



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**Fenologia e Requerimento Térmico de Videiras ‘BRS Vitória’ e Arra 15 no Vale
do Submédio do São Francisco**

Ariane Costa Cardoso¹
Ana Rita Leandro dos Santos²

¹Graduanda em Agronomia pelo IF Sertão-PE, *Campus Petrolina Zona Rural*

²Professora Orientadora do Curso Bacharelado em Agronomia do IF Sertão-PE, *Campus Petrolina Zona Rural*

ARIANE COSTA CARDOSO

Fenologia e Requerimento Térmico de Videiras ‘BRS Vitória’ e Arra 15 no Vale do Submédio do São Francisco

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IF Sertão - PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Engenheira Agrônoma.

Petrolina, PE
2018

ARIANE COSTA CARDOSO

Fenologia e Requerimento Térmico de Videiras ‘BRS Vitória’ e Arra 15 no Vale do Submédio do São Francisco

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF Sertão - PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 24 de agosto de 2018.

Orientadora MSc. Ana Rita Leandro dos Santos
Professora IF Sertão - PE Campus Zona Rural

D.Sc. Marlon Gomes da Rocha
Professor IF Sertão - PE Campus Zona Rural

Co- Orientador Msc. José Roberto Pereira
Verdão Produtos Agrícolas

Agradecimentos

Quero agradecer primeiramente a Deus, pois sem ele me dando saúde e força para continuar lutando, eu não conseguiria concluir esta etapa de minha vida.

Agradeço aos meus pais Maria Helena A. C Cardoso e Arivaldo Flugencio Cardoso, que me deram apoio e incentivo nas horas difíceis. Sei o quanto vocês se doaram para a realização desse sonho.

Aos meus irmãos Alane Costa, João Aquiles, Murilo Samuel e Ramon Cardoso que me apoiaram e sempre me passavam uma palavra de ânimo. Agradeço também a minha prima Andressa Gomes e a todos os meus familiares que torceram por mim.

Sou grata também aos amigos em especial, Cícera Milena Lima Guedes, Jandielton Lubarino, Maíra Gabriela Oliveira Costa e Ludimila Alves, que nunca negaram apoio durante desenvolvimento do experimento em minha trajetória acadêmica. Obrigada ao meu namorado Antônio Carlos Gomes Fouyer que me incentivou e compreendeu minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano *Campus Petrolina Zona Rural*, aos seus docentes e administração, em que contribuíram com a minha trajetória.

Às Fazendas Frutihall e Frut Paulo Ramos, em nome do Engenheiro Agrônomo Fábio Ferreira e ao Sr. Paulo Ramos, por todo apoio durante a realização do trabalho.

Obrigada a minha orientadora Professora Ana Rita pelos seus ensinamentos e apoio durante toda a minha trajetória acadêmica.

Ao meu Co-orientador, José Roberto Pereira pelos seus ensinamentos e disponibilidade, contribuindo com a elaboração deste trabalho.

E a todos que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e da minha formação profissional.



Fenologia e Requerimento Térmico de Videiras 'BRS Vitória' e Arra 15 no Vale do Submédio do São Francisco

Ariane Costa Cardoso¹, Ana Rita Leandro dos Santos², José Roberto Pereira³, Cícera Milena Lima Guedes⁴
IF SERTÃO-PE, *Campus* Petrolina Zona Rural, Rodovia BR 235, km 22, Projeto Senador Nilo Coelho - N4, CEP 56.300-000, Petrolina – PE; (87) 2101- 8050, arianecardoso@hotmail.com¹, ana.leandro@ifsertao-pe.edu.br², beto.agronomia@gmail.com³, milena.limaguedes@gmail.com⁴

Resumo: O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento fenológico e o requerimento térmico da cultivar 'BRS Vitória' e da variedade Arra 15 nas condições do Vale do Submédio São Francisco. O experimento foi desenvolvido em área comercial das Fazendas Frutihall e Frut Paulo Ramos, ambas em Petrolina – PE. As observações basearam-se na escala fenológica de Baggiolini e por indicadores fenológicos definidos pelo produtor, em campo, e o requerimento térmico em graus dias (GD). Os dados foram submetidos a análise exploratória dos dados através da técnica multivariada de análise por componentes principais. Concluiu-se que, no ciclo 1, a 'BRS Vitória' apresentou requerimento térmico maior e foi mais precoce; o ciclo médio desta cultivar foi de 118 dias; já para a variedade Arra 15, a duração do ciclo foi 120 dias, não sofrendo influência do requerimento térmico; este parâmetro não determinou a variação do ciclo (tardio ou precoce) da variedade Arra 15.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*, Graus Dias, Temperatura.

Phenology and Thermal Requirement of Table Grapes 'BRS Vitória' and Arra 15 in the Submédio São Francisco Valley.

Abstract: The purpose of this work was to study the phenological behavior and thermal requirement of 'BRS Vitória' cultivar and Arra 15 variety in the conditions São Francisco Valley. The experiment was developed in the commercial area of Frutihall Farms and Frut Paulo Ramos, both in Petrolina - PE. The observations were based on the phenological scale of Baggiolini and by phenological indicators defined by the farmer in the field and the thermal requirement in degrees days (GD). The data were submitted to exploratory analysis of the data through the multivariate principal component analysis technique. It was concluded that, in cycle 1, the 'BRS Vitória' presented higher thermal requirements and was more precocious; the mean cycle of this cultivar was 118 days; already for the variety Arra 15, the duration of the cycle was 120 days, not suffering influence of the thermal requirement; this parameter did not determine the cycle variation (late or early) of the Arra 15 variety.

Key words: *Vitis vinifera*, degree days, temperature.

1. Introdução

No Brasil, o consumo de uvas sem sementes tem sido crescente, e concomitantemente, o setor produtivo procura desenvolver novas cultivares para atender a essa demanda. Ainda que tenha um grande número de cultivares de uvas com aptidão para mesa, falta no mercado variedades com alto grau de tolerância às doenças fúngicas, principalmente ao míldio. Além disso, as cultivares devem ter boa produtividade, altos teores de açúcar, sabor e cor agradáveis e ampla adaptação climática para poderem compor uma nova matriz produtiva, visando a sustentabilidade da atividade, do produtor e do mercado (EMBRAPA, 2012).

Uma das maiores demandas da viticultura nacional, especialmente quando destinada à exportação, é o desenvolvimento de novas cultivares de uvas do tipo fina, principalmente apirênicas, que apresentem adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras e qualidade compatível com as exigências de mercado internacional (MAIA et al, 2014).

No ano de 2016 o Brasil teve incremento na área cultivada de uva, crescendo 0,68% em relação ao ano anterior. Balanço da Embrapa Uva e Vinho mostrou que as videiras ocuparam 78.553 hectares na safra deste ano. No estado do Rio Grande do Sul, onde se concentra mais de 60% da área vitícola nacional, o aumento foi de 0,61% na área cultivada, alcançando a marca de 50.044 hectares. No restante da região Sul houve avanço da viticultura, mas foi na região Sudeste e no Vale do São Francisco onde aconteceram as maiores ampliações nas áreas de cultivo, chegando a atingirem 6,43% em Minas Gerais e 4,83% em Pernambuco (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

A ‘BRS Vitória’ é uma nova cultivar de uva de mesa sem sementes, cujas características organolépticas, de aparência e produção, vêm ao encontro das principais demandas deste segmento do setor vitícola no Brasil. Diante desse cenário essa cultivar tem se destacado por apresentar boas características organolépticas, resistência a doenças fúngicas, e outras

características agronômicas bastante desejáveis. (MAIA et al, 2014).

Atualmente a ‘BRS Vitória’ vem sendo cultivada com sucesso na região do Vale do Submédio São Francisco, apresentando excelente adaptação, alta fertilidade natural de gemas e tolerância ao míldio, principal doença da videira no Brasil. Atendendo assim, ao interesse pela introdução de novas cultivares no mercado faz com que aumente significativamente a oferta e qualidade da uva para o consumo no país.

Além da cultivar supracitada, também vem sendo explorada na região a variedade Arra 15[®], desenvolvida pelo centro de reprodução de uva de ARD LLC, subsidiária da Giumarra Vineyards Corporation, na Califórnia. Trata-se de uma uva sem sementes, caracterizada pela sua precocidade, ciclo médio de 90 a 100 dias, bagas grandes e alongadas, predominado a cor verde brilhante e textura crocante, que requer um nível elevado de açúcar antes da colheita, podendo atingir a marca de 24° Brix para neutralizar a elevada acidez (VIEIRA, 2017).

O desenvolvimento vegetativo e produtivo das videiras é influenciado pela estreita relação com as condições climáticas, que apresentam variação espacial e temporal, em virtude das condições hídricas dos cultivos e das variações da radiação solar, por atuar no balanço de radiação e de energia das culturas, influenciando a temperatura ambiente, a evapotranspiração e o consumo hídrico das plantas (PEDRO JUNIOR et al., 2015).

A demanda térmica das videiras pode variar entre regiões, devido às diferentes condições edafoclimáticas. Essa variação em dias para completar o ciclo pode ser atribuída às características intrínsecas, decorrentes da origem da cultivar, e das condições meteorológicas, especialmente térmicas, sobre as quais as plantas estão expostas durante o ciclo produtivo (LEÃO& SILVA, 2003; BRIXNER et al., 2010).

De acordo com Tofanelli *et al.* (2011), na introdução de uma cultivar em uma região, na qual o cultivo é pouco conhecido, é de suma importância o estudo do seu comportamento fenológico, em função das condições edafoclimáticas locais. A data de poda passa a

ser, então a referência para o início do ciclo fenológico da videira, que sofre a influência das condições climáticas predominantes durante aquele período.

No Submédio do Vale do São Francisco, diversas cultivares e variedades sem sementes ou apirenas vêm sendo introduzidas e segundo Leão et al., (2011), isso ocorre para atender à preferência de vários consumidores e aos melhores preços obtidos no mercado externo, destino de uma parcela importante da uva produzida nessa região, dentre estas a variedade Arra 15 e cultivar 'BRS Vitória'.

No Vale do São Francisco, assim como nas demais regiões produtoras, é necessário definir técnicas de produção adequadas para as condições regionais, como também novas estratégias para agregar características, que melhorem a qualidade da fruta para o consumo *in natura* e determinar o ponto adequado da colheita de acordo com o mercado. Assim, para apresentar, atributos desejáveis, as uvas devem seguir padrões de qualidade para que possam ser comercializadas, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Padrões de qualidade adotados no mercado para uva de mesa adaptado de Embrapa Semiárido (Comunicado Técnico 2016 e Anais 2017).

Padrão de Qualidade	Cultivar 'BRS Vitória'	Variedade Arra 15
Calibre da Baga (mm)	16 a 22	18 a 22
Teor de Sólidos Solúveis (°Brix)	17 a 20	Maior que 19
Acidez Titulável (%)	0.75	0.74
Calibre da Baga (mm)	16 a 22	18 a 22

O clima da microrregião do Vale do Submédio São Francisco é classificado como semiárido muito quente, BSh'W (classificação de Köppen). O índice pluviométrico anual é de

571,5 mm, distribuído entre os meses de dezembro a abril.

A temperatura média anual é de 26,4 °C, com média das mínimas de 20,6 °C e das máximas de 31,7°C. (SANTOS et al. 2013; EMBRAPA, 2006).

Segundo Nagata *et al.* (2000) e Favero (2007), a influência da temperatura na fenologia e duração do ciclo da videira pode ser traduzida em graus-dias (GD), que é o somatório de temperaturas médias superiores a 10°C, considerado a temperatura base inferior, acumulados no período vegetativo da videira, necessários para que a mesma complete o seu ciclo, variando entre cultivares.

Para as diversas variedades de videiras, no Brasil, a temperatura mais adequada, para a caracterização das exigências térmicas do seu ciclo, é a de 10°C, pois apresenta menor desvio padrão quando comparada à temperatura base de 12°C (NAGATA et al., 2000).

A caracterização das necessidades térmicas da videira mediante o conceito de grau-dia (GD), também tem sido utilizado como um método eficiente na previsão da data da colheita, segundo Pedro Jr. *et al.* (1994), sendo as fórmulas desenvolvidas por Villa Nova *et al.* (1972) as mais utilizadas.

O conhecimento da fenologia e das necessidades térmicas exigidas pela cultura são cruciais para a viticultura moderna, uma vez que possibilita a racionalização das práticas de manejo (MANDELLI et al., 2004), determinando a duração de ciclos mais precoces ou tardios, o que orientará a tomada de decisões por parte do viticultor.

A análise de componentes principais (ACP) é uma técnica da estatística multivariada que consiste em transformar um conjunto de variáveis originais em outro conjunto de variáveis de mesma dimensão, denominadas componentes principais, que apresenta como propriedades: cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais, são independentes entre si e estimadas com o propósito de reter o máximo de informações contida nos dados (JOHNSON; WICHERN, 1998; HONGYU, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento fenológico e o

requerimento térmico da cultivar ‘BRS Vitória’ e a variedade Arra 15 nas condições do Vale do Submédio São Francisco.

2. Material e Métodos

O estudo foi conduzido em duas áreas comerciais do município de Petrolina. A cultivar ‘BRS Vitória’ foi estudada nas instalações da fazenda Frutihall, cujas coordenadas geográficas são 9° 19’ de latitude Sul, 40° 20’ de longitude Oeste e a 375 m de altitude, no período de dezembro de 2015 a novembro de 2016.

Já a variedade Arra 15 foi estudada na fazenda Frut Paulo Ramos, localizada no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho, N-08 também no município de Petrolina – PE, sendo as coordenadas geográficas da localidade 9° 18’ 38,81” de latitude Sul, 40° 28’ 35,81” de longitude Oeste, no período de fevereiro de 2017 a novembro de 2017.



Figura 1: Áreas onde foram realizadas a pesquisa. (1) fazenda Frutihall e (2) fazenda Frut Paulo Ramos, Petrolina – PE.

O material vegetal estudado foi constituído por videiras da cultivar ‘BRS Vitória’, desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho, lançado em 2014 e a variedade sementes Arra 15, originária da Califórnia.

Foram recolhidos dados de produção obtidos em dois ciclos para a cultivar e a variedade, respectivamente.

Antes de serem podadas, as plantas passaram por um repouso vegetativo de 60 dias, período em que ocorreu a diminuição das lâminas de irrigação, objetivando mantê-las sem emissão de novos brotos, para que ocorresse o

acúmulo de substâncias de reservas, a serem utilizadas no ciclo seguinte.

A variedade Arra 15 foi conduzida no sistema de latada, com o espaçamento de 3,5 x 2,0 m (1.428 plantas ha⁻¹), irrigadas pelo sistema localizado tipo gotejamento em fileiras duplas, com vazão de 2,07 litros/hora e enxertadas sobre o porta-enxerto ‘1103 Paulsen’.

Já para a cultivar ‘BRS Vitória’, foi conduzida em sistema de latada, com espaçamento de 3,5 x 4,0 m (714 plantas ha⁻¹), enxertadas sobre o porta-enxerto ‘IAC 313’ e irrigada pelo método localizada do tipo difusor, com emissores distanciados a cada 3,75 m e vazão de 26 litros/hora.

Os dados experimentais foram obtidos de duas formas:

- a) ‘BRS Vitória’ – em duas fileiras de plantas determinadas pela administração da fazenda Frutihall;
- b) Arra 15 - a partir dos registros obtidos pela fazenda durante todo o ciclo.

Para os estudos fenológicos da cultivar ‘BRS Vitória’, que no primeiro ciclo tiveram início com a poda de produção realizada no dia 30/12/2015, utilizou-se a escala fenológica de Baggioini (1952) a fim de identificar as fases.

Já para obter as fases fenológicas da variedade Arra 15, na qual a poda do primeiro ciclo foi efetuada no dia 06/02/2017, essa escala não foi usada como referência pois, trata-se de uma variedade de uvas brancas. Adotou-se, então, os indicadores fenológicos definidos pelo produtor em campo, tendo como referência as mudanças de fase visíveis.

A exigência térmica foi calculada de acordo com o somatório térmico em graus-dia (GD), desde a poda de produção até a colheita. Foram utilizados dados de temperaturas máximas e mínimas diárias, fornecidas pela estação meteorológica da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus III, Juazeiro - BA e pelo site do Instituto Nacional de Meteorologia, durante o período de experimento. Os graus dias determinados para a cultura, foram obtidos com base nas fórmulas matemáticas propostas por Vila Nova et al. (1972).

Equação 1:

$$GD = \frac{(Tm - Tb) + (TM - Tm)}{2} \quad \text{quando } (Tm > Tb)$$

Equação 2:

$$GD = \frac{(TM - Tb)^2}{2x (TM - Tm)} \quad \text{quando } (Tm < Tb)$$

Sendo que,

GD = graus-dia;

TM = temperatura máxima diária (°C);

Tm = temperatura mínima diária (°C),

Tb = temperatura-base inferior (10°C).

Para esse trabalho foram consideradas, as temperaturas de 10°C como base inferior e 30°C como base superior, por serem mais indicadas para maioria das espécies *Vitis* spp. (NAGATA et al. 2000; POMMER; PASSOS, 1990; RENIER, 2003) e *Vitis vinífera* L., variedade Itália (RODRIGUES, 2009).

Os dados foram organizados e feita a análise exploratória dos dados através da técnica multivariada de análise por componentes principais (APC), software Statistica 7.0 (StatSoft®).

3. Resultados e discussão

Os dados de precipitação em (mm) ocorridos durante os subperíodos fenológicos das cultivares durante os ciclos observados, são mostrados na figura 2.

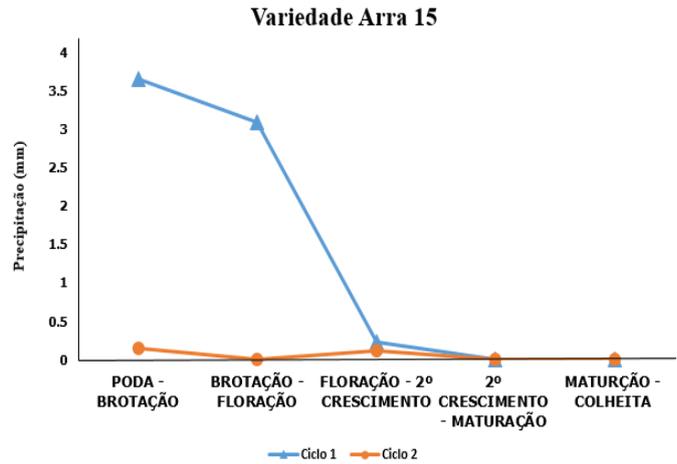


Figura 2: Precipitações médias (mm) ocorridos durante os subperíodos fenológicos das cultivares estudadas, em Petrolina – PE. Dados obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2018.

Na área de cultivo da ‘BRS Vitória’, a precipitação pluviométrica que ocorreu durante o primeiro ciclo (Dezembro-Abril), entre a poda e a colheita, foi de aproximadamente 36 mm, tendo destaque nos subperíodos correspondentes entre a poda e a floração. Entretanto, no segundo ciclo (Maio-Novembro), desta cultivar, houve redução na precipitação com média de 0,38 mm durante o ciclo. Os subperíodos entre a brotação e a floração coincidiu com a época mais seca do ano na Fazenda. O pico da pluviosidade observada no primeiro ciclo (30/12/2015 – 25/04/2016) da cultivar ‘BRS Vitória’ correspondeu ao estágio “Cacho separado - Floração”, não afetando a fase da floração até a colheita, indicada na figura 3.

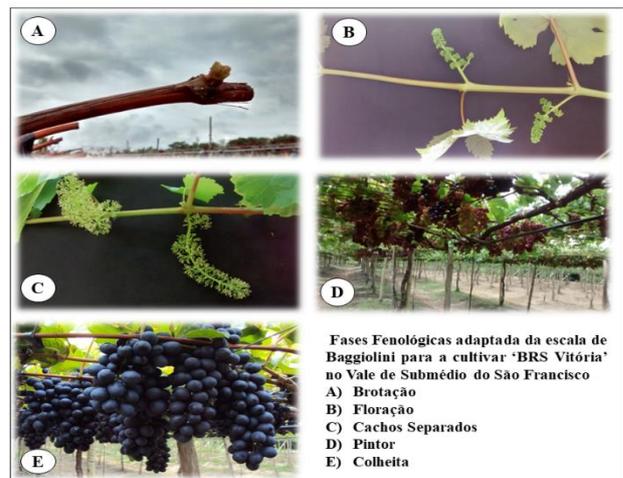
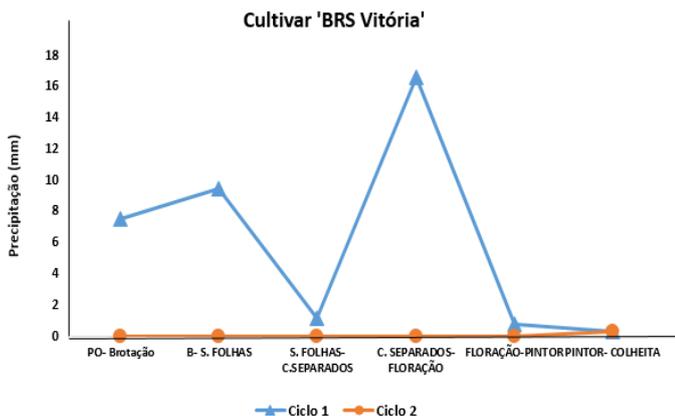


Figura 3: Fases Fenológicas adaptada da escala de Baggiolini, A) Brotação; B) Floração; C) Cachos Separados; D) Pintor; E) Colheita. Fonte: Pereira (2017).

(CARDOSO; SANTOS, 2018)

Em relação aos estádios fenológicos “Floração – Pintor” e “Pintor – Colheita”, a pluviosidade não contribuiu com o aumento no calibre de baga, sequer na redução dos sólidos solúveis totais (°Brix). Apesar destes dados não terem sido estudados, sabe-se da influência da pluviosidade sobre as características qualitativas das bagas. A baixa pluviosidade incidente na área neste período evidenciou que, durante a colheita, os padrões de qualidade não sofreram interferência da precipitação ocorrida naqueles subperíodos.

No segundo ciclo de produção (28/07/2016 – 23/11/2016) da ‘BRS Vitória’ correspondendo à época mais seca da região, as precipitações ocorridas durante os subperíodos foram mínimas. Assim, como o ciclo anterior as chuvas foram insuficientes para influenciar os padrões de qualidade durante a colheita. A ocorrência dos ciclos fenológicos da videira ‘BRS Vitória’, foram “planejados” para que, durante os subperíodos compreendidos entre a floração até a colheita, ocorresse pouca ou nenhuma precipitação, possibilitando assim, o controle da lâmina de irrigação, do padrão de qualidade dos frutos e da fitossanidade dos mesmos.

Já para a variedade Arra 15, as precipitações foram ainda mais baixas, mostrando que, no primeiro ciclo (05/03/2017 – 09/06/2017) as chuvas foram de aproximadamente 7 mm registrados entre a “poda e o 2º Crescimento de bagas” (fase essa definida pelo produtor em campo), e no segundo ciclo (04/08/2017 – 08/11/2017) foi de aproximadamente 0,3 mm, correspondendo à esta mesma fase.

No primeiro ciclo da Arra 15, no entanto, a poda foi realizada no período de maior pluviosidade, mostrando, em seguida uma queda acentuada nos subperíodos correspondentes a “floração - colheita”. Com isso pode-se dizer que, a quantidade de chuva que ocorreu durante esta fase foi insignificante, possibilitando o maior controle da irrigação e favorecendo a melhor qualidade pós-colheita da uva.

A figura 4. mostra a evolução fenológica da variedade.

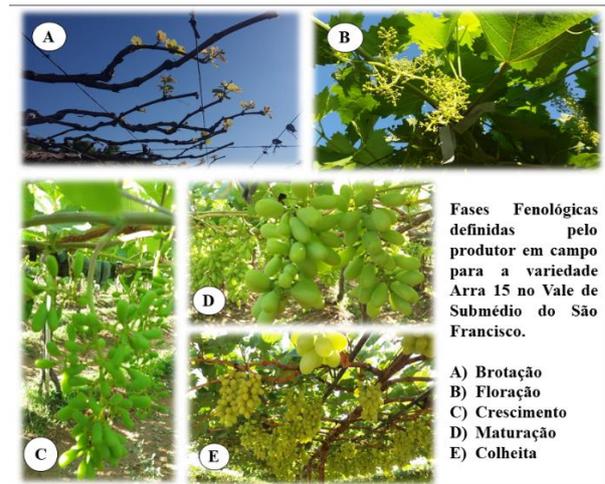


Figura 4: Principais Fases Fenológicas definidas pelo produtor para a variedade Arra 15 no Vale de Submédio do São Francisco, A) Brotação; B) Floração; C) Crescimento de Bagas; D) Maturação; E) Colheita. Fonte: Pereira (2017).

Já no segundo ciclo, a Arra 15 foi totalmente conduzida no período predominantemente com menor pluviosidade, revelando a possibilidade de obtenção de frutos com melhor qualidade.

Apesar dos atributos qualitativos das uvas serem características varietais, são também influenciados pelo clima, uso de reguladores vegetais e por práticas culturais, determinados pelo conhecimento da fenologia da planta.

As uvas de mesa, a exemplo da ‘BRS Vitória’ e Arra 15, devem apresentar características apreciáveis para o consumo “in natura”. Os cachos devem ser atraentes, com sabor agradável e apresentarem-se resistentes ao transporte e ao manuseio, e com boa conservação pós-colheita. A ausência de sementes é uma característica desejada para o consumo “in natura”. A cor das bagas pode ser verde, verde-amarelada ou âmbar, sendo esse um aspecto importante na comercialização. O sabor da polpa é determinado pela classe e pela qualidade das substâncias voláteis que estejam presentes (LEÃO, 2004).

No Vale do Submédio do São Francisco os produtores de uva juntamente, com suas cooperativas estabeleceram, padrões de qualidade para essa fruta na região. Estes foram criados para assegurar a qualidade das uvas

produzidas e comercializadas pelos produtores da região.

A tabela abaixo, mostra os padrões de qualidade adotados por duas cooperativas regionais, para a cultivar 'BRS Vitória' e para a variedade Arra 15, destinadas ao mercado interno e externo.

As videiras do presente estudo, obtiveram os atributos de qualidade descritos na tabela 2.

Tabela 2: Padrão de Qualidade Usado de acordo com Mercado para Uva de Mesa

Cooperativa I		
Padrão de Qualidade	Cultivar 'BRS Vitória'	Variedade Arra 15
Calibre da Baga (mm)	Maior ou igual a 15	18
Teor de Sólidos Solúveis (° Brix)	Maior ou igual a 18	Maior que 17
Acidez Titulável (%)	Menor ou igual a 0.45	Menor que 0.7
Cooperativa II		
Padrão de Qualidade	Cultivar 'BRS Vitória'	Variedade Arra 15
Calibre da Baga (mm)	Maior que 16	Maior ou igual a 18
Teor de Sólidos Solúveis (° Brix)	Maior que 20	Maior ou igual a 18
Acidez Titulável (%)	Menor ou igual a 0.5	Menor ou igual a 0.75

O desenvolvimento mais acelerado das videiras na região do Vale do Submédio do Rio São Francisco se deve, dentre outros fatores, às temperaturas médias mais elevadas, quando comparadas, por exemplo, às temperaturas médias da região de Lages (SC), conforme reportado por Roberto et al. (2005).

Confirma-se, assim, que o clima influencia o ciclo fenológico das videiras e, segundo Coombe (1967) *apud* Moura et al. (2009), a temperatura se apresenta como o fator climático de maior influência na fenologia das videiras.

Mandelli (2005), relatou que a capacidade de crescimento da planta é influenciada também, pelos elementos meteorológicos, uma vez que cada estágio fenológico necessita de temperatura (calor), luz e água em quantidades adequadas para ocorrer e produzir uvas de qualidade.

3.1 Variação da Temperatura do Ar Durante os Ciclos da Cultivar 'BRS Vitória'.

A variação das temperaturas máximas, médias e mínimas durante os dois ciclos de produção da cultivar 'BRS Vitória' apresentados na figura abaixo, mostram que as máximas foram superiores a 30°C e as mínimas estavam em torno de 23°C.

Esses dados serviram como referência para o os cálculos do requerimento térmico para a cultivar em estudo.

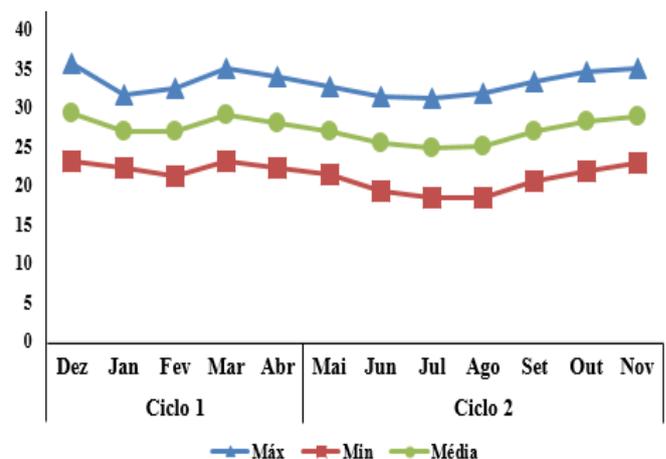


Figura 5- Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais durante a realização do experimento na fazenda Frutthall, Petrolina - PE.

3.2 Fenologia e Requerimento Térmico da Cultivar 'BRS Vitória'

O requerimento ou soma térmica foi obtido através do acúmulo de graus dias e a duração em dias, da poda até colheita, foram subdivididos nos eventos fenológicos atingidos pela videira, nos dois ciclos de produção.

Tabela 3: Fases fenológicas, duração em dias e soma térmica (GD) da cultivar ‘BRS Vitória’ em dois ciclos obtidos na fazenda Frutthall em Petrolina - PE.

Ciclo 1		
Evento Fenológico	Duração em dias	Σ GD
Poda - Brotação	9	172,20
Brotação- Saída de Folhas	13	246,10
Saída de folhas – Cachos Separados	16	291,90
Cachos Separados - Floração	25	432,00
Floração-Pintor	71	1.204,10
Poda- Colheita	117	2.014,80
Ciclo 2		
Evento Fenológico	Duração em dias	Σ GD
Poda - Brotação	11	169,17
Brotação- Saída de Folhas	16	244,82
Saída de folhas – Cachos Separados	20	305,55
Cachos Separados - Floração	27	415,56
Floração-Pintor	72	1.156,02
Poda- Colheita	118	1.949,85

Segundo Maia (2014) estudando a soma térmica estimada para a ‘BRS Vitória’ foi de 1.511 graus-dia da poda à colheita em média geral onde a cultivar foi estudada em cinco lugares diferentes, considerando-se a temperatura base inferior de 10°C. No trabalho em questão, o requerimento térmico foi maior nos dois ciclos, com 2.014,80 GD e 1.949,8 GD, respectivamente, diferindo dos dados obtidos por esse autor. A somatório térmica de graus dias (GD), e a duração das fases, da poda até colheita, foram subdivididos em eventos fenológicos nos dois ciclos de produção.

De modo geral, observou-se que, no primeiro ciclo, a brotação foi mais precoce, em relação ao segundo tendo uma diferença de dois dias, mostrando que a temperatura é o fator climático que mais influência na duração dos ciclos. Apesar deste evento terem sido bem próximas, houve uma variação entre os mesmos, nos subperíodos da Poda - Cachos separados. Para completar estes eventos fenológicos, o ciclo 2 necessitou de uma maior soma térmica (305,55 GD).

No subperíodo que compreendeu Cachos separados - Floração, o primeiro ciclo teve duração de 25 dias com demanda térmica de 432 GD, já para o segundo ciclo foi necessário 27 dias e uma demanda térmica de 415,56 GD, mostrando que a precocidade da cultivar continuou.

Apesar do ciclo 1, que durou 117 dias, ter apresentado um requerimento térmico 2.014,80 GD, houve aumento desta variável das fases de cachos separados até colheita, mostrando, com a evolução do tempo, que a fenologia foi sendo alterada devido a uma tendência de equilíbrio na duração dos subperíodos de cachos separados até a colheita. Cabe ressaltar que, não foi informado os indicadores do ponto de colheita da cultivar nos dois ciclos, podendo ter ocorrido variação nos teores de sólidos solúveis totais (°Brix).

3.3 Variação da Temperatura do Ar Durante Dois Ciclos da Variedade Arra 15.

Conforme mostra a figura 6, ocorreu variação das temperaturas durante os dois ciclos de produção para a variedade Arra 15, mostrando que no primeiro ciclo de produção as máximas foram superiores a 34°C e as mínimas estavam em torno de 22°C, e para o segundo ciclo, as máximas estavam em torno de 34°C e mínimas de 19°C. Deste modo os dados coletados serviram como referência para os cálculos do requerimento térmico da variedade em estudo.

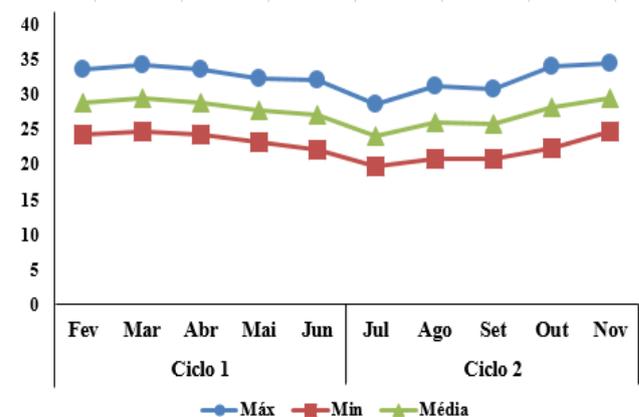


Figura 6- Temperaturas máximas, médias e mínimas mensais durante dois ciclos de produção da variedade Arra 15.

O primeiro ciclo teve pouca variação em relação às máximas e mínimas. Já no segundo ciclo, houve maior variação, tanto das temperaturas máximas, quanto das temperaturas mínimas, principalmente, no final do ciclo podendo ter influenciado na qualidade da uva na ocasião da colheita.

3.4 Fenologia e Requerimento Térmico da Variedade Arra 15

Os resultados do requerimento térmico foram obtidos através do acúmulo de graus dias, e a duração em dias, da poda até colheita, sendo subdivididos nos eventos fenológicos atingidos pela videira, durante os dois ciclos de produção.

Tabela 4: Fases fenológicas, duração em dias e soma térmica (GD) da variedade Arra 15 em dois ciclos obtidos na fazenda Frut Paulo Ramos em Petrolina - PE.

Ciclo 1		
Evento Fenológico	Duração em dias	Σ GD
Poda – Brotos Formados	24	474,30
Brotação - Floração	10	216,90
Floração - 2º Crescimento	76	1431,20
2º Crescimento - Maturação	9	169,70
Maturação - Colheita	1	33,70
Poda- Colheita	120	2.325,80
Ciclo 2		
Evento Fenológico	Duração em dias	Σ GD
Poda – Brotos Formados	24	587,95
Brotação - Floração	10	298,40
Floração - 2º Crescimento	76	2.112,10
2º Crescimento - Maturação	9	305,10
Maturação - Colheita	1	51,70
Poda- Colheita	120	3.355,25

Para determinar a adaptação de novas variedades de videiras em regiões onde o seu cultivo é pouco ou completamente

desconhecido, um dos mais importantes aspectos a ser considerado é o estudo do desenvolvimento fenológico dessas plantas (RIZZON & MIELE, 2002).

A duração do ciclo fenológico, dentre outros aspectos agrônômicos da variedade Arra 15, mostrou-se semelhante aos obtidos com a variedade ‘Thompson Seedless’ nas condições tropicais semiáridas do Vale.

Sendo assim, estudos feitos por Leão (2003), mostraram que a variedade ‘Thompson Seedless’ tem duração do ciclo fenológico variando de 93 a 110 dias, apresentando requerimento térmico de 1.441 GD, para as médias de cinco épocas de poda no Vale do São Francisco.

Neste trabalho, a soma térmica da variedade Arra 15 não interferiu na precocidade e sequer no ciclo mais tardio, que foi o mesmo nos dois ciclos de produção.

Os eventos fenológicos expressos por essa variedade, da “Poda-Colheita” apresentam uma uniformidade independente dos graus dias (GD), embora o requerimento térmico do primeiro ciclo seja menor do que no segundo ciclo, que exigiu uma maior soma térmica.

Por ser uma variedade, a Arra 15 tem qualidades próprias que não sofreram nenhuma alteração imposta pelo meio, tampouco pela forma de cultivo.

A expressão do comportamento da variedade poderá ser a explicação para esses subperíodos serem iguais assim como todo o ciclo. Este fato precisa de outros estudos para serem mais conclusivos.

3.5. Análises de Componentes Principais – Variação da Soma Térmica, Eventos Fenológicos e Duração do Ciclo em Dias das Videira ‘BRS Vitória’ e Arra 15.

As variáveis da soma térmica, eventos fenológicos, “Poda-Brotação”, “Brotação-Floração”, “Floração-2º Crescimento de bagas” “Poda-Colheita” e duração do ciclo, em dias, foram submetidas a um estudo exploratório através de análise por componentes principais (ACP), utilizando-se dados obtidos em dois ciclos de produção.

No círculo das correlações (figura 7), as variáveis foram representadas por linhas indicativas da direção da máxima variação assumida pelas mesmas.

O tamanho das linhas nos mostra qual a importância da variável na explicação da variância projetada em cada eixo de ordenação e o ângulo destas em relação aos eixos, representa a correlação das variáveis com as componentes principais (CP) 1 e 2.

No diagrama de ordenação (figura 6), obteve-se a análise de classificação das modalidades de videiras e associadas com as fases fenológicas.

Os pontos mais próximos indicaram a maior similaridade entre as modalidades 'BRS Vitória' ciclo 1 (C1) e ciclo 2 (C2); Arra 15 ciclo 1 (C1) e ciclo 2 (C2), em relação às variáveis estudadas.

Analisando, assim a figura 5, observa-se a ordenação das variáveis do ciclo 1 (C1) e do ciclo 2 (C2). A análise de componentes principais foi obtida através de matriz de correlação inversa, apresentou autovalores de 76,19% para o primeiro eixo (CP1) e de 22,65% para o eixo 2 (CP2), o que representa 100% da variância acumulada nestes dois eixos.

O círculo das correlações mostra o ordenamento das fases fenológicas de acordo cada eixo. A variável fenológica Poda-Brotação, localizada no segundo quadrante, encontra-se mais correlacionada com a componente 1 (CP1) e pouco correlacionada com a componente 2 (CP2).

Para Floração-2°Crescimento de baga existe maior correlação com a CP2 e pouca com a CP1. Já na fase Poda-Colheita a correlação foi observada com a CP1.

O evento Poda-Brotação foi a variável que mais se correlacionou com a CP1, componente que mais explica a variação total dos dados.

Cabe salientar que a maioria dos eventos fenológicos que se apresentam correlacionados com a componente 1 e com a componente 2, estão localizados no terceiro e o quarto quadrante, posicionados no círculo, correspondente a variedade Arra 15, e o segundo quadrante do círculo se localiza a cultivar 'BRS Vitória'.

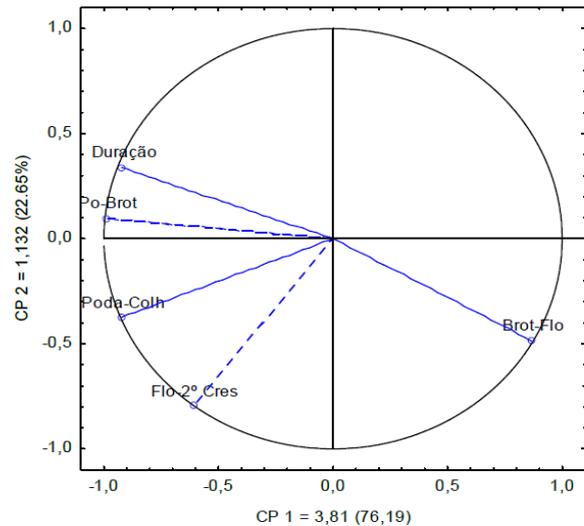


Figura 7 - Posicionamento das variáveis Poda-Brotação, Brotação-Floração, Floração-2°Crescimento, Poda-Colheita determinadas em dois ciclos de videiras 'BRS Vitória' e Arra 15, no círculo das correlações.

A duração do ciclo foi a variável que apresentou menor importância na explicação da variância projetada em cada eixo de ordenação mostrado no círculo, visto que é o evento que menos toca o limite do círculo das correlações.

Dentre todas as variáveis dispostas no círculo das correlações, o evento Poda-Brotação foi o mais importante na explicação da variância projetada nos eixos.

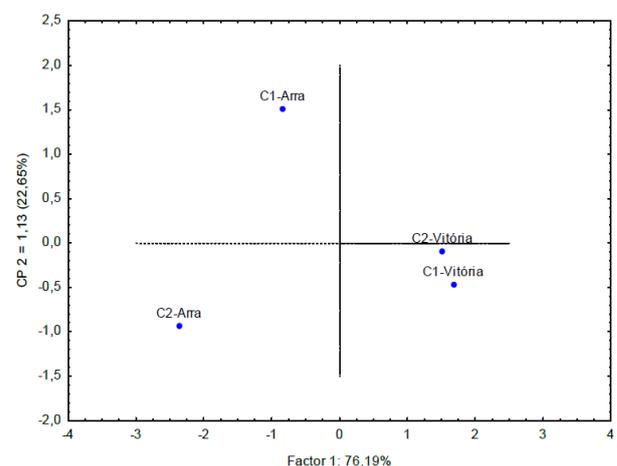


Figura 8: Diagrama de ordenação das somas térmicas obtidas nos dois ciclos de produção de videiras 'BRS Vitória' e Arra 15.

De acordo com a figura 8 pôde-se estabelecer a análise de classificação das videiras 'BRS Vitória' e Arra 15 em cada fase fenológica, e as semelhanças do comportamento

(CARDOSO; SANTOS, 2018)

de cada uma, diante das variáveis, conforme a proximidade entre os pontos do diagrama. A elipse separa o agrupamento formado no segundo quadrante do diagrama de ordenação incluindo os dois ciclos da cultivar 'BRS Vitória'.

No quadrante inferior esquerdo, no qual se situou a variedade Arra 15, posicionam-se as variáveis *Floração-2°Crescimento*, *Poda-Colheita* (círculo das correlações) ambas no segundo ciclo, que foram correlacionadas com a modalidade Arra 15 do ciclo 2.

No quadrante 1 do círculo das correlações, que não traz nenhuma variável posicionada, não houve ocorrência de nenhuma modalidade de videiras.

No grupo formado encontram-se representados todos os ciclos da 'BRS Vitória' e uma associação com a fase fenológica *Brotação-Floração*. Estes tratamentos foram agrupados devido às características fenológicas das plantas e pela proximidade matemática entre os pontos que as representaram.

4. Conclusões

Para cultivar a 'BRS Vitória', onde a soma térmica é mais elevada, a cultivar foi mais precoce;

O ciclo médio da cultivar 'BRS Vitória no Vale do Submédio São Francisco', foi de 118 dias;

O requerimento térmico médio de dois ciclos da cultivar nesta região foi de 1982,32 GD;

O ciclo médio da variedade Arra 15 é de 120 dias não sofrendo influência do requerimento térmico;

A soma térmica não definiu a variação do ciclo (tardio ou precoce) da variedade Arra 15;

O conhecimento do comportamento fenológico das videiras estudadas em diferentes épocas do ano possibilita ao viticultor programar de forma eficiente o manejo a ser realizado na fazenda;

É necessária a continuidade destes estudos para que se obtenha dados mais conclusivos.

5. Referências

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2017. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2017. p 49.

ARAÚJO & SILVA. **Caminhos de Geografia: Crescimento Econômico no Semiárido Brasileiro: O Caso do Polo Frutícola Petrolina/Juazeiro**. 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>>. Acesso: 17 dez. 2017.

BRIXNER, G. F; AMARAL, U; KÖPP, L. M; MARTINS, C. R. **Caracterização fenológica e exigência térmica de videira da cv. Cabernet Sauvignon cultivada na região da Fronteira Oeste – RS**. Anais X Salão de Iniciação Científica. Uruguaiana: PUCRS, 2009. p. 8-10.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas: Uva 'Brs Vitória'**. 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1163/uva-brs-vitoria>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

Embrapa Uva e Vinho: **novas cultivares brasileiras de uva** / editores-técnicos, Patrícia Ritschel, Sandra de Souza Sebben ; autores, Umberto Almeida Camargo, João Dimas Garcia Maia, Patrícia Ritschel. -- Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64 p. : il.

FAVERO, A. C.; AMORIM, D. A. DE; MOTA, R. V. DA; SOARES, A. M.; SOUZA, C. R. DE; REGINA, M. DE A. Double-pruning of 'Syrah' grapevines: a management strategy to harvest wine grapes during the winter in the Brazilian Southeast. *VITISJournal of Grapevine Research*, v. 50, n. 4, p. 151, 2011.

HONGYU, K. **Comparação do GGEbiplot ponderado e AMMI-ponderado com outros modelos de interação genótipo × ambiente**. 2015. 155p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. Madison: **Prentice Hall International**, 1998. 816p.

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**, Jaboticabal, v.25, n. 3, p. 379-382, 2003.

LEÃO, P.C.S. **Principais Variedades de Uvas de Mesa e Porta-Enxertos**. 2004. Disponível em: <http://www.cpatas.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB707.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.

MAIA, J.D.G. *et al.* **'BRS Vitória'-a novel seedless table grape cultivar exhibiting special flavor and tolerance to downy mildew (*Plasmopara viticola*)**. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 14, n. 3, p. 204-206, 2014.

MANDELLI, F. **Relações entre variáveis meteorológicas, fenologia e qualidade da uva na "Serra Gaúcha"**. 2002. 217f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Área de concentração Meteorologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C. Fenologia e necessidades térmicas da videira na Serra Gaúcha. Anais eletrônicos. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18, 2004. Florianópolis-SC, 2004.

MARTINS, L. **Comportamento vitícola e enológico das variedades Chardonnay, Pinot Noir e Cabernet Sauvignon, na localidade Lomba Seca, em São Joaquim (SC)**. 2006. 144f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MOURA, M. S. B. DE; TEIXEIRA, A. H. DE C.; SOARES, J.M. **Exigências Climáticas**. In: SOARES, J.

M.; LEÃO, P. C. DE S. (Eds.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 37-67.

MURAKAMI, K. R. N; DE CARVALHO, A. J. C; CEREJA, B. S; BARROS, J. C. S. M; MARINHO, C. S; Caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 615-617, dez. 2002.

NAGATA, R.K. et al. **Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras 'Brasil' e 'Benitaka'**. Rev. Bras.Fruticult., Cruz das Almas, v.22, n.3, p.329-333, 2000.

PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. **Balço de energia e consumo hídrico de vinhedo de "Cabernet Franc"**. *Bragantia*, Campinas, v. 74, n. 2, p. 234-238, 2015.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; POMMER, C. V.; MARTINS, F. P. Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 51-56, 1994.

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

RIZZON, LA., MIELE, A. **Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, n.2, p.192-198, 2002.

SANTOS, A.E.O; SILVA, E.O; OSTER, A.H. et al. Resposta fenológica e exigência térmica de uvas apirenas cultivadas no Submédio do São

(CARDOSO; SANTOS, 2018)

Francisco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, p.364-369, 2013.

TOFANELLI, M. B. D. et al. **Pheology of “Niagara Rosada” grepevines grafted on different rootstocks grown on Cerrado (Brazilian savanna) of Goiás State, Brazil.** African Journal of Biotechnology, Bowie, v. 10, n. 17, p. 3387-3392, 2011.

VIEIRA. **O ARRA 15 é uma variedade sem sementes, branca, muito atraente ao consumidor.** 2017. Disponível em: Disponível em :<<http://coopexvale.hospedagemdesites.ws/arra15/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura-base, em função das temperaturas máxima e mínima.** São Paulo: Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 1972.