-se na ligação média não ponderada entre os grupos. Esse agrupamento hierárquico pode basear-se na distância generalizada de Mahalanobis (D^2), e consiste numa medida de dissimilaridade que considera a existência de correlações entre as variáveis

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

analizadas e necessita de experimentos com repetições (Cruz and Carneiro 2006, Cruz et al. 2012).

A divergência genética também pode ser estimada através do método de dispersão gráfica, que avalia a similaridade entre os indivíduos num plano cartesiano. Nesse método, podem ser empregadas variáveis canônicas, que possibilita considerar tanto a matriz de covariância residual quanto a de covariância fenotípica entre as características avaliadas (Cruz et al. 2012), além disso, possibilita o descarte daquelas características que menos contribuíram para a variabilidade genética apresentada entre os genótipos, gerando economias de tempo, mão-de-obra e dinheiro em estudos futuros (Nascimento Filho et al. 2001, Cruz 2001).

3. REFERÊNCIAS

Abrahão E and Nogueira DJP (1992) Estudo do comportamento fenológico de híbridos franceses e americanos de videiras no sul de Minas. Belo Horizonte: EPAMIG. **Boletim Técnico**, p.39.

Albuquerque TCS and Albuquerque JAS (1982) Comportamento de dez cultivares de videira na região do Submédio São Francisco. **Petrolina-PE: EMBRAPA-CPATSA**, 20p.

Albuquerque TCS, Silva DJ, Faria CMB and Pereira J R (2009) Nutrição e adubação. In: Soares JM and Leão PCS (ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p.429-480.

Anderson K (2013) Which winegrape varieties are grown where? A global empirical Picture. The University of Adelaide Press, Austrália. Ebook acessado em <<https://www.adelaide.edu.au/press/titles/winegrapes/winegrapes-ebook.pdf> > dez. 2016.

Araújo AJB, Oliveira JB, Silva GG and Pereira GE (2012) Influência de diferentes tipos de rolhas na composição de vinhos tintos tropicais. In: **Simpósio de segurança alimentar**, 4. Gramado, RS.

Araújo AJB, Vanderlinde R, Oliveira JB, Nascimento RL, Biasoto ACT and Pereira GE (2011) Aroma profile of Cabernet Sauvignon tropical wines produced in Northeastern of Brazil. In: **Congreso latinoamericano de viticultura y enologia**, 13, Santiago do Chile.

Bernstein Z (1984) L' amélioration de la régularité de debourrement dans les regions à hiver doux. **Bulletin de l' OIVI 57**: 480-488.

Brighenti AF, Brighenti E, Bonin V and Rufato L (2013) Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina – Brasil. **Ciência Rural 43**: 1162-1167.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Brito LTL, Moura MSB and Gama GFB (2007) **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 18p.

Broetto D, Baumann Junior O, Sato AJ and Botelho RV (2011) Desenvolvimento e ocorrência de pérola-de-terra em videiras rústicas e finas enxertadas sobre os porta-enxertos 'VR 043-43' e 'Palsen 1103'. **Revista Brasileira de Fruticultura** **33**: 404-410.

Bucchetti B, Matthews MA, Falginella L, Peterlunger E and Castellarin SD (2011) Effect of water deficit on Merlot grape tannins and anthocyanins across four seasons. **Scientia Horticulturae** **128**: 297–305.

Bueno SCS (2010) **Vinhedo paulista**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 256p.

Buttrose MS (1974) Climatic factors and fruitfulness in grapevines. **Horticultural Abstracts** **44**: 319-326.

Calo A and Costacurta A (1974) Sulla reazione delle varietà della specie *Vitis vinifera* L. ad alcuni fattori ambientali. **Rivista di Viticoltura e di Enologia** **27**: 5-14.

Camargo UA (2017) Árvore do conhecimento – Uva para processamento. **AGEITEC (Agência Embrapa de Informação Tecnológica)**. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g5fcou802wx5ok0bb4szwyx060i6.html. Acesso em: 29 jun 2017.

Camargo UA, Amorim FM, Guerra CC and Lima MVDO (2004) Introdução e avaliação de novas cultivares para vinho no Vale do São Francisco. In: **Workshop internacional de pesquisa a produção de vinhos em regiões tropicais**, 1, Petrolina e Recife, PE.

Camargo UA, Tonietto J and Hoffmann A (2011) Advances in grape culture in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura** **33**: 144-149.

Carvalho FIF, Vieira EA, Oliveira AC, Martins LF, Benin G, Silvas JAG, Kopp MM, HARTWIG I, Carvalho MF and Valério IP (2007) Associação da distância genética em trigo estimada a partir de caracteres morfológicos, caracteres fenológicos e dos componentes do rendimento de grãos. **Revista Brasileira Agrociência** **13**: 161-168.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Cheng G, He Y, Yue T, Wang J and Zhang Z (2014) Effects of climatic conditions and soil properties on cabernet sauvignon berry growth and anthocyanin profiles. **Molecules** **19**: 13683-13703.

Cipriano RL, Lima MA, C, Leão PCS, Cruz MM and Prado KAC (2015) Qualidade de Uvas 'Syrah' Colhidas no Sexto Ciclo de Produção de Plantas sob Diferentes Sistemas de Condução e Porta-Enxertos. **Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido**, Petrolina, PE, 263p.

CODEVASF – **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba** (2014). Notícias. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/>> Acesso em: jan 2017.

Coombe BG (1995) Growth stages of the grapevine: Adaption of a system for identifying grapevine growth stages. **Australian Journal of Grape and Wine Research** **1**: 104-110.

Cruz CD (2001) **Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Editora UFV, Viçosa, 648p.

Cruz CD and Carneiro PCS (2006) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Revisada, Editora UFV, Viçosa, 585p.

Cruz CD and Regazzi AJ (2001) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Editora UFV, Viçosa, 390p.

Cruz CD, Regazzi AJ and Carneiro PCS (2012) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4^o ed. Editora UFV, Viçosa, 514p.

Dokoozlian NK and Kliewer WM (1996) Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. **Journal of American Society Horticulture Science** **121**: 869-874.

Eichhorn KW and Lorenz DH (1984) Phaenologische Entwicklungsstadien der Rede. **European and Mediterranean Plant Protection Organization** **14**: p. 295-298.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Faostat Fao. **Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas** (2017). Base de dados estatísticos da FAO. Acesso <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Acesso em: fev. 2017.

Fraga H, Malheiro AC, Moutinho-Pereira J, Cardoso RM, Soares PMM, Cancela JJ, Pinto JG and Santos JA (2014) Integrated analysis of climate, soil, topography and vegetative growth in iberian viticultural regions. **Plos One 9**: e108078.

Guerra CC and Zanús MC (2003) **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Embrapa Uva e Vinho, Sistema de Produção 4. ISSN 1678-8761 versão eletrônica.

Guerrero RF, Liazid A, Palma M, Puertas B, González-Barrio R, Gil-Izquierdo Á, García-Barroso C and Cantos-Villar E (2009) Phenolic characterisation of red grapes autochthonous to Andalusia. **Food Chemistry 112**: 949- 955.

Hidalgo L (1993) **Tratado de viticultura geral**. Mundi-Prensa, Madrid, 983 p.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2010). Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo2010>. Acesso em: set. 2016b.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2017). Lavoura permanentes. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: jan 2017a.

IBRAVIN / MAPA / SEAPA-RS (2017) Evolução da quantidade de uvas processadas pelas empresas do RS (milhões de kg) **Cadastro vinícola**, 1p. Disponível em: <http://www.ibravin.org/admin/arquivos/estatisticas/1473079559.pdf> Acesso em: fev. 2017.

INMET – BDMEP. Instituto Nacional de Meteorologia - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (2017) Série histórica da Microrregião de Garanhuns-PE, Brasília: **INMET**.

Johnson RA and Wichern DW (1992) **Multivariate Applied Statistical Analysis**. Englewood Cliffs, New Jersey, 642p.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Kevill S (2006) **Vinhos do mundo todo: guia ilustrado azhar**. Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro, 672p.

Kloster GS, Barelli MAA, Silva CR, Neves LG, Sobrinho SP and Luz PB (2011) Análise da divergência genética através de caracteres morfológicos em cultivares de feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias 6**: 452-459.

Leão, PCS, Soares J M and Rodrigues BL (2009) Principais Cultivares. In: Soares JM e Leão PCS (ed.) **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 149-214a.

Lima LLA (2010) **Caracterização e estabilização dos vinhos elaborados no Vale do Submédio São Francisco**. Tese de Doutorado, 140f. Universidade Federal de Pernambuco. CCS, Nutrição, Recife-PE.

Lorenzi H (2015) Frutas no Brasil nativas e exóticas: (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768p.

Luciano RV, Albuquerque JA, Rufato L, Miquelluti DJ and Warmling MT (2013) Condições meteorológicas e tipo de solo na composição da uva 'Cabernet Sauvignon'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 48**: p. 97-104.

Mello LMR (2016) Desempenho da Vitivinicultura Brasileira em 2015. **Campo & Negócio - HF, Uberlândia**, p. 108-116.

Meredith CP, Bowers JE, Riaz S, Handley V, Bandman EB and Dangl GS (1999) The identity and parentage of the variety known in California as Petite Sirah. **American Journal of Enology and Viticulture 50**: 236-241.

Miele A, Rizzon LA and Zanus MC (2010) Discrimination of Brazilian red wines according to the viticultural region, varietal, and winery origin. **Food Science and Technology 30**: 268-275. 2010.

Mota FS (1979) **Meteorologia Agrícola**. 4 ed. Nobel, São Paulo 376p.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Mota RV, Silva CPC, Favero AC, Purgatto E, Shiga TM and Regina MA (2010) Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura 32**: 1127-1137.

Mota RV, Souza CR, Favero AC, Silva CPC, Carmo EL, Fonseca AR and Regina MA (2009) Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 44**:576-582.

Moura MSB, Texeira AHC and Soares JM (2009) Exigências Climáticas. In: Soares JM and Leão PCS (ed.) **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 35-70.

Mullins MG, Bouquet A and Willians LE (1992) **Biology of horticultural crops: Biology of the grapevine**. Editora Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 239p.

Nascimento Filho F, Atroch AL, Sousa NR, Garcia TB, Cravo MS and Coutinho EF (2001) Divergência genética entre clones de guaranazeiro. **Pesquisa agropecuária brasileira 36**: 501-506.

Nascimento JHB, Costa JPD, Souza EMC, Rego JIS and Leão PCS (2015) Caracterização fenológica de cultivares de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco na safra do primeiro semestre de 2015. In: **Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco**, 1, Juazeiro, BA.

OIV - **Organização Internacional da Vinha e do Vinho (Office Internationale de la Vigne et du Vin)** 2014. Disponível em: <<http://www.oiv.int/>>. Acesso em: Jan. 2017.

Ometto JC (1981) **Bioclimatologia vegetal**. Agronômica Ceres, São Paulo, 440p.

Pereira GE, Araújo AJB and Santos J (2011) Chemical and aromatic characteristics of Brazilian tropical wines. In: **Acta Horticulturae, The Hague**, p. 135-140.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Pereira GE, Gaudillere JP, Leeuwen CV, Hildert G, Laviolle O, Maucourt M, Deborde C, Moing A and Rolin DH (2006) ^1H NMR metabolite fingerprints of grape berry: Comparison of vintage and soil effects in Bordeaux grapevine growing areas. **Analytica Chimica Acta 563**: 346–352.

Pereira GE, Guerra CC and Manfroi L (2009) Vitivinicultura e Enologia. In: Soares JM and Leão PCS (ed.) **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 677-724.

Peynaud E (1997) **Connaissance et travail du vin**. Editora Dunod, Paris, 341 p.

PI@ntGrape (2009) **le catalogue des vignes cultivées em France**, ©UMT Géo-Vigne®, INRA – IFV – Montpellier SupAgro 2009-2011. Disponível em <http://plantgrape.plantnet-project.org/en/catalogues> Acesso em: fev. 2017.

Pouget R (1998) Action de la temperature sur la differentiation des inflorescences et des fleurs durant les phases de pre-debourrement et de post-debourrement des bourgeons latents de la vigne. **Connaissance de la Vigne et du Vin 15**: 65-79.

Radünz AL, Schöffel ER, Borges CT, Malgarim MB and Pötter G. H (2015) Necessidades térmicas de videiras na região da Campanha do Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciência Rural 45**: 626-632.

Radünz AL, Schöffel ER, Brixner GF and Hallal MO (2012) Efeitos da época da poda sobre a duração do ciclo e a produção de videiras ‘Bordô’ e ‘BRS Violeta’. **Revista Científica Rural 14**: 213-224.

Regina MA, Carmo EL, Fonseca AR, Purgatto E, Shiga TM, Lajolo FM, Ribeiro AP and Mota RV (2010) Influência da altitude na qualidade das uvas ‘chardonnay’ e ‘pinot noir’ em minas gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura 32**:143-150.

Reynier A (2012) Manuel de viticulture. Editeur: Tec & Doc, 11. ed. 592p. Ebook acessado em: < <https://books.google.com.br/>>. fev 2017.

Rizzon LA and Miele A (2002) Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência Tecnológica de Alimentos 22**: 192-198.

- Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE
- Rizzon LA, Miele A and Meneguzzo J (1999) Efeito da relação das fases líquida e sólida da uva na composição química e na característica sensorial do vinho Cabernet. **Ciência e Tecnologia de Alimentos 19**: 424-428.
- Rocha HA (2004) **Polifenóis de interesse biológico em vinhos tintos finos produzidos no Vale do São Francisco**. 81p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- Rosas I, Ponce MT, Malovini E, Deis L, Cavagnaro B and Cavagnaro P (2017) Loss of anthocyanins and modification of the anthocyanin profiles in grape berries of Malbec and Bonarda grown under high temperature conditions. **Plant Science 258**:137–145.
- Salinas RD (2002) **Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia**. 3ª Ed. Editora Artmed, Rio de Janeiro, 227p.
- Santos JIC (2005) **Vinhos, o essencial**. 3ed. editora Senac São Paulo, 412p.
- Sato AJ, Jubileu BS, Assis AM and Roberto SR (2011) Fenologia, produção e composição do mosto da ‘cabernet sauvignon’ e ‘tannat’ em clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura 33**: 491-499.
- Shimoya A, Cruz CD, Ferreira RP, Pereira AV and Carneiro PCS (2002) Divergência genética entre acessos de um banco de germoplasma de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 37**: 971-980.
- Sivčev B and Petrović N (2004) Phenological observation of white grape varieties in the grape growing area of Grocka. **Journal of Agricultural Sciences 49**: 41-48.
- Soares JM, Tonietto J, Pereira GE, Camargo CA, Guerra CC, Silva DJ, Lima filho JMP, Macedo FA, Costa ACL, Alencar YL and Santos JO (2007) **Introdução e avaliação de cultivares de uvas para vinhos finos no Submédio São Francisco**: relatório técnico de atividades de pesquisas desenvolvidas com a cultura da videira, nas fazendas Milano, Garibaldina e ViniBrasil. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 41p.
- Sousa JSI (1996) **Uvas para o Brasil**. 2 ed. FEALQ, Piracicaba, 791p.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Sousa RL (2017) **Aptidão de cultivares de videira para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns, PE: estudos iniciais**. Dissertação de Mestrado, 83f. Universidade Federal Rural de Pernambuco, PPGAMGP, Recife-PE.

Souza GM (2013) **Desenvolvimento e morfologia de inflorescência em videiras 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.)**. Tese de Doutorado, 93f. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias.

Sternad Lemut M, Trost K, Sivilotti P and Vrhovsek U (2011) Pinot Noir grape colour related phenolics as affected by leaf removal treatments in the Vipava Valley. **Journal of Food Composition and Analysis** **24**: 777–784.

Tarara JM, Lee J, Spayd SE and Scagel CF. (2008) Berry temperature and solar radiation alter acylation, proportion, and concentration of anthocyanin in Merlot grapes. **American Journal of Enology and Viticulture** **59**: 235-247.

Tonietto J and Carbonneau A (1999) Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: **Congresso brasileiro de viticultura e enologia**, 9, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, p. 75-90.

Tonietto J and Carbonneau A (2004) A multicriteria climatic classification system for grapegrowing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology** **124**: p. 81-97.

Tonietto J, Zanus MC and Guerra CC (2008) Effet du climat viticole sur la perception sensorielle du vin. Eléments méthodologiques pour une modélisation au niveau mondial. In: **VII^e Congrès International des terroirs viticoles / VIIth International terroir Congress** © ACW, Agroscope Changins-Wädenswil.

Varejão-Silva MA (2006) Processamento e resultados: software climatologia do Nordeste. Recife-PE. (Comunicação Pessoal) in: Freitas ZMTS, Oliveira FJ, Carvalho SP, Santos VF e Santos PO (2007) Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. **Bragantia** **66**:267-275.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

Villa Nova NA, Pedro Junior MJ, Pereira AR and Ometto, JC (1972) Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Ciência da Terra** 30: 1-8.

Xing RR, Li SY, He F, Yang Z, Duan CQ, Li Z, Wang J and Pan QH (2015) Accumulation Pattern of Flavonoids in Cabernet Sauvignon Grapes Grown in a Low-Latitude and High-Altitude Region. **South African Journal of Enology and Viticulture** 36: 32-43.

CAPÍTULO II

APTIDÃO AGRONÔMICA, QUALIDADE DA UVA E DIVERGÊNCIA GENÉTICA DE VARIEDADES VINÍFERAS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE

Aptidão agrônômica, qualidade da uva e divergência genética de variedades viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE¹

Agronomic aptitude, quality of the grape and genetic divergence of vinifera varieties in the Microrregião of Garanhuns-PE

Flávia Gomes da Silva^{2*} Rosimar dos Santos Musser³ Mairon Moura da Silva⁴ Patrícia Coelho de Souza Leão⁵ Jades Vital de Araujo⁶ Jesuito Bernardo de Araújo⁷

Artigo a ser enviado para publicação na “Revista Ciência Agronômica”.

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar as características agrônômicas e de qualidade da uva em variedades de *Vitis vinifera* L., bem como a divergência genética entre elas. O experimento foi em blocos ao acaso com cinco repetições e oito plantas por parcela. A brotação variou de 13,68% (Petit Verdot) a 81,6% (Sauvignon Blanc), e a fertilidade das gemas de 0,1 (Chardonnay) a 0,67 cacho broto⁻¹ (Sauvignon Blanc). O ciclo da poda a colheita foi de 133 dias (Muscat Petit Grain) a 167 dias (Merlot Noir), e os Graus-dia acumulados de 1.684 GD (Muscat Petit Grain) a 2.070 GD (Merlot Noir). O número de cachos foi cinco (Merlot Noir) a 29 cachos planta⁻¹ (Sauvignon Blanc). ‘Muscat Petit Grain’ se destacou para massa de cachos, não diferindo da ‘Syrah’ e ‘Malbec’. As variedades não apresentaram diferença para comprimento e largura de cachos. No volume de 100 bagas, ‘Muscat Petit Grain’ (213,6 ml) e ‘Malbec’ (216,0 ml) se sobressaíram. No rendimento de mosto ‘Sauvignon Blanc’ (70,87 %) se destacou, não diferindo da ‘Malbec’ (64,31 %), ‘Viognier’ (69,79%) e ‘Muscat Petit Grain’ (70,22%). ‘Muscat Petit Grain’, ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Viognier’ (vinho branco), ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Malbec’, ‘Merlot Noir’ e ‘Syrah’ (vinho tinto) obtiveram valores aceitáveis quanto a sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), SS/AT e pH. As variedades Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (vinhos brancos) e, Cabernet Sauvignon e Syrah (vinhos tintos)

¹Este trabalho é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

²Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), flavia.gomess12@gmail.com

³Doutora, Professora associada do departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), rosimar.musser@gmail.com

⁴Doutor, Professor associado da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG-UFRPE), maironmoura@uag.ufrpe.br

⁵Engenheira Agrônoma, DSc. Genética e Melhoramento, Pesquisador A, Embrapa Semiárido, patricia.leao@embrapa.br

⁶Graduando em Agronomia, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG-UFRPE), jdsvital@hotmail.com

⁷Engenheiro Agrônomo, Chefe da Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em Brejão-PE

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

destacaram-se nas análises agronômicas e na qualidade da uva. As análises de divergência genética para as características estudadas, revelou que as variedades são divergentes.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L; Vinho branco; Vinho tinto; Ciclos produtivos; Características enológicas.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the agronomic and grape quality characteristics of *Vitis vinifera* L. varieties, as well as the genetic divergence between them. The experiment was in randomized blocks with five replications and eight plants per plot. Sprouting varied from 13.68% (Petit Verdot) to 81.6% (Sauvignon Blanc), and the fertility of the buds from 0.1 (Chardonnay) to 0.67 cherry bud⁻¹ (Sauvignon Blanc). The harvest pruning cycle was 133 days (Muscat Petit Grain) at 167 days (Merlot Noir), and accumulated Degrees from 1,684 GD (Muscat Petit Grain) to 2,070 GD (Merlot Noir). The number of bunches was five (Merlot Noir) to 29 bunches plant⁻¹ (Sauvignon Blanc). 'Muscat Petit Grain' stood out for mass of curls, not differing from 'Syrah' and 'Malbec'. The varieties showed no difference in length and width of bunches. In the volume of 100 berries, 'Muscat Petit Grain' (213.6 ml) and 'Malbec' (216.0 ml) stood out. In the yield of 'Sauvignon Blanc' (70.87%), it stood out, not differing from 'Malbec' (64.31%), 'Viognier' (69.79%) and 'Muscat Petit Grain' (70.22%). Muscat Petit Grain ', Sauvignon Blanc 'and' Viognier '(white wine),' Cabernet Sauvignon ', Malbec ', Merlot Noir 'and' Syrah 'have obtained acceptable values for soluble solids), titratable acidity (AT), SS/AT and pH. The Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (white wines), and Cabernet Sauvignon and Syrah (red wines) varieties stood out in agronomic analysis and grape quality. The analyzes of genetic divergence for the characteristics studied revealed that the varieties are divergent.

Key words: *Vitis vinifera* L.; White wine; Red wine; Productive cycles; Oenological characteristics.

INTRODUÇÃO

Entre os principais produtores mundiais de uva, o Brasil ocupa a 12^a posição, sendo China, EUA, França e Itália os líderes em produção (FAOSTAT, 2017). Os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, responsável por mais da metade da produção nacional, seguido por Pernambuco, São Paulo, Paraná, Bahia, Santa Catarina, Minas Gerais (IBGE, 2017).

No Nordeste, a produção de uva concentra-se na região Semiárida, no Vale do Submédio São Francisco, localizada nos estados de Pernambuco e Bahia. Sendo a segunda maior região produtora de vinhos do Brasil, apresenta área plantada de aproximadamente 500 ha com produção anual de sete milhões de litros de vinhos finos (CODEVASF, 2014).

Essa região caracteriza-se por apresentar temperaturas médias anuais que variam de 23° a 27°C, com umidade relativa do ar média em torno de 50% e precipitações pluviométricas anuais médias inferiores a 800 mm (Brito *et al.*, 2007). Estas condições climáticas propiciam que no Vale do Submédio São Francisco haja uma rápida evolução dos vinhos elaborados, especialmente a partir das uvas colhidas entre os meses de outubro e janeiro, isso se deve às elevadas temperaturas que ultrapassam 33-35°C, temperaturas limites para assegurar a estabilidade dos compostos fenólicos e dos precursores de aromas (Peynaud, 1997).

Contudo, uma alternativa que se apresenta é a identificação de microrregiões com condições climáticas distintas e aptidão potencial para a elaboração de vinhos de elevada qualidade na região Nordeste.

A Microrregião de Garanhuns onde se encontra a cidade de Brejão-PE não é tradicional na produção de uvas, porém apresenta características climáticas e de altitude semelhantes as das principais regiões produtoras de uvas europeias. Apresenta temperatura média anual de 22,8° C e altitude de 788 m tornando viável a introdução de uvas finas, sendo destinadas a produção de vinhos finos varietais. Por tais características essa microrregião é privilegiada e será beneficiada através dos resultados pela geração de empregos diretos e indiretos e também pelo enoturismo que deverá impulsionar a economia local.

Sendo necessário em regiões vitivinícolas não tradicional, a caracterização agrônômica de variedades, o estudo da fenologia visa conhecer a duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, servindo para interpretar a interação das diferentes regiões climáticas com as variedades, auxiliando na escolha das variedades a serem implantadas (Terra *et al.*, 1998).

A espécie *Vitis vinifera* L. é representada por um grande número de variedades, considerada como a espécie mais cultivada no mundo, amplamente utilizada para a elaboração de vinhos, sendo as variedades Chardonnay, Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc e Viognier, destinadas a elaboração de vinhos brancos e, Cabernet Sauvignon, Malbec, Melot Noir, Petit Verdot, Pinot Noir e Syrah, para vinhos tintos, e juntas ocupam lugar de destaque no cenário mundial na elaboração de vinhos finos de qualidade (Camargo, 2017).

A caracterização agrônômica da videira, da qualidade da uva e dos vinhos, permite avaliar e selecionar variedades adaptadas as condições tropicais semiáridas, possibilitando melhorar o potencial enológico dos vinhos produzidos (Nascimento *et al.*, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar características agrônômicas e de qualidade da uva em variedades de *Vitis vinifera* L., para identificar variedades com potencial para a produção de vinhos finos, bem como a divergência genética entre elas, contribuindo para o desenvolvimento e fortalecimento da vitivinicultura na região Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no município de Brejão, PE, na Estação Experimental do Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA). O município está inserido na Microrregião de Garanhuns – PE, da qual fazem parte dezenove municípios. Garanhuns está localizada a 234 Km do Recife, 08° 58' S e 36° 51' W com 823 m de altitude, estando Brejão a aproximadamente 24,7 Km de Garanhuns 08° 53' S e 36° 30' W, com altitude de 788 m e temperaturas média anuais de 22,8°C.

O trabalho foi constituído por dez tratamentos representados pelas variedades de videiras europeias (*Vitis vinifera*): ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Malbec’, ‘Merlot Noir’, ‘Petit Verdot’, ‘Pinot Noir’ e ‘Syrah’ destinadas a elaboração de vinhos tintos e, ‘Chardonnay’, ‘Muscat Petit Grain’, ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Viogner’ para produção de vinhos brancos, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103.

As videiras foram implantadas em setembro de 2013. Este trabalho avaliou o segundo ciclo de produção da cultura, cuja poda foi realizada no dia 11 de agosto e colheita iniciando no dia 22 de dezembro de 2016 a 25 de janeiro de 2017. Seguindo o delineamento em blocos casualizados com cinco repetições, e oito plantas por parcela. O vinhedo foi conduzido em sistema do tipo espaldeira em duplo cordão esporonado, com espaçamento 3m x 1m e irrigadas por microaspersão, sendo os tratos culturais usados de acordo com as recomendações para cultura.

A caracterização de cada estágio fenológico das diferentes variedades, foi realizada através de três visitas semanais à área experimental durante cinco meses. A partir destas visitas foram estabelecidas as datas de início de ocorrência das principais fases de crescimento da videira, utilizando como referência a escala fenológica proposta por Eichorn e Lorenz (1984) e adaptada por Coombe (1995): 4 – Ponta verde (primeiros tecidos foliares visíveis); 12 – Cinco a seis folhas separadas, inflorescência visível; 19 – Início de florescimento (primeiras flores

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

abertas); 23 – Florescimento pleno (50% de flores abertas); 27 – Frutificação (crescimento das bagas); 31 – Bagas tamanho “ervilha” ; 35 – Início da maturação (bagas em início de coloração e amolecimento); 38 – Colheita (bagas em maturação plena). Registrou-se a duração, em dias, de cada estágio fenológico a partir da poda: poda ao início de brotação (Fase 4), início de brotação à inflorescência visível (Fase 12), inflorescência visível ao início da floração (Fase 19), início da floração ao florescimento pleno (Fase 23), florescimento pleno ao início da frutificação (Fase 27), início da frutificação à bagas tamanho “ervilha” (Fase 31), bagas tamanho “ervilha” ao início de amadurecimento das bagas (Fase 35) e início de amadurecimento das bagas ao final de amadurecimento das bagas (Fase 38).

A exigência térmica da cultura por período foi calculada pelo somatório dos Graus-dia (GD). Para caracterização da exigência térmica da cultura, utilizou-se o somatório de GD da poda até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos fenológicos, utilizando as equações propostas por Villa Nova *et al.* (1972):

$$GD = (T_m - T_b) + \frac{(T_M - T_m)}{2}, \text{ para } T_m > T_b;$$

$$GD = \frac{(T_M - T_b)^2}{2(T_M - T_m)}, \text{ para } T_m < T_b;$$

$$GD = 0, \text{ para } T_b > T_M.$$

Em que GD corresponde ao somatório de Graus-dia em cada subperíodo; T_b é a temperatura base da videira, igual a 10°C (Mota1979); T_M a temperatura máxima diária (°C) e T_m a temperatura mínima diária (°C).

Em plantas previamente identificadas (duas plantas por parcela), foram anotados o número de unidades de produção e a quantidade de gemas deixadas à poda. A determinação da brotação (Brot.) e da fertilidade de gemas (Fert.) que considera o número de cachos produzidos, de gemas brotadas e gemas deixadas à poda, a partir das fórmulas:

$$\text{- Fert. (cacho broto}^{-1}\text{)} = (\text{n}^\circ \text{ cachos} / \text{n}^\circ \text{ gemas brotadas});$$

$$\text{- Brot.(\%)} = (\text{n}^\circ \text{ gemas brotadas} / \text{n}^\circ \text{ de gemas total}) \times 100.$$

Os cachos foram colhidos no ponto de maturação tecnológico determinado pelo acompanhamento semanal dos teores de sólidos solúveis (refratômetro manual), pH e acidez titulável no mosto, obtido por prensagem manual de 150 bagas de cada variedade.

No ato da colheita, obteve-se a massa de cachos por planta, para posterior cálculo da produtividade, bem como massa média de cacho.

Para realização das análises físicas, físico-químicas e químicas, foram coletados cinco cachos em diferentes posições das plantas marcadas. Nos cachos selecionados avaliaram-se a massa (g), comprimento e largura (cm). A partir dos cinco cachos, separou-se 100 bagas (20 bagas por cacho) para determinação do volume, e a partir das mesmas obteve-se a massa de 50 bagas. A extração manual do mosto foi realizada a partir das 50 bagas, e obteve-se a massa de casca e sementes. As avaliações físico-químicas e químicas foram: (a) sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, determinado por leitura direta em refratômetro manual; (b) acidez titulável (AT), determinada utilizando NaOH 0,1N, tendo como indicador a fenolftaleína a 1%, de acordo com metodologia descrita pela AOAC (1992), sendo o resultado expresso em percentagem de ácido tartárico; (c) potencial hidrogeniônico (pH), a partir de leitura direta em pHmetro previamente calibrado; (d) relação SS/AT. Também foi calculado o rendimento de mosto a partir da massa das 50 bagas e da massa das cascas e sementes.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância – ANOVA e teste de Tukey para comparação das médias ($p \leq 0,05$). As análises multivariadas tiveram como objetivo agrupar as variedades mais similares, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis ($D^2_{ii'}$), e também identificar as principais variáveis para determinar a divergência genética, pelo método hierárquico Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA) e pela análise de variáveis canônicas. Os dados obtidos foram analisados com os recursos computacionais do software Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma maior porcentagem de brotações vegetativas do que fertilidade de gemas para as dez variedades (Tabela 1). As médias obtidas para brotação e fertilidade de gemas no segundo ciclo produtivo das videiras mostraram que as variedades apresentaram respostas diferenciadas quanto à brotação e fertilidade de gemas, sendo os menores valores de fertilidade 0,10; 0,12 e 0,18 cacho broto⁻¹ encontrados para ‘Chardonnay’, ‘Petit Verdot’ e ‘Pinot Noir’, respectivamente, o que se refletiu na baixíssima produção para essas variedades, impossibilitando o restante das análises para as mesmas.

Esses resultados para brotação, e principalmente fertilidade de gemas, foi corroborado por diversos autores que relataram tratar-se de características que não dependem apenas da variedade, sendo altamente influenciadas pelas condições climáticas durante o período de ocorrência da diferenciação das gemas, o que explicaria os dados observados neste estudo (Buttrose, 1970; 1974; Rives, 2000; Sommer *et al.*, 2000).

A variedade Petit Verdot no Vale do Submédio São Francisco apresenta baixo vigor, refletindo num baixo índice de brotação, associada a uma baixa fertilidade de gemas (Leão et al. 2009). Neste mesmo experimento no primeiro ciclo 2015/2016, observou-se também uma menor fertilidade de gemas para ‘Pinot Noir’ e ‘Chardonnay’, refletindo na baixa produção que inviabilizou também o prosseguimento das análises para essas variedades (Sousa 2017).

Na avaliação dos ciclos da poda a colheita, as variedades apresentaram duração do ciclo variando de 133 dias (‘Muscat Petit Grain’) à 167 dias (‘Merlot Noir’) (Tabela 2). De acordo com a classificação de Leão et al. (2013) todas as cultivares em estudo foram classificadas como tardias.

Valores próximos aos verificados neste trabalho foram observados em regiões tradicionalmente produtoras de uvas viníferas, indicando regiões de cultivo com características semelhantes aos da Microrregião de Garanhuns-PE.

Na região da Campanha-RS, as variedades Cabernet Sauvignon, Merlot e Sauvignon Blanc, necessitaram respectivamente de 174, 161 e 147 dias para completar o ciclo (Radünz *et al.*, 2015); 160 dias para ‘Cabernet Sauvignon’, em Guarapuava, PR (Broetto *et al.*, 2011); ‘Viognier’ necessitou de 121 dias para conclusão do ciclo no Vale do Submédio São Francisco (Camargo et al. 2004); no sudeste de Belgrado na Sérvia, a variedade Muscat Petit Grain foi classificada como de ciclo médio-tardio (Sivčev; Petrović, 2004); em Parma na Itália, ‘Malbec’, ‘Syrah’ e ‘Cabernet Sauvignon’ necessitaram respectivamente de 161, 157 e 155 dias (Shellie, 2007).

Do mesmo modo foram encontrados valores próximos a este trabalho no primeiro ciclo produtivo 2015/2016 deste mesmo experimento, em que foram gastos 130; 155; 148; 158; 147; 132 e 144 dias da poda a colheita para ‘Muscat Petit Grain’, ‘Merlot Noir’, ‘Syrah’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Malbec’, ‘Viognier’ e ‘Sauvignon Blanc’, respectivamente (Sousa, 2017).

Essa variação para conclusão do ciclo, pode ser atribuída às características inerentes a cada variedade, decorrentes da sua origem, e às condições climáticas que as plantas são submetidas durante o ciclo produtivo (Leão; Silva, 2003; Brixner *et al.*, 2010). Em regiões que apresentam temperaturas mais amenas, o ciclo da videira tende a ser prolongado, fato esse que explica a maior duração dos ciclos das variedades analisadas neste estudo.

Observou-se que as seis primeiras fases fenológicas proporcionaram menor variação entre as variedades, sendo as fases fenológicas finais (35 e 38) responsáveis por apresentarem maior duração, sendo assim, com maior contribuição de dias para o total do ciclo fenológico e na posterior classificação das variedades em precoce, mediana e tardia (Tabela 2). Nessas fases de maturação ocorrem mudanças no metabolismo da uva, concentrações de açúcares, ácidos

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

orgânicos, aminoácidos, compostos aromáticos e composição fenólica que são componentes muito importantes na elaboração e qualidade do vinho (Pereira et al. 2009).

A viticultura moderna tem como exigência o conhecimento da duração das fases fenológicas, auxiliando na decisão do momento mais adequado de realizar dos tratos culturais, e programação das datas prováveis de colheita, possibilitando a racionalização dos tratamentos fitossanitários e a otimização da mão de obra, indispensáveis para o cultivo da videira (Radünz et al., 2012).

Com relação a demanda térmica em Graus-dia, variou entre 1.684 GD (Muscat Petit Grain) e 2.070 (Merlot Noir) (Tabela 2). Esses valores estão diretamente ligados a maturação dos cachos e data de colheita.

Em São Joaquim, SC, foram necessários uma demanda térmica de 1.694, 1.430 e 1.402 GD para as variedades Sauvignon Blanc, Cabernet Sauvignon e Merlot, respectivamente (Brighenti et al., 2013). Valores próximos aos verificados neste trabalho foram relatados por Radünz *et al.* (2015), na região da Campana, RS, com necessidade térmica de 2.084 e 1.759 GD para as variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc, respectivamente. Sendo também aproximados aos encontrados no primeiro ciclo 2015/2016 deste mesmo experimento, onde verificou-se necessidade térmica de 1.485; 1.804; 1.721; 1.794; 1.731; 1.451 e 1.666 GD para ‘Muscat Petit Grain’, ‘Merlot Noir’, ‘Syrah’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Malbec’, ‘Viognier’ e ‘Sauvignon Blanc’, respectivamente (Sousa, 2017).

Observa-se um maior requerimento nas últimas fases fenológicas (35 e 38), acompanhando a maior duração em dias nessas fases (Tabela 2). Esses valores vão ao encontro de Radünz *et al.* (2015) que afirmam que o comportamento fenológico é influenciado pela variedade, mas também pela safra avaliada, sendo verificada a maior necessidade térmica na fase de desenvolvimento e maturação do fruto e a menor necessidade para a fase de floração.

A produção e produtividade variaram de 3,198 (kg planta⁻¹) e 10,9 (t ha⁻¹) a 0,506 (kg planta⁻¹) 1,8 (t ha⁻¹) para ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Merlot Noir’, respectivamente (Tabela 3). ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Syrah’ apresentaram valores aproximados ao do Vale do Submédio São Francisco (Leão *et al.*, 2012), e ‘Merlot Noir’ e ‘Cabernet Sauvignon’ no Rio Grande do Sul (Amaral *et al.*, 2009). Dessa forma os valores obtidos neste trabalho são considerados como de produção interessante em uvas para processamento conduzidas em espaldeira, haja visto que trata-se do segundo ciclo produtivo.

Para número de cachos planta⁻¹ a variedade Sauvignon Blanc se sobressaiu às demais (Tabela 3). Esse resultado foi superior ao encontrado em dois ciclos produtivos na cidade de São Joaquim, SC, para essa variedade (18,4 e 17,4 cachos planta⁻¹) no primeiro e segundo ciclo

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

respectivamente. Em contrapartida as variedades Merlot (12,0 e 10,1 cachos planta⁻¹) e Cabernet Sauvignon (19,7 e 11,4 cachos planta⁻¹) obtiveram médias superiores (Borghezan *et al.*, 2011), e no Vale do Submédio São Francisco para ‘Cabernet Sauvignon’ (19 e 24 cachos planta⁻¹), ‘Syrah’ (17 e 39 cachos planta⁻¹) e ‘Sauvignon Blanc’ (21 e 34 cachos planta⁻¹) no primeiro e no segundo ciclo produtivo (Leão *et al.*, 2012). Para número médio de cachos por planta os valores foram considerados interessantes mesmo alguns sendo menores que os encontrados em outros trabalhos no Brasil, considerando que trata-se de uma região não tradicional no cultivo de uvas viníferas.

Para massa média de cachos a ‘Muscat Petit Grain’ se destacou, não diferindo da ‘Syrah’ e ‘Malbec’ (Tabela 3). Os valores obtidos neste trabalho não foram muito distantes dos encontrados em Uruguaiana/RS e Quaraí/RS para as variedades Cabernet Sauvignon 210,0 e 99,8 g e Merlot 213,5 e 105,1 g, respectivamente (Amaral *et al.* 2009). No Vale do Submédio São Francisco a ‘Cabernet Sauvignon’ apresentou 77,59 e 102,42 g, ‘Syrah’ 85,82 e 156,53 g e ‘Sauvignon Blanc’ 94,84 e 118,42 g, em dois ciclos produtivos, respectivamente (Leão *et al.*, 2012). Os valores obtidos neste trabalho foram superiores aos encontrados no primeiro ciclo 2015/2016 deste mesmo experimento para as variedades Muscat Petit Grain 124,45 g, Merlot Noir 93,19 g, Syrah 43,77 g, Cabernet Sauvignon 108,44 g, Malbec 106,86 g, Viognier 62,17 g e Sauvignon Blanc 66,92 g (Sousa, 2017).

As variedades não apresentaram diferença significativa para comprimento e largura de cachos (Tabela 4). Este resultado foi superior aos encontrados no primeiro ciclo 2015/2016 deste experimento para as variedades Muscat Petit Grain 11,2 e 5,66 g, Merlot Noir 11,6 e 6,22 g, Syrah 8,0 e 4,36 g, Cabernet Sauvignon 12,8 e 6,02 g, Malbec 11,0 e 6,68 g, Viognier 8,1 e 4,92 g e Sauvignon Blanc 8,1 e 5,34 g, para comprimento e largura, respectivamente (Sousa, 2017).

Para volume de 100 bagas, ‘Malbec’ se destacou juntamente com a ‘Muscat Petit Grain’ (Tabela 4). No rendimento de mosto as variedades Sauvignon Blanc e Muscat Petit Grain se destacaram das demais. Por alcançar o rendimento médio em volume, considerado como 70% de mosto e 30% de parte sólida (Rizzon *et al.*, 1999). Sendo assim, os resultados obtidos são interessantes, pois para cada 1kg de uvas frescas, em média 30% serão de parte sólida, sendo obtidos entorno de 700 ml de mosto para todas as variedades. Valores aproximados foram encontrados no mesmo experimento no primeiro ciclo, variando de 122,2 a 197,2 ml e 62 a 77% para ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Malbec’ e ‘Muscat Petit Grain’, respectivamente (Sousa, 2017).

Para sólidos solúveis não houve diferença estatística entre as variedades, o mesmo acontecendo para a relação SS/AT (Tabela 5). Todas as variedades obtiveram um maior

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

acúmulo de sólidos solúveis, variando de 21 a 22,9 °Brix, que é considerado satisfatório para a vinificação, sem necessidade de “chaptalização” para uma melhor conservação e qualidade do vinho (Guerra *et al.*, 2005). Esses resultados foram melhores que os obtidos no primeiro ciclo neste mesmo experimento para as mesmas variedades, com valores de SS 18 a 21 °Brix (Sousa, 2017). Vinhos de mesa e vinhos finos devem ter entre 10°GL e 14°GL, por meio da fermentação das leveduras (Gava, 2008). Assim, um mosto com 10° Brix contém aproximadamente 10% de açúcar, sendo necessários 2 °Brix para produzir aproximadamente 1° GL após a fermentação (Corazza *et al.*, 2001).

A acidez titulável variou de 0,77 a 0,54 % de ácido tartárico (Tabela 5). No primeiro ciclo no mesmo experimento 2015/2016, valores próximos de AT foram observados para as mesmas variedades (Sousa, 2017). Esses valores são considerados interessantes para a maioria das variedades, pois Conde *et al.* (2007), relatam que acidez total considerada ideal na uva, está na faixa de 0,65 a 0,85%. A acidez titulável é uma característica muito importante para a qualidade do vinho pois influencia na sua estabilidade e coloração, devido ao ácido tartárico ser um sal insolúvel o pH e a acidez total podem ser modificados durante a vinificação conforme a composição potássica da uva (Rizzon *et al.*, 1998).

A relação entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável, representa o equilíbrio entre o gosto doce e ácido da uva (Rizzon; Link, 2006), sendo a medida mais representativa do sabor da uva, sendo que acima de 20 é considerada doce (Chiarotti, 2012).

Quanto ao pH (Tabela 5), todas as variedades apresentaram médias relativamente altas, pois em uvas para vinho o pH recomendável para o mosto é de no máximo 3,30 (Rizzon; Miele, 2003). Valores elevados também foram observados para as mesmas variedades na no primeiro ciclo no mesmo experimento (Sousa, 2017). Níveis muito elevados de pH podem desestabilizar o vinho tanto biologicamente como do ponto de vista físico-químico, tornando-o mais propenso a oxidação e a proliferação microbiana, e conseqüentemente comprometendo a sua vida útil (Rizzon; Miele, 2003).

Com relação à contribuição de cada característica analisada para a divergência genética entre as variedades segundo o critério de Singh (1981), verificou-se que quatro características, ou seja, fase fenológica 38, N° total de dias, N° de GD na fase fenológica 38 e N° total de GD, contribuíram com 84,34% da divergência genética (Tabela 6). Ambas características correspondem à quantificação do ciclo fenológico e as exigências térmicas em Graus-dia das variedades. No conjunto das variáveis analisadas, a fase fenológica 38 foi a mais eficiente em explicar a dissimilaridade entre as variedades, com 33,58% (Tabela 6). Essa fase fenológica tem maior influência na duração total do ciclo, fase essa em que ocorre o acúmulo de açúcares,

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

ácidos orgânicos, aminoácidos, compostos aromáticos e fenólicos, componentes muito importantes na elaboração e qualidade do vinho (Pereira et al. 2009).

Por meio da análise das variáveis canônicas, observou-se que as duas primeiras variáveis explicaram 99,95% da variância total contida no conjunto das características analisadas, sendo possível afirmar que existe variabilidade entre as sete variedades analisadas (Tabela 7).

Por meio de análise de agrupamento UPGMA, a partir das estimativas de dissimilaridade, foram formados três grupos distintos (Figura 1). O primeiro grupo foi formado pelas variedades Muscat Petit Grain e Viognier, ambas variedades de uvas brancas (Figura 1). O segundo grupo foi o que reuniu o maior número de variedades: Malbec, Merlot Noir, Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc, correspondendo a 57,14% das variedades, sendo as variedades Malbec, Merlot Noir, Cabernet Sauvignon uvas tintas (Figura 1).

O método UPGMA permitiu demonstrar que as variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc são pouco divergentes, provavelmente relacionado ao cruzamento que originou a Cabernet Sauvignon ('Cabernet Franc' x 'Sauvignon Blanc') (Leão, 2009).

O terceiro grupo foi constituído apenas pela variedade Syrah, sendo a mais divergente entre as demais para as características avaliadas (Figura 1).

A análise da dispersão gráfica baseada nas duas primeiras variáveis canônicas permitiu a formação de grupos semelhantes àqueles obtidos pela técnica de agrupamento UPGMA (Figura 2). Verificou-se que as variedades mais divergentes foram Muscat Petit Grain e Viognier em contrapartida a Syrah, sendo que esta última se apresentou bastante isolada em relação às demais.

Os resultados apresentados neste trabalho foram mais significativos que os obtidos no primeiro ciclo produtivo deste experimento, com destaque para as variedades Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (vinhos brancos) e Cabernet Sauvignon e Syrah (vinhos tintos), pelo desempenho agrônômico e qualidade da uva.

A Microrregião de Garanhuns-PE possui grande potencial turístico pelo seu microclima de altitude similar aos das principais regiões produtoras de uvas europeias no Brasil. A identificação de variedades viníferas com potencial de cultivo nessa microrregião poderá ser uma alternativa para o desenvolvimento da vitivinicultura em regiões não tradicionais.

Tabela 1: Análises de brotação e fertilidade de gemas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017

Tratamentos	Brotação (%)		Fertilidade de gemas (Cacho broto ⁻¹)	
Muscat Petit Grain	43,36	cde	0,46	abc
Merlot Noir	26,64	ef	0,36	bcde
Chardonnay	67,68	ab	0,10	e
Syrah	66,20	abc	0,52	ab
Cabernet Sauvignon	41,10	de	0,59	ab
Petit Verdot	13,68	f	0,12	de
Pinot Noir	57,68	bcd	0,18	cde
Malbec	35,62	def	0,44	abc
Viognier	76,98	ab	0,40	abcd
Sauvignon Blanc	81,60	a	0,67	a
CV (%)	21,12		34,21	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análises das fases fenológicas e Graus-dia de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017

Tratamentos	Fases Fenológicas								
	4	12	19	23	27	31	35	38	Total
Muscat Petit Grain	18 a	7 b	23 bc	2 b	7 a	10 ab	35 c	31 d	133 b
Merlot Noir	20 a	5 b	21 c	4 a	3 b	8 b	41 a	65 a	167 a
Syrah	15 c	10 a	23 bc	2 b	3 b	11 a	35 c	60 ab	159 a
Cabernet Sauvignon	15 bc	5 b	26 a	4 a	3 b	8 b	41 a	58 b	160 a
Malbec	18 ab	7 b	18 d	3 ab	7 a	8 b	34 c	65 a	160 a
Viognier	13 c	5 b	23 b	2 b	7 a	11 a	38 b	39 c	138 b
Sauvignon Blanc	15 c	5 b	26 a	2 b	2 b	11 a	38 b	39 c	138 b
CV (%)	8,05	2,05	5,12	18,93	13,01	11,45	2,92	5,43	2,96

Tratamentos	Graus-dia nas fases fenológicas								
	4	12	19	23	27	31	35	38	Total
Muscat Petit Grain	178 b	86 a	237 a	41 a	43 b	147 a	443 ab	509 b	1.684 b
Merlot Noir	198 a	52 b	241 a	39 a	36 b	145 a	458 ab	901 a	2.070 a
Syrah	137 c	69 ab	238 a	36 a	50 ab	153 a	456 ab	859 a	1.998 a
Cabernet Sauvignon	161 b	54 b	252 a	37 a	50 ab	125 a	504 a	831 a	2.014 a
Malbec	172 b	60 b	236 a	37 a	54 ab	125 a	433 b	901 a	2.018 a
Viognier	129 c	57 b	251 a	34 a	71 a	140 a	473 ab	536 b	1.691 b
Sauvignon Blanc	137 c	65 ab	250 a	33 a	45 b	140 a	456 ab	574 b	1.700 b
CV (%)	6,06	19,59	10,90	27,89	23,07	13,46	7,15	6,38	2,81

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Análises de características agronômicas de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017

Tratamentos	Produção (kg planta ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)	Nº de cachos (Cacho planta ⁻¹)	Massa de cachos (g)
Muscat Petit Grain	1,762 bc	5,7 bc	11 bcd	160,2 a
Merlot Noir	0,506 d	1,8 d	5 d	101,2 b
Syrah	2,504 ab	8,6 ab	18 b	139,1 ab
Cabernet Sauvignon	1,378 cd	4,3 cd	12 bcd	114,8 b
Malbec	1,418 cd	5,0 c	10 cd	141,6 ab
Viognier	1,555 bc	5,5 bc	14 bc	111,1 b
Sauvignon Blanc	3,198 a	10,9 a	29 a	110,3 b
CV (%)	12,01	25,96	20,64	15,85

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Análises físicas de variedades de uvas viníferas na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017

Tratamentos	Comprimento de cacho (cm)	Largura de cacho (cm)	Volume de 100 bagas (ml)	Rendimento de mosto (%)
Muscat Petit Grain	15,37 a	7,15 a	213,6 a	70,22 ab
Merlot Noir	12,02 a	7,75 a	141,0 b	60,09 c
Syrah	12,09 a	6,81 a	146,3 b	63,32 bc
Cabernet Sauvignon	12,32 a	7,64 a	118,8 b	61,01 c
Malbec	13,44 a	9,09 a	216,0 a	64,31 abc
Viognier	12,92 a	6,60 a	141,0 b	69,79 ab
Sauvignon Blanc	11,08 a	7,25 a	133,9 b	70,87 a
CV (%)	18,42	22,31	9,57	5,53

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Análises físico-químicas e químicas de variedades de uvas vinífera na Microrregião de Garanhuns-PE, 2017

Tratamentos	SS	AT	SS/AT	pH
Muscat Petit Grain	21,9 a	0,60 ab	36,68 a	3,73 bc
Merlot Noir	21,0 a	0,59 ab	39,42 a	3,50 d
Syrah	22,9 a	0,54 b	42,28 a	3,86 abc
Cabernet Sauvignon	22,3 a	0,77 a	29,31 a	3,68 cd
Malbec	22,2 a	0,71 ab	34,39 a	3,75 bc
Viognier	22,7 a	0,64 ab	35,48 a	3,97 a
Sauvignon Blanc	22,6 a	0,57 ab	40,29 a	3,90 ab
CV (%)	5,64	17,54	21,42	2,51

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

SS – Sólidos Solúveis (°Brix); pH – potencila Hidrogeniônico, AT – Acidez Titulável (% de ácido tartárico).

Tabela 6. Contribuição relativa de 29 caracteres agrônômicos e de qualidade dos frutos, avaliados para dissimilaridade genética, de sete variedades de *Vitis vinifera* L. em um ciclo de produção, correspondente a 2016/2017, pelo método proposto por Singh (1981)

Caracteres	Valor (%)
Nº de GD na fase fenológica 4	0,94
Nº de GD na fase fenológica 12	0,03
Nº de GD na fase fenológica 19	0,23
Nº de GD na fase fenológica 23	0,08
Nº de GD na fase fenológica 27	0,08
Nº de GD na fase fenológica 31	0,31
Nº de GD na fase fenológica 35	0,22
Nº de GD na fase fenológica 38	11,04
Nº Total de GD	9,38
Produtividade (t./ha)	0,03
Nº médio de cachos (cacho planta ⁻¹)	0,00
Massa médio de cachos (g)	0,00
Comprimento de cacho (cm)	0,02
Largura de cacho (cm)	0,00
Volume de 100 bagas (ml)	0,00
Rendimento (%)	0,10
Teor de sólidos solúveis (SS)	0,01
Acidez titulável (AT)	0,01
Relação SS/AT	0,04
pH	0,00
Fase fenológica 4	0,68
Fase fenológica 12	4,99
Fase fenológica 19	1,29
Fase fenológica 23	0,21
Fase fenológica 27	3,50
Fase fenológica 31	0,38
Fase fenológica 35	2,50
Fase fenológica 38	33,58
Nº total de dias	30,34

Tabela 7. Estimativa das variâncias (autovalores) e variâncias acumuladas das variáveis canônicas, visando estimar a dissimilaridade genética entre sete variedades de *Vitis vinifera* L. em ciclo de produção correspondente a 2016/2017

Variáveis canônicas	Autovalores (Variâncias)	Variâncias acumuladas (%)
1	96,10	96,10
2	3,85	99,95
3	0,03	99,98
4	0,01	99,99
5	0,01	100,00

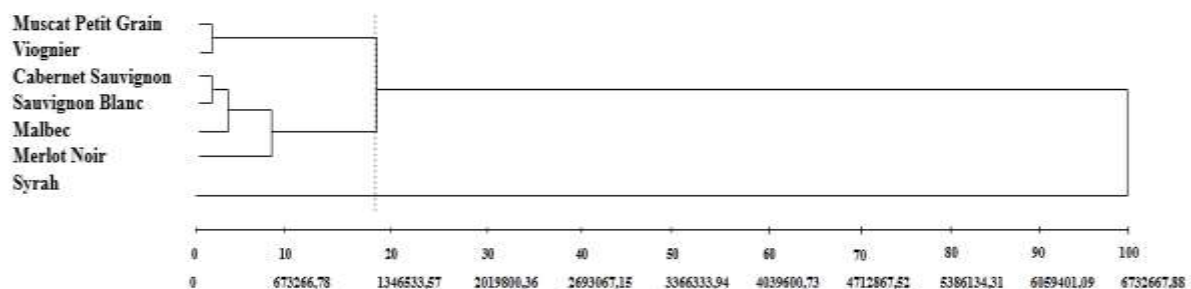


Figura 1. Dendrograma representativo da dissimilaridade genética entre sete variedades de *Vitis vinifera* L., em um ciclo de produção correspondente a 2016-2017, obtidos pela técnica Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA), utilizando a distância generalizada de Mahalanobis ($D2_{ii}$).

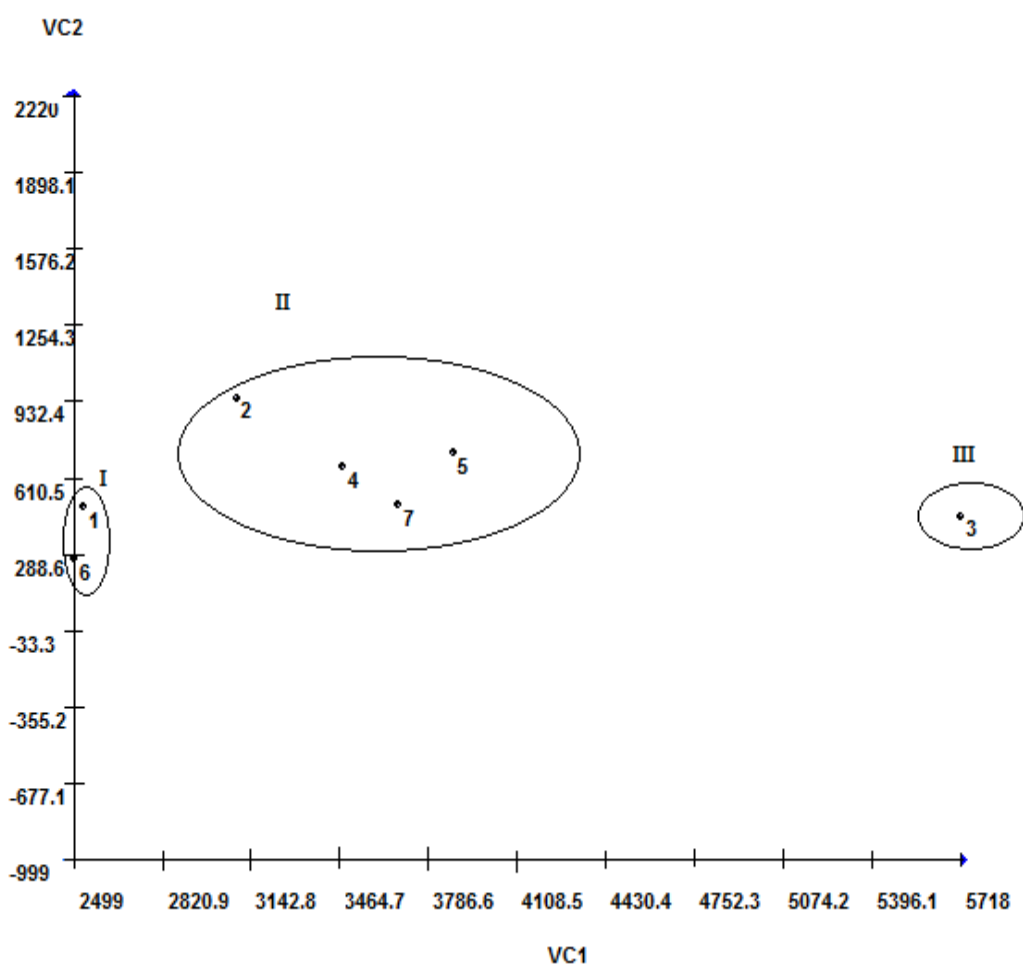


Figura 2. Dispersão gráfica de sete variedades de *Vitis vinifera* L. em um ciclo de produção correspondente a 2016/2017, com base nas duas primeiras variáveis canônicas.

Legenda: 1: ‘Muscat Petit Grain’; 2: ‘Merlot Noir’; 3: ‘Syrah’; 4: ‘Cabernet Sauvignon’; 5: ‘Malbec’; 6: ‘Viognier’; 7: ‘Sauvignon Blanc’.

CONCLUSÕES

O ciclo das variedades viníferas avaliadas na Microrregião de Garanhuns-PE, é mais longo do que o observado no Vale do Submédio São Francisco, assemelhando-se aos da região Sul do Brasil.

No ciclo avaliado as variedades produziram uvas com características adequadas para a produção de vinhos finos de qualidade.

As variedades Muscat Petit Grain, Sauvignon Blanc (vinhos brancos) e Cabernet Sauvignon e Syrah (vinhos tintos), obtiveram destaque para as análises agrônômicas e de qualidade da uva nesta microrregião.

Os resultados obtidos neste ciclo mostraram-se mais satisfatórios que os obtidos neste mesmo experimento no primeiro ciclo 2015/2016.

A partir das análises de divergência genética para as características analisadas, foi possível identificar que existe divergência entre as variedades.

REFERÊNCIA

AMARAL, U. *et al.* Caracterização fenológica e produtiva de videiras *Vitis vinifera* L. Cultivadas em Uruguaiana e Quaraí/RS. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 1, p. 22-31, 2009.

AOAC - Association of Official Agricultural Chemists - Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists. 11 ed. AOAC, Washington, 1992.

BORGHEZAN, M. *et al.* Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 4, p. 398-405, 2011.

BRIGHENTI, A. F. *et al.* Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina – Brasil. **Ciência Rural**, v. 43, n. 7, p. 1162-1167, 2013.

BRITO, L. T. L.; MOURA, M. S. B.; GAMA, G. F. B. **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2007 18 p.

BRIXNER, G. F. *et al.* Caracterização fenológica e exigência térmica de videira *Vitis vinifera* cultivadas no município de Uruguaiana na região da fronteira oeste – RS. **Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia**, v. 17, n. 2, p. 249-261, 2010.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

BROETTO, D. *et al.* Desenvolvimento e ocorrência de pérola-de-terra em videiras rústicas e finas enxertadas sobre os porta-enxertos ‘VR 043-43’ e ‘Palsen 1103’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 404-410, 2011.

BUTTROSE M. S. Climatic factors and fruitfulness in grapevines. **Horticultural Abstracts**, v. 44, n. 6, p. 319-26, 1974.

BUTTROSE M. S. Fruitfulness in grapevines: the response of diferente cultivars to light, temperature and day lenght. **Vitis**, v. 9, n. 1, p. 121-125, 1970.

CAMARGO, U. A. Árvore do conhecimento – Uva para processamento. **AGEITEC (Agência Embrapa de Informação Tecnológica)** 2017. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g5fcou802wx5ok0bb4szwyx060i6.html. Acesso em: 29 jun 2017.

CAMARGO, U. A. *et al.* Introdução e avaliação de novas cultivares para vinho no Vale do São Francisco. In: **Workshop internacional de pesquisa a produção de vinhos em regiões tropicais**, 1, Petrolina e Recife, PE, 2004.

CHIAROTTI, F. **Fenologia e reguladores vegetais em videira ‘bordô’ em Bocaiuva do Sul – PR**. 2012. 89p. Dissertação (mestrado em agronomia) - Universidades Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

CODEVASF – **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**. Notícias. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/> Acesso em: jan 2017.

CONDE, C. *et al.* Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2007.

COOMBE, B. G. Growth stages of the grapevine: Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 1, n. 2, p. 104-110, 1995.

CORAZZA, M.; RODRIGUES, D.; NOZAKI, J. Preparo e Caracterização do Vinho de Laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rede. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, v. 14, n. 2, p. 295-298, 1984.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; GAVA, J. R. F. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. Nobel, São Paulo, 2008, 512 p.

GUERRA C. C. *et al.* **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 2005, 69 p.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Lavoura permanentes, 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: jan 2017.

LEÃO, P. C. S. Principais Cultivares. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. (ed.) **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 149-214, 2009.

LEÃO, P. C. S. *et al.* (2013) Caracterização fenológica de acessos de uvas para processamento do Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido. **Comunicação Científica EMBRAPA**, 2013, 20 p.

LEÃO, P. C. D. S. *et al.* Avaliação agronômica de genótipos de uvas para processamento do Banco de Germoplasma da Videira Embrapa Semiárido. **Comunicação Científica EMBRAPA**, 2012, 26 p.

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

MEREDITH, C. P. *et al.* The identity and parentage of the variety known in California as Petite Sirah. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 50, p. 236-241, 1999.

MOTA, F. S. **Meteorologia Agrícola**. 4 ed. Nobel, São Paulo, 1979, 376 p.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

NASCIMENTO, J. H. B. *et al.* Caracterização fenológica de cultivares de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco na safra do primeiro semestre de 2015. In: **Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco**, 1, Juazeiro-BA, 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA DAS NAÇÕES UNIDAS - FAOSTAT FAO. Base de dados estatísticos da FAO. 2017. Acesso <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Acesso em: fev. 2017.

PEYNAUD, E. **Connaissance et travail du vin**. Editora Dunod, Paris, 1997, 341 p.

RADÜNZ, A.L. *et al.* Efeitos da época da poda sobre a duração do ciclo e a produção de videiras ‘Bordô’ e ‘BRS Violeta’. **Científica Rural** (URCAMP), v.14, n. 1, p. 213-224, 2012.

RADÜNZ, A. L. *et al.* Necessidades térmicas de videiras na região da Campanha do Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 1, p. 626-632, 2015.

RIVES, M. Vigour, pruning cropping in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). I. A literature review. **Agronomie**, v. 20, n. 1, p. 79-91, 2000.

RIZZON, L. A. E LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural** 36: 689-692, 2006.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. **EMBRAPA Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, 1998, 24 p.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 192-198, 2003.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Efeito da relação das fases líquida e sólida da uva na composição química e na característica sensorial do vinho Cabernet. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, p. 424-428, 1999.

PEREIRA, G. E.; GUERRA, C. C.; MANFROI, L. Vitivinicultura e Enologia. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. (ed.) **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 677-724, 2009.

Silva, F. G. Potencialidade de variedades viníferas para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns-PE

SHELLIE, K. C. Viticultural Performance of Red and White Wine Grape Cultivars in Southwestern Idaho. **HortTechnology**, v. 17, n. 4, p. 595-603, 2007.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.

SIVČEV, B.; PETROVIĆ, N. Phenological observation of white grape varieties in the grape growing area of grocka. **Journal of Agricultural Sciences**, v. 49, n. 1, p. 41-48, 2004.

SOMMER, K. J.; ISLAM, M. T.; CLINGELEFFER, P. R. Light and temperature effects on shoot fruitfulness in *Vitis vinifera* L. cv. Sultana: influence of trellis type and grafting. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 6, n. 2, p. 99-108, 2000.

SOUSA, R. L. **Aptidão de cultivares de videira para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns, PE: estudos iniciais.** Dissertação de Mestrado, 83f. Universidade Federal Rural de Pernambuco, PPGAMGP, Recife-PE, 2017.

TERRA, M. M. *et al.* Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. 2. ed. **Campinas: CATI.** 1998, 58 p.

VILLA NOVA, N. A. *et al.* Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Ciência da Terra**, v. 30, n. 5, p. 1-8, 1972.

ANEXOS

ANEXO I - NORMAS DE REDAÇÃO DE DISSERTAÇÃO OU TESE

1. Normas Gerais

1.1. Dissertação constitui o produto final de pesquisas desenvolvidas em cursos de Mestrado e a Tese constitui o produto final de pesquisas desenvolvidas em cursos de Doutorado. Exigem investigações próprias à área de especialização e métodos específicos.

1.2. A Dissertação ou Tese é de responsabilidade do discente, da Comissão Orientadora e da Banca Examinadora.

2. Estrutura

2.1. A Dissertação ou Tese deverá ser composta de: (i) capa, (ii) páginas pré-textuais, (iii) corpo propriamente dito e, (iv) anexo (páginas pós-textuais).

2.2. A capa deverá conter a autoria, título, local e ano da aprovação. As capas encadernadas em mais de um volume deverão conter as mesmas informações acrescidas da identificação do respectivo volume. Dois (2) exemplares devem ser de capas duras de cor preta e letras amarelas.

2.3. As páginas pré-textuais serão compostas:

2.3.1. Primeira folha interna (página de rosto), contendo: (i) autoria, (ii) título; (iii) nota explicativa de que se trata de um trabalho de Dissertação ou Tese, mencionando o Programa de Pós-Graduação, a Universidade e o grau pretendido (Mestrado ou Doutorado); (iv) comitê de orientação e (v) local e ano de aprovação. Contará, no verso desta folha, a ficha catalográfica.

2.3.2. Segunda folha interna deve conter, o título, o nome do pós-graduando(a), a data de aprovação, os nomes e as assinaturas do orientador e dos participantes da Banca Examinadora, local e data.

2.3.3. Opcionalmente, poderão ser incluídas páginas adicionais contendo: (i) agradecimento (ii) oferecimento, (iii) dedicatória e (iv) biografia do autor, obrigatoriamente, deve conter (v) lista de símbolos, figuras, tabelas e sumário.

2.3.4. Folha (s) em que conste (m) o resumo em português, palavras-chave, o abstract em inglês e key words. O resumo com no máximo 800 palavras deve destacar: o local da pesquisa, delineamento estatístico, caracterização do problema, focalizar o(s) objetivo(s), síntese da metodologia, resultados obtidos e conclusões.

2.4. O corpo da Dissertação ou Tese conterá todo o trabalho impresso, avaliado e

aprovado pela Banca Examinadora. O corpo poderá ser organizado na forma de capítulos.

2.5. O corpo em capítulos será composto das seções:

Capítulo I: Introdução e Referencial Teórico; Capítulos (I ou mais a depender do número de artigos científicos); e Considerações Finais (opcional). As referências bibliográficas e citações seguirão as normas da Crop Breeding and Applied Biotechnology. As referências bibliográficas deverão aparecer ao final de cada capítulo.

2.6. O anexo (páginas pós-textuais) conterá material pertinente e suplementar.

2.7. Inserir cabeçalho com citação do autor e nome da dissertação ou tese, sendo a fonte tipo arial e tamanho 10, a partir do Capítulo I até a página inicial da folha anexo (s).

3. Editoração

3.1. Composição tipográfica. As dissertações ou teses deverão ser impressas em forma permanente e legível, com caracteres de alta definição e de cor preta no tipo Arial tamanho 12, com espaçamento 1,5.

3.2. Notação científica e medidas. A nomenclatura científica deverá ser diferenciada contextualmente, de acordo com as normas internacionais. As unidades métricas deverão seguir o padrão do Sistema Internacional de Unidades.

3.3. Papel. Utilizar papel A-4 (210 x 297 mm) branco, e suficientemente opaco para leitura normal.

3.4. Margens. A margem esquerda deve ser de 3 cm e as outras margens de 2 cm.

3.5. Paginação. Todas as páginas textuais e pós-textuais deverão ser numeradas em sequência contínua, isto é, desde a página do Capítulo I (texto corrido), até a última página, em algarismos arábicos. A sequência deverá incluir tudo que estiver como mapas, diagramas, páginas em branco e outros. As páginas pré-textuais deverão ser numeradas, sequencialmente, como algarismos romanos minúsculos.

3.6. Ilustrações. Fotografias e outras ilustrações deverão ser montadas de forma definitiva e incluídas no corpo da Dissertação ou Tese. É admitido o uso de cores nas figuras e ilustrações. Em nenhuma circunstância dever-se-á empregar fita adesiva ou material similar para afixação de ilustrações no corpo da Dissertação ou Tese. Folhas de tamanho superior a A4 serão aceitáveis, desde que dobradas, de forma a resultar em dimensões inferiores ao tamanho do papel adotado.

ANEXO II - INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CROP BREEDING AND APPLIED BIOTECHNOLOGY (CBAB)

Crop Breed. Appl. Biotechnol. (Online) Instruções aos autores

<http://www.scielo.br/revistas/cbab/pinstruc.htm>

ISSN 19847033

versão online

ISSN 15187853

versão impressa

A revista destina-se à publicação de artigos científicos originais que contemplam as pesquisas básicas e aplicadas em melhoramento de plantas perenes e anuais, nas áreas de genética, conservação de germoplasma, biotecnologia, genômica, citogenética, estatística experimental, sementes, qualidade de alimentos, estresse biótico e abiótico e áreas correlatas.

O artigo deve ser inédito, sendo vetada a submissão do mesmo a outro periódico. As opiniões e conceitos emitidos são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente as idéias da Editora. Esta, porém se reserva o direito de sugerir ou solicitar as modificações que se fizerem necessárias. A reprodução completa ou parcial dos artigos é permitida, desde que citada a fonte.

A avaliação do artigo será feita por revisores *ad hoc* especialistas, para auxiliar a Editoria quanto à decisão final de aceite, modificações ou rejeição do mesmo.

Forma e preparação de manuscritos

A CBAB publica artigo exclusivamente em inglês, porém faculta ao autor a possibilidade de submetê-lo em português para, após o aceite, providenciar a sua tradução. O ônus da tradução é de responsabilidade do autor, porém a CBAB recomenda que ela seja feita por seu tradutor oficial.

Os manuscritos deverão ser inseridos sem os nomes dos autores e seus endereços, os quais deverão ser disponibilizados em um formulário à parte. Os trabalhos deverão ser submetidos somente em formatos compatíveis com Microsoft Word (.doc) de até 2MB de tamanho e devem ter as seguintes características: formato A4 com margens de 2cm e paginação consecutiva no topo à direita, digitado em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento duplo e alinhamento justificado.

Artigos deverão ter no mínimo 16 e no máximo 18 páginas, incluindo tabelas e figuras inseridas em páginas separadas (uma por página) ao final do texto e apresentar a seguinte sequência: **TÍTULO**, que deverá ser claro, conciso e refletir a essência do artigo, escrito com a primeira inicial maiúscula e alinhado a esquerda, não excedendo a 15 palavras digitadas em Times New Roman 14, negrito; **RESUMO** contendo no máximo 150 palavras; **PALAVRAS-CHAVE**, contendo mínimo de 3 e máximo de 5 palavras diferentes do título; **INTRODUÇÃO**, que inclua uma breve revisão de literatura sobre o tema e os objetivos da pesquisa; **MATERIAL E MÉTODOS** redigido de modo que outro pesquisador possa repetir a experiência; **RESULTADOS E DISCUSSÃO** apresentados em conjunto, para maior dinâmica de leitura (as conclusões também devem ser apresentadas nesse tópico); **AGRADECIMENTOS** (opcional) sucintos, limitados a colaboradores efetivos e agências financiadoras; Título, resumo e palavras-chave em português; **REFERÊNCIAS** (normas abaixo); **TABELAS e FIGURAS** incluídas em páginas separadas (uma por página), ao final do artigo.

As citações no texto feitas entre parênteses seguindo os exemplos: (William et al. 1990) (William et al. 1990, Liu 1998, Pereira and Amaral Júnior 2001).

REFERÊNCIAS deverão ter espaçamento duplo e serem ordenadas alfabeticamente. Os nomes dos autores serão escritos somente com iniciais maiúsculas, separados por vírgula e/ou “and” antes do nome do último autor, seguido do ano de publicação entre parênteses. Cuidado: não serão aceitos citações de resumos de eventos, teses, dissertações, monografias e nem artigos não publicados. Esses cuidados darão maior credibilidade ao artigo e a revista. Veja os exemplos abaixo:

1) Artigos em periódicos: O nome do periódico e o volume devem ser escritos em negrito e sem abreviações, seguidos de dois pontos e do intervalo de páginas.

Pereira MG and Amaral Júnior AT (2001) Estimation of genetic components in popcorn based on the nested design. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 1:3-10

Knapp SJ, Stroup WW and Ross WM (1985) Exact confidence intervals for heritability on a progeny mean basis. *Crop Science* 25: 192194.

2) Livro: O título do livro deve ser escrito em negrito, seguido do nome da editora, cidade e número de páginas.

Ramalho MAP, Ferreira DF and Oliveira AC (2000) Experimentação em genética e melhoramento de plantas. Editora UFLA, Lavras, 326p.

Liu BH (1998) Statistical genomics. CRC Press, New York, 610p.

3) Capítulo de livro: Nomes dos autores, título do capítulo, nome do editor, título do livro em negrito, seguido pelo nome da editora, cidade e número de páginas.

Sakiyama NS, Pereira AA and Zambolim L (1999) Melhoramento do café arábica. In: Borém A (ed.) Melhoramento de espécies cultivadas. Editora UFV, Viçosa, p. 189204.

McClellan P, Gepts P and Kami J (2004) Genomics and genetic diversity in common bean. In: Wilson RF, Stalker HT and Brummer EC (eds) Legume Crops Genomics. AOCS Press, Champaign, p. 6082.

4) Congresso:

Frey KJ (1992) Plant breeding perspectives for the 1990s. In: Stalker HT and Murphy JP (eds) Proceedings of the symposium on plant breeding in the 1990s. CAB, Wallingford, p. 113.

5) Documentos eletrônicos:

Cruz CD and Schuster I (2006) GQMOL: application to computational analysis of molecular data and their associations with quantitative traits. Version 9.1. Available at <http://www.ufv.br/dbg/gqmol/gqmol.htm>. Accessed on May 3, 2009.

Importante: Verificar se todas as referências estão citadas no texto e se todas as citações estão no item REFERÊNCIAS.

A CBAB publica ainda outras modalidades de trabalhos, todos submetidos ao crivo de revisores *ad hoc*, do mesmo modo que os artigos.

Revisões

As Revisões, também limitadas a 18 páginas digitadas, serão solicitadas pela Editoria a autor(es) consolidados nas pesquisas que envolvem o tema da revisão. Elas serão elaboradas com o objetivo de lançar luz a um tema instigante que mereça uma análise aprofundada sobre o seu estado da arte.

Notas

As Notas são limitadas a 12 páginas digitadas e destinadas a informar pesquisas ou observações novas, para as quais as ferramentas analíticas não se aplicam. Elas

podem focar tema de amplo interesse; relato curto de uma pesquisa original; relato de pesquisa participativa; observações de especial interesse nas áreas de pesquisa, ensino, extensão; lançamento de um novo software relacionado com a área de melhoramento.

Programas de melhoramento

Programas de melhoramento inovadores ou que se destaquem pela eficiência, impacto e/ou continuidade poderão ser retratados na CBAB, limitados a 18 páginas digitadas.

Lançamento de cultivares

Os novos cultivares merecerão uma seção especial pela importância que representam para o melhoramento e, por conseguinte, para a agricultura nacional. A seção Lançamento de novos cultivares deverá conter abstract, limitado a 50 palavras, palavras-chave, introdução, métodos de melhoramento utilizados, características de desempenho, produção de sementes básicas e um mínimo de referências, tabelas e figuras. Todo o texto ficará limitado a 12 páginas digitadas.

Resenha de livro

Esta nova seção foi criada para anunciar novos livros relacionados ao melhoramento de plantas. A contribuição para essa seção se dará mediante envio, pelo autor, de dois exemplares da obra. O livro será encaminhado para um revisor especializado, escolhido pela Editoria, para elaborar a resenha.

Pontos de vista

Pontos de vista, assim como as revisões, serão elaborados para a CBAB a convite da Editoria, para retratar temas de interesse dos melhoristas e da sociedade.

Cartas

Cartas breves, também de interesse geral, serão aceitas para publicação. A Editoria se reserva o direito de editar as cartas por limitações de espaço e clareza de exposição.

ANEXO III - INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA (RCA)

Política Editorial

A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais. Os artigos poderão ser submetidos na Revista Ciência Agronômica nos idiomas português ou inglês.

Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade (tradução feita por um nativo ou empresa especializada). Todos os artigos serão publicados em inglês. O texto em inglês, dos artigos aceitos para publicação, serão submetidos à correção e custeado pelos autores. O texto em português, dos artigos aceitos para publicação, serão traduzidos para o inglês e custeado pelos autores e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo “Transferir Documentos Suplementares”.

Os trabalhos submetidos à RCA serão avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. O artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores). Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

Na submissão online é requerido:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais;
2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho cadastre todos os autores no sistema;
3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.
4. Formatação do Artigo

DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no máximo 15 palavras.

Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos.

Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo 250 palavras.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada palavra-chave e key word deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados,

criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de 550 palavras.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas. Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ; PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (XAVIER *et al.*, 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, em ordem alfabética, independente do ano de publicação.

Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo, justificadas e separadas uma da outra por um espaço simples em branco. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.