

Mário José Pedro Júnior<sup>1</sup>, José Luiz Hernandes<sup>2</sup>, Taiane Santos Silva<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup>Instituto Agronômico, IAC/APTA/SAA

## Maturação de uvas rústicas cultivadas em safras sequenciais de verão-inverno e sua relação com a pluviosidade

### Maturation of rustic grapes cultivated during sequential summer-winter growing seasons and its relation to rainfall

**Resumo.** O agroturismo tem intensificado as atividades voltadas para a elaboração de suco e vinho no leste paulista e para atender a demanda por mais informações sobre a maturação de uvas rústicas foi desenvolvido experimento para caracterizar o desempenho das cultivares: Bordô, Isabel Precoce, BRS Violeta, Isabel e Concord em relação ao teor de sólidos solúveis, acidez titulável e índice de maturação, para vinhedos manejados em safras sequenciais de verão e de inverno, e avaliar sua relação com a pluviosidade. O delineamento experimental para comparação das cultivares foi parcelas subdivididas no tempo com quatro repetições tendo sido a avaliação feita durante as safras de verão de 2016 e 2017 e de inverno de 2017 e 2018. Para a cultivar Isabel Precoce foram obtidos os maiores valores de teor de sólidos solúveis e para a BRS Violeta maiores valores de acidez titulável total. Durante as safras de inverno, com menor índice pluviométrico, foi verificado que o teor de sólidos solúveis e a acidez total foram mais elevados em comparação à safra de verão, enquanto o índice de maturação foi mais elevado na safra de verão. As safras com período de maturação coincidindo com maior ocorrência de chuvas influenciaram no sentido de diminuir o teor de sólidos solúveis do mosto de diferentes cultivares de uvas rústicas. **Palavras-chave:** acidez titulável, chuva, índice de maturação, sólidos solúveis.

**Abstract.** The agrotourism has intensified the activity towards grape juice and wine elaboration in the eastern São Paulo State and to meet the demand for more information about the maturation of rustic grapes an experiment was run aiming at characterizing the rustic grape cultivars: Bordô, Isabel Precoce, BRS Violeta, Isabel and Concord regarding to soluble solids content, titratable acidity and maturation index for vineyards managed during summer and winter sequential growing seasons and evaluated its relation to rainfall. The experimental design for comparison of cultivars was the split plot in time with four replicates. The experiment was run during the 2016 and 2017 summer and 2017 and 2018 winter growing seasons. The cultivar Isabel Precoce showed the highest value of soluble solids content and the BRS Violet the highest value of total titratable acidity. During winter growing season, with less rain occurrence, the soluble solids content and total acidity were higher when compared to the summer growing season, while the maturation index was higher during the summer growing season. The growing seasons with ripening periods coinciding with higher rainfall events influenced in reducing must soluble solids content for different rustic grape cultivars. **Key words:** titratable acidity, rainfall, maturation index, soluble solids.

## Introdução

O interesse dos viticultores da região vitícola, situada no entorno do município de Jundiaí-SP, tem se voltado para a produção de uvas rústicas visando elaboração de suco e vinho em função da crescente atividade do agroturismo.

As videiras rústicas constituem a base da produção brasileira de suco e vinho comum, destacando-se as cultivares Bordô, Isabel e Concord. A 'Bordô' é importante pela elevada concentração de matéria corante, rusticidade e possibilitar elaboração de vinho encorpado e foxado com boa aceitação pelo consumidor. A 'Isabel' é adaptada às condições climáticas do sul do Brasil e permite obtenção de produções elevadas com limitado número de tratamentos fitossanitários. Além de ser uma cultivar vigorosa e produtiva apresenta sabor aframboesado e tem sido utilizada na produção de vinho e suco no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, podendo ser uma alternativa para a produção de suco de uva em regiões de clima quente. Enquanto a 'Concord', uma variedade de *Vitis labrusca*, popular na viticultura norte-americana, é importante para a indústria de sucos no Brasil, em função das características organolépticas e ser referência em aroma e sabor. É recomendada para a região da Serra Gaúcha e Oeste Catarinense, apresentando potencial de cultivo em regiões com clima subtropical (CAMARGO et al., 2010).

Mais recentemente outras cultivares de ciclo precoce como a Isabel Precoce e a BRS Violeta têm despertado a atenção dos viticultores da região. A 'Isabel Precoce' é uma mutação somática da cultivar Isabel, apresenta as mesmas características da cultivar original, com exceção do ciclo, que é 35 dias mais precoce. A precocidade da cultivar contribui para a ampliação do período de colheita e de processamento da uva na região Sul. Apresenta bom desempenho em climas tropicais do Brasil sendo alternativa para a vitivinicultura brasileira, voltada à elaboração de suco de uva e vinho, por possibilitar duas safras por ano (CAMARGO et al., 2010). A 'BRS Violeta', recentemente lançada, adapta-se a condições de clima temperado, subtropical e em regiões tropicais e destaca-se pela produtividade, coloração e teor de açúcar, além de alta fertilidade e elevada capacidade produtiva (CAMARGO et al., 2010).

Na região leste paulista, durante o período normal de produção, as fases de maturação e de colheita das uvas ocorrem durante meses com elevadas temperaturas, associadas à maior presença de água no solo devido às chuvas, que induzem as videiras a um crescimento vigoroso em detrimento da maturação completa das uvas (REGINA et al., 2006).

A fase de maturação, que abrange o período da mudança de cor até a colheita, pode apresentar períodos de flutuação dos teores de açúcar e ácidos ocasionados pela ocorrência de chuvas ou por períodos de seca (MOTA et al., 2006). Na região sul de Minas Gerais foi verificado, em uvas viníferas, que chuvas elevadas, durante os meses de dezembro e janeiro, período de maturação e colheita, influenciam negativamente o acúmulo de açúcares nas uvas (REGINA et al., 2006; FAVERO et al., 2011; DIAS et al., 2012). Luciano et al. (2013), avaliando o efeito das condições meteorológicas e do tipo de solo nas características físico-químicas da 'Cabernet Sauvignon' cultivada no planalto catarinense, verificaram que menores precipitações e maiores amplitudes térmicas favoreciam o acúmulo de sólidos solúveis nas uvas. No caso de uvas rústicas, Araújo et al. (2016) observaram, em Bento Gonçalves e Flores da Cunha no Rio Grande do Sul, correlação negativa entre a chuva ocorrida trinta dias antes da colheita e o teor de sólidos solúveis das cultivares Isabel e Bordô.

Para amenizar o problema da ocorrência de chuvas elevadas no período de colheita da safra normal tem sido utilizada a técnica da poda extemporânea, que consiste na poda dos ramos lignificados das videiras durante os meses de janeiro ou fevereiro, para fazer coincidir a maturação e a colheita das uvas durante os meses de julho a agosto. A poda extemporânea, além da vantagem da obtenção de duas safras anuais, permite a inversão do ciclo da videira com deslocamento do período de maturação e colheita para os meses com menor ocorrência de

chuvas e maior amplitude térmica favorecendo o processo de maturação das uvas. Vários experimentos usando a poda extemporânea foram feitos no país, principalmente com uvas viníferas, tanto no estado de Minas Gerais (FAVERO et al., 2011; DIAS et al., 2012) quanto no de São Paulo (SANTOS et al., 2011; REGINA et al., 2011; DAL'OSTO et al., 2016; PEDRO JÚNIOR e HERNANDES, 2017) com resultados promissores em relação ao acúmulo de açúcares na uvas.

A utilização da técnica da poda extemporânea exige melhor conhecimento da influência desse sistema de manejo do vinhedo, com safras sequenciais de verão e de inverno, na maturação, principalmente em relação à influência da pluviosidade no teor de açúcar nas uvas. Portanto foi desenvolvido experimento com uvas rústicas, destinadas à elaboração de suco e vinho, com as cultivares: Bordô, Isabel Precoce, BRS Violeta, Isabel e Concord visando caracterizar, no sistema de safras sequenciais, o teor de sólidos solúveis, acidez titulável total e índice de maturação do mosto e analisar sua relação com a pluviosidade.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Centro de Frutas do Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA) situado em Jundiaí, na latitude de 23°12'S, longitude de 46°53'W e altitude de 715 m com clima classificado como Cfb segundo Köppen. O vinhedo utilizado foi plantado com as cultivares de uva rústica: Bordô; Isabel Precoce; BRS Violeta, Isabel e Concord. As videiras foram sustentadas em espaldeira com três fios de arame, no espaçamento de 2 m entre linhas e de 1 m entre plantas. Os tratamentos culturais e fitossanitários para manutenção do vinhedo foram os recomendados para a região e foi utilizada cobertura morta como forro para o solo.

As cultivares de ciclo curto utilizadas foram: Bordô, Isabel Precoce e BRS Violeta e as cultivares de ciclo médio: Isabel e Concord.

Durante a safra de verão as podas foram efetuadas em 01/08 e 01/09 de 2016 e de 2017, tendo sido a colheita, para a poda de agosto, das cultivares de ciclo curto no final de dezembro e das cultivares de ciclo médio em janeiro. Para a poda de setembro, a colheita ocorreu em janeiro e fevereiro, respectivamente para cultivares de ciclo curto e médio. Em relação às safras de inverno as podas foram efetuadas em 01/02 e 01/03 das safras de 2017 e 2018, tendo sido as colheitas realizadas em junho (ciclo curto) e julho (ciclo médio) para a poda de fevereiro. Para a poda de março a colheita ocorreu no final de junho para as cultivares de ciclo curto e final de julho para as de ciclo médio.

Os valores de chuva diária foram obtidos em estação meteorológica automática (Davis, VantagePro) instalada ao lado da área experimental. Durante o período de maturação das uvas foram feitas amostragens de 40 bagas, coletadas aleatoriamente em cada parcela experimental, com quatro repetições, considerando-se uma proporção de uma baga da base, duas do meio e uma da parte superior dos cachos. Cada amostra foi esmagada manualmente para obtenção alíquotas do mosto tendo sido analisados o teor de sólidos solúveis (TSS, em °Brix obtido por refratômetro digital ATAGO); pH, determinado em pHmetro digital Micronal modelo B-274; acidez titulável total (ATT), determinada por titulação empregando-se NaOH (0,1N) até atingir pH=8,2, sendo o resultado expresso em mEq.L<sup>-1</sup>. O índice de maturação (IM) foi obtido pela relação entre os teores de sólidos solúveis e porcentagem de ácido tartárico. Os valores médios de TSS, ATT e IM obtidos na época de colheita das uvas, efetuada com pH entre 3,3 e 3,5 foram submetidos à análise de variância pelo delineamento de parcelas subdivididas no tempo, e os

valores médios comparados pelo teste “t” a 5% de probabilidade. A comparação entre as safras para cada cultivar foi feita pelo teste “t” de comparação de médias, presumindo variâncias diferentes, ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e discussão

Os resultados obtidos de ocorrência de chuva durante o período de maturação das uvas para as diferentes safras avaliadas, mostrados na Figura 1 a 4. Os resultados apresentados na Figura 1, permitem verificar que, durante a safra de verão de 2016, o período de maturação das uvas podadas para as diferentes épocas de poda, principalmente para aquelas de ciclo médio e aquelas podadas em 01/09, ocorreu sob condições de elevada precipitação pluvial, com totais no período variando entre 128 e 137mm. Para a poda de setembro, da safra de verão de 2016, foi observado o maior total pluviométrico, 305mm, durante a maturação das uvas.

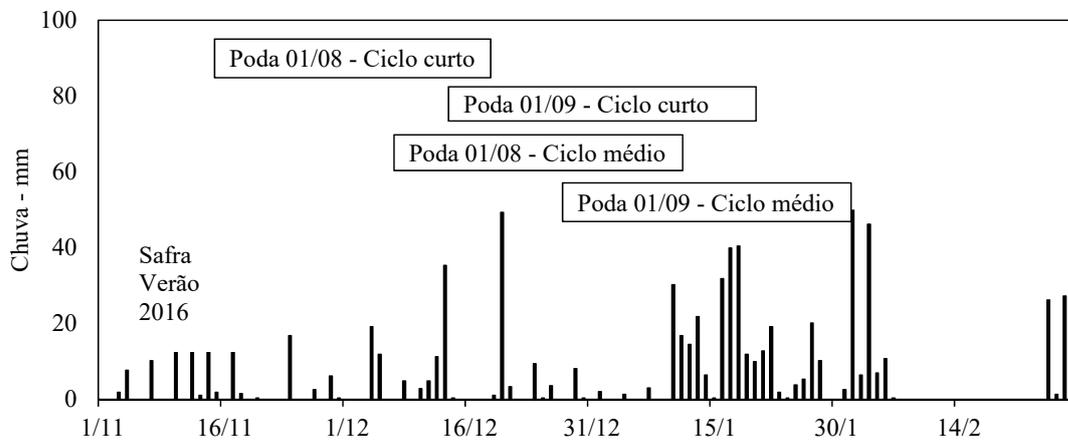


Figura 1. Período de maturação de uvas rústicas de ciclo curto e médio em diferentes épocas de poda para safras de verão e de inverno e ocorrência de chuvas durante a safra de verão de 2016, em Jundiaí-SP

Em relação à safra de verão de 2017 (Figura 2) foram verificadas chuvas, principalmente no período de dez dias antes da colheita, que podem ter influenciado negativamente o acúmulo de açúcares nas uvas.

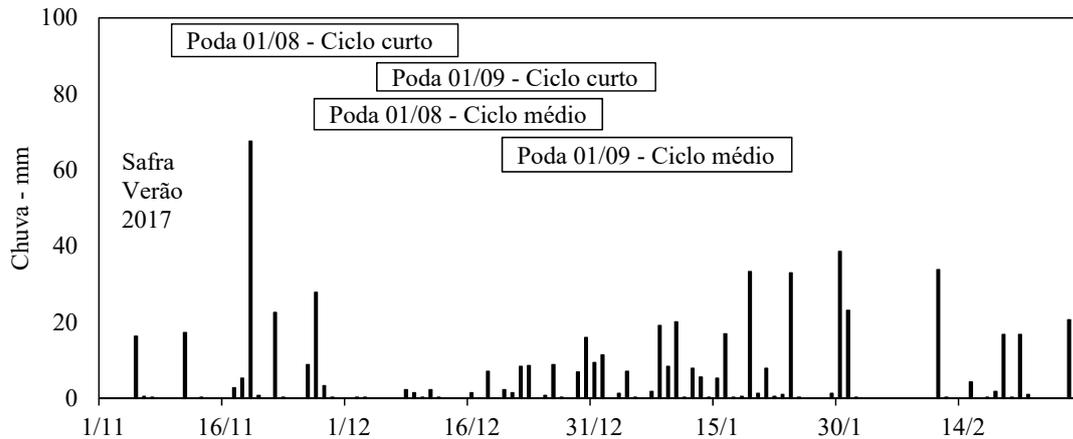


Figura 2. Período de maturação de uvas rústicas de ciclo curto e médio em diferentes épocas de poda para safras de verão e de inverno e ocorrência de chuvas durante a safra de verão de 2017, em Jundiaí-SP.

A safra de inverno de 2017, como pode ser observado na Figura 3, foi caracterizada por chuvas nos meses de maio e primeira quinzena de junho que ocorreram no final da maturação da poda de fevereiro para as cultivares de ciclo curto e médio, com chuvas respectivamente de 197 e 207mm. A maturação das cultivares de ciclo curto e médio podadas em março tiveram a colheita em período de menor índice pluviométrico, com valores abaixo de 20mm.

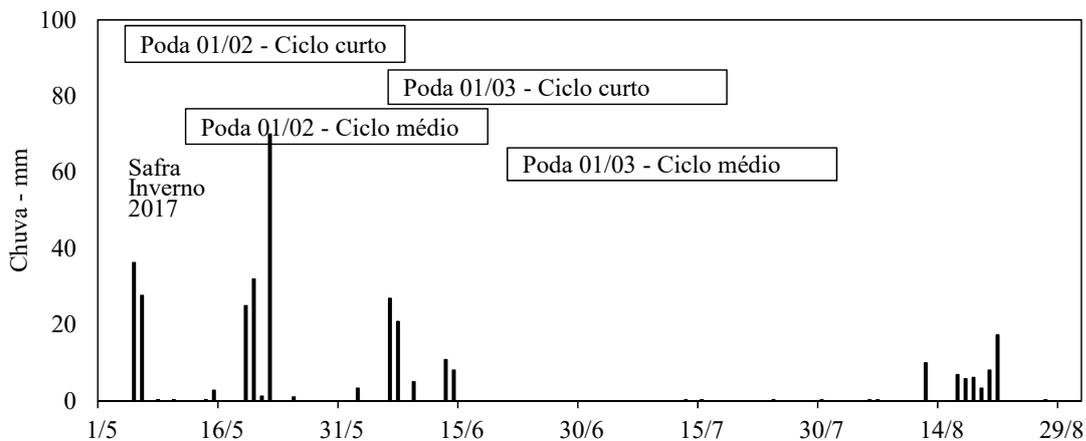


Figura 3. Período de maturação de uvas rústicas de ciclo curto e médio em diferentes épocas de poda para safras de verão e de inverno e ocorrência de chuvas durante a safra de inverno de 2017, em Jundiaí-SP.

A safra de inverno de 2018 (Figura 4) foi caracterizada por apresentar pequena ocorrência de chuvas durante o período de maturação e colheita das cultivares de ciclo curto e médio, tanto para a poda efetuada em fevereiro quanto para a de março.

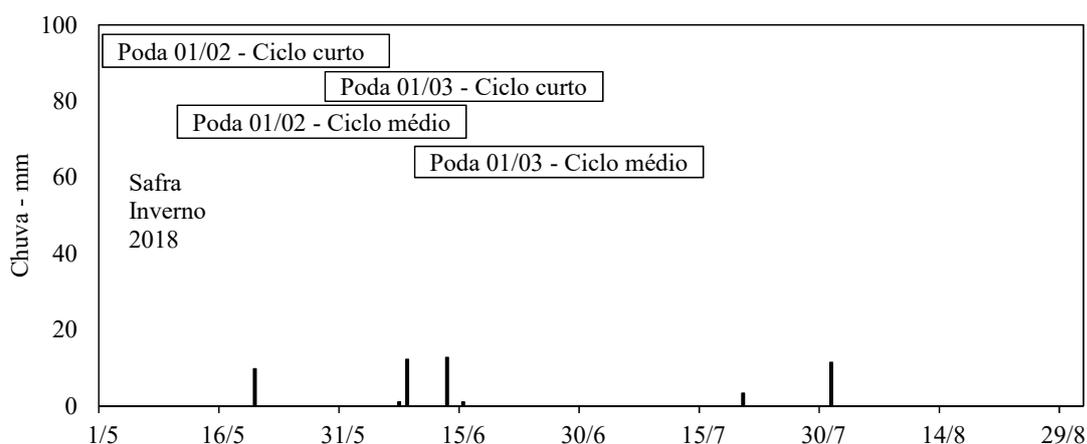


Figura 4. Período de maturação de uvas rústicas de ciclo curto e médio em diferentes épocas de poda para safras de verão e de inverno e ocorrência de chuvas durante a safra de inverno de 2018, em Jundiá-SP.

**Sólidos solúveis totais** - A comparação dos valores médios do teor de sólidos solúveis observados para as diferentes cultivares, por safra e época de poda é mostrada na Tabela 1. Verifica-se que para a safra de inverno de 2018 para as podas efetuadas em fevereiro e março foram estatisticamente diferentes entre si e das demais safras.

**Tabela 1** - Teor de sólidos solúveis (°Brix) para cultivares de uva rústica manejadas em regime de safra de verão e de inverno e diferentes épocas de poda em Jundiá-SP.

Safra	Época de poda	Cultivar					Média
		Bordô	Isabel Precoce	BRS Violeta	Isabel	Concord	
Verão	Ago 2016	15,4 cC	16,3 efB	16,0 dB	17,3 bA	15,9 dBC	16,1 d
Verão	Set 2016	15,9 bcB	16,7 deA	16,1 dB	14,7 dC	14,1 fD	15,5 f
Inverno	Fev 2017	16,2 bA	15,8 fA	15,8 deA	15,9 cA	14,9 eB	15,7 ef
Inverno	Mar 2017	16,0 bB	17,5 cA	17,7 bA	17,3 bA	16,0 cdB	16,9 c
Verão	Ago 2017	15,9 bcC	17,5 cA	16,8 cB	17,3 bAB	17,4 bA	17,0 c
Verão	Set 2017	14,7 dE	17,1 cdA	15,3 eD	15,8 cC	16,4 cdB	15,8 e
Inverno	Fev 2018	17,5 aB	20,7 aA	17,7 bB	16,8 bC	16,5 cC	17,8 b
Inverno	Mar 2018	17,5 aD	19,0 bA	18,9 aAB	17,9aCD	18,4 aBC	18,3 a
	Média	16,1 C	17,6 A	16,8 B	16,6 B	16,2 C	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas (Safras) e maiúscula nas linhas (Cultivar) não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Os valores médios mais elevados obtidos para as podas de fevereiro e março, respectivamente 17,8 e 18,3°Brix, em relação às outras safras são devidos, provavelmente, à menor ocorrência de chuvas durante o período de maturação, que favoreceram o acúmulo de açúcares (REGINA et al., 2006; FAVERO et al., 2011; PEDRO JÚNIOR e HERNANDES, 2017). O menor valor médio, ou seja 15,5°Brix foi observado para a safra de verão de 2016 com poda em setembro quando foi observada maior ocorrência de chuvas durante o período de maturação das uvas, principalmente para aquelas de ciclo médio. Convém observar que, para a safra de inverno de 2017, com poda em fevereiro e para a safra de verão de 2017, com poda em setembro foram observados valores médios, respectivamente, de 15,7 e 15,8°Brix, não diferindo estatisticamente do valor observado na poda de setembro no verão de 2016 mostrando que a maior ocorrência de chuvas durante o período de maturação das uvas interferiu significativamente no teor de sólidos solúveis. O teor de sólidos solúveis, observados nas safras verão de 2016 e de 2017, foram influenciados pelos elevados índices pluviométricos na maturação tanto das cultivares de ciclo curto quanto médio, que variaram entre 136 e 163mm, chegando a atingir 353mm para a safra de verão de 2016 para as videiras podadas em setembro. As videiras podadas em março na safra de inverno de 2017, apesar da maturação das uvas ocorrer em período de menor ocorrência de chuvas, alcançaram valor médio de TSS de 16,9°Brix, sendo estatisticamente semelhantes às safras de verão de 2016 com poda em setembro e verão de 2017 com poda em agosto. Luciano et al. (2013) relatam que menores totais pluviométricos favorecem o acúmulo de sólidos solúveis, fato também observado por Mariani e Nava (2018) que relatam interação significativa entre cultivares e safra para valores de sólidos solúveis.

A comparação entre as cultivares (Tabela 1) permitiu verificar que a 'Isabel Precoce' diferiu das demais cultivares avaliadas com valor médio de 17,6°Brix, enquanto os menores valores médios foram observados para as cultivares Bordô e Concord, respectivamente com 16,1 e 16,2°Brix. O maior valor de teor de sólidos solúveis foi observado para a cultivar Isabel Precoce na safra de inverno de 2018 com poda em fevereiro, 20,7°Brix e o menor valor foi obtido para a Concord durante a safra de verão de 2016 com poda em setembro, de 14,1°Brix.

Valores semelhantes de TSS para a 'Bordô' foram relatados por Chiarotti et al. (2014) em Bocaiúva do Sul (PR) e Silva et al. (2017) em Jundiá (SP). Em relação à 'Isabel Precoce', cujo valor médio obtido neste trabalho foi 17,7°Brix, verifica-se ter sido inferior ao observado por Pedro Júnior et al. (2017) em Louveira (SP), para uvas cultivadas em Y e aos relatados por Ribeiro et al. (2012) para Petrolina (PE). Os valores mais elevados de TSS obtidos na região de sub médio São Francisco são, provavelmente, devidos à maior temperatura e menor índice pluviométrico, condições que possibilitam maior acúmulo de açúcares nas uvas.

Os valores de TSS obtidos para as cultivares Isabel e BRS Violeta não diferiram estatisticamente entre si, tendo sido respectivamente, 16,6 e 16,8°Brix. Os valores médios obtidos para a 'BRS Violeta' foram inferiores aos relatados por Silva et al. (2017), que foi de 18,4°Brix, valor este, no entanto, semelhante aos observados, para safras de inverno com poda em março (Tabela 1). Em relação a cultivar Isabel, Silva et al. (2017) e Pedro Júnior et al. (2018) relatam valores de TSS acima de 17°Brix, superiores aos valores médios verificados neste experimento, mesmo para safras de inverno com poda em fevereiro, quando maiores valores de acúmulo de açúcares nas uvas são alcançados. Por outro lado, em safra de verão, Sato et al. (2008), em Rolândia (PR) obtiveram valores de TSS de 16,3°Brix semelhantes aos observados neste experimento. Valores mais baixos de TSS foram reportados por Pereira et al. (2008) em

Caldas (MG); por Abreu et al. (2017) para Itaporanga (GO) e Mariani e Nava (2018) em Dois Vizinhos (PR). Essa variabilidade entre os resultados de TSS obtidos neste trabalho e por vários autores evidenciam a influência das condições meteorológicas, principalmente relacionadas às chuvas nos diferentes locais e anos safra, durante a safra de verão, que afetam a composição do mosto como observado por Araújo et al. (2016) na Serra Gaúcha, ressaltando o efeito significativo que a safra exerce sobre a qualidade das uvas.

**Acidez titulável total** - Os maiores valores de ATT (Tabela 2), entre 90,6 e 96,4 mEq.L<sup>-1</sup>, foram observados para as safras de inverno, excetuando-se a safra de inverno de 2017 com poda em fevereiro, quando as chuvas registradas durante a maturação das uvas foram superiores a 180mm, tanto para as cultivares de ciclo precoce quanto para as de ciclo médio, tendo sido o valor de ATT médio de 85,6 mEq.L<sup>-1</sup>.

**Tabela 2** - Acidez titulável total (mEq.L<sup>-1</sup>) para cultivares de uva rústica manejadas em regime de safra de verão e de inverno e diferentes épocas de poda em Jundiá-SP.

Safra	Época de poda	Cultivar					Média
		Bordô	Isabel Precoce	BRS Violeta	Isabel	Concord	
Verão	Ago 2016	67,5 dB	67,0 bB	86,0 cdA	47,0 eC	50,0 eC	63,5 ef
Verão	Set 2016	63,5 dB	58,5 cdBC	78,0 dA	53,5 eC	56,0 deBC	61,9 f
Inverno	Fev 2017	77,0 cC	66,5 bcC	95,5 bA	96,0 bA	93,0 bA	85,6 c
Inverno	Mar 2017	91,0 bAB	97,0 aA	94,5 bA	85,5 cB	99,0 abA	93,4 ab
Verão	Ago 2017	62,5 dC	74,5 bB	84,5 cdA	63,0 dC	60,5 dC	69,0 d
Verão	Set 2017	61,0 dC	51,0 dD	87,5 bcA	71,0 dB	57,0 deCD	65,5 e
Inverno	Fev 2018	100,0 aBC	70,0 bD	92,5 bcC	115,5 aA	104,0 aB	96,4 a
Inverno	Mar 2018	89,4 bBC	97,5 aAB	104,0 aA	81,5 cCD	80,5 cD	90,6 b
	Média	76,5 B	73,8 C	90,3 A	76,6 B	75,0 BC	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas (Safras) e maiúscula nas linhas (Cultivar) não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade

As safras de inverno de 2017 com poda em março e a de inverno de 2018 com poda em fevereiro apresentaram os maiores valores, respectivamente 93,4 e 96,4 mEq.L<sup>-1</sup>. Os menores valores foram observados durante as safras de verão de 2016 e de 2017, tendo sido os valores médios entre 61,9 e 65,5 mEq.L<sup>-1</sup>, com chuvas variando entre 88 e 353, em função da safra e época de poda. Ribeiro et al. (2012), em condições tropicais do semi-árido do vale do rio São

Francisco, verificaram para a Isabel Precoce valores de ATT de 0,6 g ácido tartárico por 100mL, equivalentes aproximadamente a 80 mEq.L<sup>-1</sup> e, para a BRS Cora, valores de ATT de 0,8 g ácido tartárico por 100mL, equivalentes aproximadamente a 108 mEq.L<sup>-1</sup> enquanto, para a Cultivar Bordô, Chiarotti et al. (2014), em safra normal em Bocaiuva do Sul (PR), obtiveram valores de ATT de 0,64 e 0,60% ácido tartárico, equivalentes aproximadamente a 86 e 80 mEq.L<sup>-1</sup>, valores estes um pouco superiores aos valores médios obtidos neste experimento, provavelmente devido às diferentes condições climáticas de cada local de estudo.

Na comparação entre as cultivares pode ser verificado que a cultivar BRS Violeta diferiu estatisticamente das outras cultivares apresentando valor médio de 90,3 mEq.L<sup>-1</sup>. De maneira similar, Pedro Júnior et al. (2018) também obtiveram valores elevados de ATT para a BRS Violeta conduzida em diferentes sistemas de sustentação em Jundiaí (SP). Os menores valores foram observados para as cultivares Isabel Precoce e Concord com ATT média de 72,8 e 72,5 mEq.L<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto, as cultivares Bordô e Isabel apresentaram, para as safras avaliadas, valores médios intermediários, respectivamente de 76,5 e 76,6 mEq.L<sup>-1</sup>.

**Índice de Maturação** – os valores da relação entre o teor de sólidos solúveis e de ácido tartárico nas uvas (Índice de Maturação) obtidos para as diferentes cultivares avaliadas variaram em média entre 25,0 e 33,7 (Tabela 3) tendo sido o maior valor para a ‘Isabel Precoce’, provavelmente em razão da cultivar ter apresentado valores de teor de sólidos solúveis mais elevados em comparação às demais cultivares. Para a cultivar BRS Violeta foi obtido o menor valor médio por ter sido a cultivar que apresentou os maiores valores de acidez nas uvas. O maior valor médio de índice de maturação ao se avaliar as cultivares em conjunto (Tabela 3) foi 36,0, observado na safra de verão com poda em agosto, quando as chuvas foram elevadas e os valores de acidez nas uvas mais baixos. Enquanto o menor valor médio foi verificado na safra de inverno com poda em março quando a baixa ocorrência de chuvas permitiu maior acúmulo de açúcares nas uvas. Os valores de índice de maturação obtidos neste trabalho foram superiores aos relatados por Freitas et al. (2010) para a ‘Concord’ na região de Maringá-PR e ficaram dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, entre 15 e 45, em que os valores mais elevados são relativos a sucos que apresentam menor acidez, como descrito por Rizzon e Link (2006).

**Tabela 3** - Índice de maturação para cultivares de uva rústica manejadas em regime de safra de verão e de inverno e diferentes épocas de poda em Jundiaí-SP.

Safr	Época de poda	Cultivar					Média
		Bordô	Isabel Precoce	BRS Violeta	Isabel	Concord	
Verão	Ago 2016	30,5 abC	32,5 cC	24,9 abD	49,3 aA	42,8 aB	36,0 a
Verão	Set 2016	33,4 aB	38,2 bA	27,7 aC	37,3 bAB	33,8 cB	34,1 b
Inverno	Fev 2017	28,1bcA	31,9 cA	22,1 cB	22,4 dB	21,6 dB	25,2 de

Inverno	Mar 2017	23,6 dAB	24,1 dAB	25,1 abAB	27,2 cA	21,7 dB	24,3 e
Verão	Ago 2017	34,3 aBC	31,5 cC	26,7 abD	36,8 bAB	38,5 bA	33,6 b
Verão	Set 2017	32,6 aC	45,6 aA	23,4 bcD	30,0cC	38,7 bB	34,1 b
Inverno	Fev 2018	23,5 dBC	39,7 bA	26,7 abcB	19,4 dC	21,3 dC	25,9 cd
Inverno	Mar 2018	26,1 cdBC	26,2 dBC	24,3 abcC	29,5 cAB	30,9 cA	27,3 c
	Média	29,0 C	33,7 A	25,0 D	31,5 B	31,1 B	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas (Safras) e maiúscula nas linhas (Cultivar) não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade

**Comparação das safras de verão e inverno** – na Figura 5 é apresentada a comparação dos valores médios de teor de sólidos solúveis e de acidez titulável total das safras avaliadas durante o verão e inverno para as diferentes cultivares.

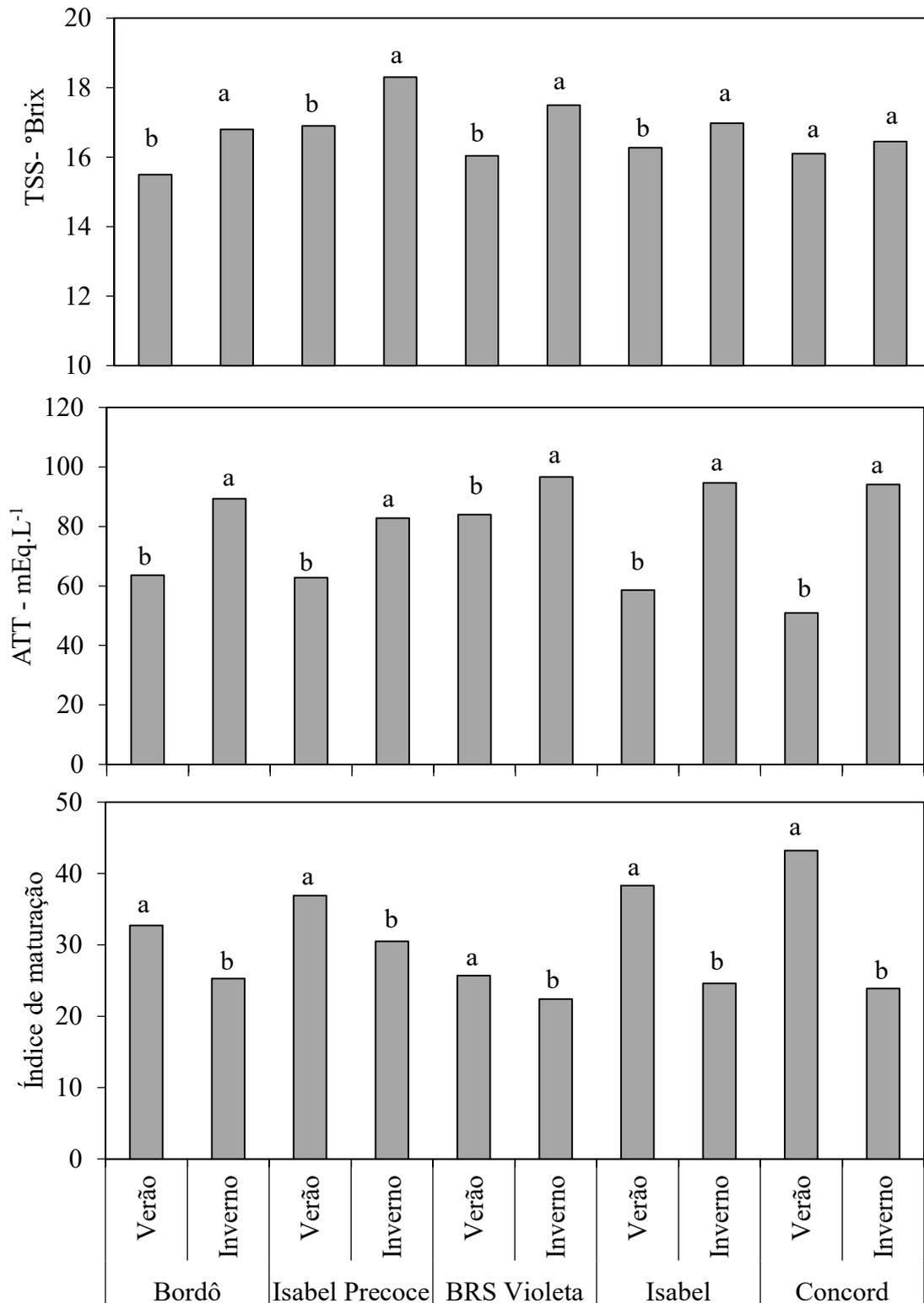


Figura 5. Comparação de valores médios de teor de sólidos solúveis (TSS); acidez titulável total (ATT) e índice de maturação para uvas rústicas manejadas em regime de safra de verão e de inverno em Jundiá-SP. (Médias seguidas da mesma letra para a mesma cultivar não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade).

As cultivares avaliadas, excetuando-se a 'Concord', apresentaram teores de sólidos solúveis e acidez titulável total significativamente mais elevados na safra de inverno, em relação à safra de verão. Em relação ao teor de sólidos solúveis verificou-se, para as diferentes cultivares, diferença média em torno de 1,5ºBrix a mais na safra de inverno em relação à de verão para as cultivares precoces, enquanto para as de ciclo médio a diferença entre safra de verão e de inverno foi de 0,7ºBrix. O fato de se obter valores mais elevados de TSS em condições de safra de inverno, em comparação à de verão, também foi observado por Anzanello et al. (2008) para a Concord cultivada em Eldorado do Sul (RS) e por Pedro Júnior et al. (2017) para a 'Isabel Precoce' em Louveira (SP). Os valores mais elevados de TSS durante a safra de inverno são devidos à menor ocorrência de chuvas durante os meses de maio, junho, julho e agosto, quando acontece a maturação das uvas permitindo maior acúmulo de açúcares nas bagas. Essa característica climática de inverno na região leste permite que seja utilizada pelo viticultor a técnica da poda extemporânea como utilizado com sucesso em Minas Gerais para uvas viníferas (REGINA et al., 2006; FAVERO et al., 2011) e em São Paulo para uva rústica (SANTOS et al., 2011; PEDRO JÚNIOR et al., 2017).

Em relação à acidez titulável total foram verificados para as cultivares Bordô, Isabel Precoce, BRS Violeta, Isabel e Concord, cultivadas durante a safra de inverno maiores valores em comparação às de verão. Os valores de ATT para a safra de verão variaram entre 51 e 63 mEq.L<sup>-1</sup>, enquanto, para a cultivar BRS Violeta foi obtido valor médio de 84 mEq.L<sup>-1</sup>. Durante a safra de inverno as cultivares Bordô e Isabel Precoce apresentaram valores de ATT entre 82 e 89 mEq.L<sup>-1</sup>, enquanto para as cultivares BRS Violeta, Isabel e Concord os valores variaram entre 94 e 97 mEq.L<sup>-1</sup>.

Verifica-se pela Figura 5 que os valores obtidos de índice de maturação durante as safras de inverno foram inferiores e estatisticamente diferentes da safra de verão. Durante as safras de inverno foram obtidos valores variaram entre 24,3 e 27,3 (Tabela 3) enquanto em safras de verão os valores variaram entre 33,6 e 36,0. Os valores de índice de maturação observados durante a safra de verão foram superiores aos relatados por Pereira et al. (2008) para as cultivares Isabel e Concord e por Anzanello et al. (2008) para a 'Concord'. Também, Aparecido et al. (2017) avaliando diferentes cultivares de uva rústica relatam menores valores da relação sólidos solúveis:acidez titulável para a região de Muzambinho-MG.

De maneira geral, os maiores valores de ATT aliados a maior acúmulo de açúcares nas uvas durante a safra de inverno, para as diferentes cultivares, indicam a possibilidade, para o viticultor, além de maior lucratividade pela obtenção de uma segunda safra, melhor qualidade do mosto para elaboração de vinho e suco. A análise geral dos resultados obtidos, associada aos registros históricos de precipitação pluviométrica mostra que, salvo condições climáticas que se distanciem da média esperada, as melhores épocas de poda para as uvas rústicas, sejam precoces ou de ciclo médio, na região de estudo é o início do mês de agosto para a safra de verão e o início de março para a safra de inverno que permitem que a maior parte do ciclo das cultivares, principalmente a maturação na safra de inverno, ocorra no período de menor pluviosidade, fator de melhoria da qualidade das uvas destinadas à produção de sucos e/ou vinhos.

## Conclusões

As safras com maior ocorrência de chuvas na maturação influíram no sentido de diminuir o teor de sólidos solúveis.

Para as cultivares Bordô, Isabel Precoce, Isabel e BRS Violeta foram obtidos maiores valores de teor de sólidos solúveis e de acidez titulável total durante a safra de inverno em comparação à de verão.

A cultivar Concord não apresentou diferença estatística entre os valores médios de teor de sólidos na comparação das safras de verão e de inverno, entretanto os valores de acidez titulável total foram superiores na safra de inverno.

A cultivar Isabel Precoce apresentou maior valor de teor de sólidos solúveis em comparação às cultivares Bordô, BRS Violeta, Isabel e Concord, quando considerada a média das safras de verão e de inverno.

A cultivar BRS Violeta mostrou maior valor de acidez titulável total tanto na safra de verão quanto na de inverno.

O índice de Maturação, para as cultivares avaliadas, foi mais elevado na safra de verão em comparação à de inverno.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de Bolsa de Produtividade em Pesquisa (Processo: 302162/2016-0).

## Referências bibliográficas

ABREU, C. M. et al. Produtividade e qualidade de frutos de videira 'Isabel' em função das doses de etefon e épocas de poda. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 4, n. 1, p. 12–20, 2017.

ANZANELLO, R. et al. Produção de videiras 'Niagara Branca' e 'Concord' submetidas a duas safras por ciclo vegetativo na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.9, n.3, p.311-316, 2008.

APARECIDO, L.E.O. et al. Ponto de maturação das cultivares de videiras *Vitis labrusca* L. na safra de inverno. *Espacios*, v.38, n.22, p.36, 2017.

ARAÚJO, C.M.G. et al. Influência climática em mostos e vinhos da safra 2015. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia*, n.8, p. 66-73, 2016.

CAMARGO, U.A. et al. *Novas cultivares brasileiras de uva*. Ed. P. Ritschel, S. S. Sebben., Bento Gonçalves, RS, Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64 p.

CHIAROTTI, F. et al.. Caracterização fenológica, exigência térmica e maturação da uva 'Bordô' em Bocaiúva do Sul, PR. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.9, n.3, p.338-342, 2014.

DAL'OSTO, M. C. et al. Caracterização química e sensorial das variedades Malbec, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc com colheita de inverno para elaboração de vinhos finos de qualidade em São Roque, SP. *Scientia Vitae*, São Roque, v. 4, n. 13, p. 6-12, 2016

DIAS, F.A.N. et al. Videira 'Syrah' sobre diferentes porta-enxertos em ciclo de inverno no sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.47, n.2, p.208-215, 2012.

FAVERO, A.C. et al. Double-pruning of 'Syrah' grapevines: a management strategy to harvest wine grapes during the winter in the Brazilian Southeast. *Vitis*, v. 50, p.151–158, 2011.

FREITAS, A.A. et al. Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistemas orgânico e convencional. *Revista Ceres*, v. 57, n.1, p. 1-5. 2010.

LUCIANO, R. V. et al. Condições meteorológicas e tipo de solo na composição da uva 'Cabernet Sauvignon'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.1, p.97-104, 2013.

MARIANI, J. A.; NAVA, G. A. Productivity and chemical quality of grapevines cultivated in agroecological system under subtropical climate, *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 40, n. 5, (e-924), 2018, 7p.

MOTA, R. V. et al. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. *Informe Agropecuário*, v. 27, n.234, p. 56-64, 2006.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L. Produtividade e qualidade do mosto da uva 'Isabel Precoce' em safras sequenciais de verão e inverno. *Scientia Vitae*, v. 5, n. 17, p.8-14, 2017.

PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. Performance of juice and wine grape cultivars in different training systems. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 40, n. 6: (e-055), 2018.

PEREIRA, G. E. et al. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videiras americanas para sucos de uva no sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n.5, p. 1531-1537, 2008.

REGINA, M.A. et al. Novos pólos vitícolas para produção de vinhos finos em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, v.27, n.234, p.111-118, 2006.

REGINA, M.A. et al. Caracterização físico-química de uvas viníferas cultivadas em regime de dupla-poda no nordeste do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia*, v. 3, p. 84-92, 2011.

RIBEIRO, T. P. et al. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.47, n.8, p.1057-1065, 2012.

RIZZON, L.A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. *Ciência Rural*, v.36, n.2, p.689-692. 2006.

SANTOS, A.O. et al. Parâmetros fitotécnicos e condições microclimáticas para a videira vinífera conduzida sob dupla poda sequencial. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola*, v. 15, p. 1251-1256, 2011.

SATO, A. J. et al. Fenologia e demanda térmica das videiras 'Isabel' e 'Rúbea' sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 29, n. 2, p. 283-292, 2008.

SILVA, M. J. R. et al. Phenolic compounds and antioxidant activity of red and white grapes on different rootstocks. *African Journal of Biotechnology*, v. 16, n. 13, p. 664-671, 2017.

<sup>1</sup>Mário José Pedro Júnior; Doutorado em Agrometeorology - University Of Guelph (1980); Pesquisador Científico, Bolsista do CNPq; Instituto Agronômico, IAC/APTA/SAA; mariopedrojunior@gmail.com

<sup>2</sup>José Luiz Hernandes; Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical pelo Instituto Agronômico de Campinas (2001); Pesquisador Científico; Instituto Agronômico, IAC/APTA/SAA; jlhernandes@iac.sp.gov.br.

<sup>3</sup>Taiane Santos Silva; Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical na área de Gestão dos Recursos Agroambientais, pelo Instituto Agronômico - IAC (2018); Instituto Agronômico; ss.taiane@gmail.com

<sup>1,2,3</sup>Instituto Agronômico, IAC/APTA/SAA; Av. Barão de Itapura, 1481, Botafogo Campinas - SP Cep:13020-902; mariopedrojunior@gmail.com

Recebido em: 08/2020

Aceito em: 10/2020

### Como citar este artigo:

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; SILVA, T. S. Maturação de uvas rústicas cultivadas em safras sequenciais de verão-inverno e sua relação com a pluviosidade. *Scientia Vitae*, v.10, n.31, p. 23-37, out./nov/dez. 2020.