

EXIGÊNCIA TÉRMICA DA Videira 'Benitaka', Cultivada no Norte de Minas, com Diferentes Temperaturas Mínimas e Máximas

Denis Pereira Ribeiro¹; Danilo Pereira Ribeiro² e Carlos Eduardo Corsato¹.

¹ Universidade Estadual de Montes Claros/ Departamento de Ciências Agrárias, Rua Reinaldo Viana 2630, Janaúba, MG, CEP 39440-000, denisprd3@hotmail.com; carlos.corsato@unimontes.br

² Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Engenharia Agrícola, Av. P.H. Rolfs s/n, Viçosa, MG, CEP 36570-000, ribeiro.dp@hotmail.com; Bolsista do CNPq

Resumo - O emprego de índices biometeorológicos para a previsão dos estádios fenológicos tem sido amplamente utilizado no planejamento dos tratamentos culturais na viticultura. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e comparar entre dois ciclos consecutivos as exigências térmicas em graus-dia com diferentes temperaturas-base mínimas e máximas, da cultivar de uva fina de mesa 'Benitaka', cultivada com irrigação no Norte de Minas Gerais. A poda de verão foi realizada em 23-01-2007, seguindo-se a poda de inverno, em 21-06-2007. A partir do resultado das exigências térmicas obteve-se a diferença entre cada estágio para cada temperatura-base considerada. As somas das diferenças para cada temperatura-base foram comparadas entre si. Observou-se que a utilização das temperaturas-base mínimas de 11 e 12°C sem considerar temperaturas máximas, apresentaram as menores somas de diferenças em graus-dia e em dias, com um acúmulo médio de 1797 e 1671 graus-dia da poda à colheita.

Palavras-chave: semiárido, índice biometeorológico, graus-dia, uva, *Vitis vinifera*.

Área do Conhecimento: V - CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Introdução

A produção de uvas de mesa em regiões tropicais, anteriormente consideradas inaptas, tem apresentado um aumento expressivo (SILVA et al., 2008). O emprego da irrigação nessas regiões permite que a poda seja feita em qualquer época do ano, programando-se a safra para os períodos de melhores preços tanto no mercado interno quanto no externo. Nesse contexto, o norte de Minas Gerais tem demonstrado potencial para o cultivo dessa fruteira, tendo o perímetro irrigado de Pirapora como um dos pólos brasileiros de produção de uvas de mesa. Feldberg et al. (2007 e 2008) indicaram algumas cultivares apirenas para a região. Em Janaúba, tem-se destacado a cultivar 'Benitaka', uma das mutações da cultivar 'Itália' (*Vitis vinifera* L.), uva fina de mesa, com ótima aceitação no mercado interno.

A resposta da videira aos tratamentos culturais, como adubações, podas, manejo da irrigação, controle fitossanitário, entre outros, está fortemente correlacionada ao estágio fenológico da planta, no ato da sua realização. É desejável, portanto, que o viticultor conheça os diferentes estádios de desenvolvimento da cultivar de videira que está sendo cultivada, a fim de programar os tratamentos culturais, assegurando-se, assim, da resposta e rendimento desejados (RIBEIRO et al., 2010).

Os índices biometeorológicos permitem estimar a duração dos estádios de desenvolvimento das videiras, uma vez que consideram a influência dos fatores climáticos. A aplicação de graus-dia (GD)

como indicador biometeorológico para videira tem sido estudado por diversos autores (LEÃO e SILVA, 2003; SANTOS et al., 2007; CHAVARRIA et al., 2009). Ribeiro et al. (2010) avaliaram a duração em dias e em graus-dia de vários estádios fenológicos da videira 'Benitaka' cultivada no Norte de Minas Gerais, considerando como temperatura base para o cálculo de graus-dia a temperatura-base mínima 10°C (T_{bm}-10). No entanto, Murakami et al. (2002) obtiveram a exigência térmica da Itália (cultivar de *Vitis vinifera*), utilizando a T_{bm} 12°C. Segundo Pedro Júnior e Sentelhas (2003) as videiras apresentam variações ao longo dos estádios fenológicos de temperaturas base mínimas e também máximas. Considerando que no Norte de Minas, as temperaturas máximas apresentadas durante o dia podem algumas vezes ultrapassar as temperaturas máximas toleradas pelas videiras essas deveriam também ser consideradas no cálculo de exigência térmica.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar e comparar entre dois ciclos consecutivos as exigências térmicas em graus-dia com diferentes temperaturas-base mínimas e máximas, da cultivar de uva fina de mesa 'Benitaka', cultivada com irrigação no Norte de Minas Gerais.

Metodologia

A partir dos dados experimentais de Ribeiro et al. (2010) recalculou-se a exigência térmica da videira

'Benitaka' utilizando-se as equações desenvolvidas por Villa Nova et al. (1972).

$$GD = (Tm - Tbm) + (TM - Tm)/2, \text{ para } Tm > Tbm;$$

$$GD = (TM - Tbm)^2 / 2(TM - Tm), \text{ para } Tm < Tbm,$$

$$GD = [2(TM - Tm) \times (Tm - Tbm) + (TM - Tm)^2 - (TM - Tbm)^2] / [2(TM - Tm)], \text{ para } TM > Tbm$$

$$GD = 0, \text{ para } Tbm > TM.$$

Em que:

GD = graus-dia;

TM = temperatura máxima diária (°C);

Tm = temperatura mínima diária (°C),

Tbm = temperatura-base mínima (°C) e

TbM = temperatura-base máxima (°C).

Foram feitos os somatórios utilizando-se as Tbm de 9°C; 10°C (citada por RIBEIRO et al., 2010), 11°C, 12°C, 13°C, 14°C e 15°C; a metodologia proposta por Pedro Junior e Sentelhas (2003), que utiliza as Tbm de 8°C e a TbM de 18°C para o período de brotação, Tbm de 10°C e TbM de 39°C para o períodos de desenvolvimento vegetativo, Tbm de 10°C e TbM de 35°C para florescimento e desenvolvimento da baga e Tbm de 14°C e TbM de 35°C para o período de maturação. E os somatórios utilizando apenas uma Tbm, e as temperaturas-base máximas de acordo com Pedro Junior e Sentelhas (2003).

As exigências térmicas (graus-dia) foram contabilizados desde a poda até cada um dos estádios fenológicos: Gema inchada (A), gema algodão (B), brotação (C), aparecimento da inflorescência (D), inflorescência desenvolvida (E), florescimento (F), frutificação (G), chumbinho (H), ervilha (I), início de compactação dos cachos (J), início da maturação (K) e colheita.

Tabela 1 – Exigência térmica em graus-dia (GD), da videira 'Benitaka' em duas safras consecutivas (verão e inverno), considerando deferentes temperaturas-base mínimas (Tbm) para a cidade de Janaúba, Norte de Minas.

Estádios	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Total
GD – Tbm – 9°C													
Verão	74	122	150	229	477	470	631	677	770	1173	1663	2034	
Inverno	94	137	165	256	502	584	661	698	785	1306	1528	2062	
Diferença	20	15	15	27	25	114	30	21	15	133	135	28	578
Média dia ⁻¹	16.6	14.4	16.0	14.2	15.7	14.9	15.9	16.2	15.4	16.7	17.1	17.3	
nº de dias	1.2	1.0	0.9	1.9	1.6	7.7	1.9	1.3	1.0	8.0	7.9	1.6	36.0
GD – Tbm – 10°C (RIBEIRO et al., 2010)													
Verão	70	115	141	216	449	536	593	636	724	1106	1568	1914	
Inverno	86	128	152	238	467	545	615	648	730	1216	1426	1930	
Diferença	16	13	11	22	18	9	22	12	6	110	142	16	397
Média dia ⁻¹	15.6	13.4	15.0	13.2	14.7	13.9	14.9	15.2	14.4	15.7	16.1	16.3	
nº de dias	1.0	1.0	0.7	1.7	1.2	0.6	1.5	0.8	0.4	7.0	8.8	1.0	25.8

Foram comparados dois ciclos consecutivos da videira com a poda de verão realizada em 23-01-2007, seguindo-se a poda de inverno, em 21-06-2007. A partir do resultado das exigências térmicas obteve-se a diferença entre cada estádio para cada temperatura-base considerada, as soma das diferenças para cada temperatura-base foram comparadas entre si. Também foi considerado o valor da diferença em dias, de acordo com o saldo médio de graus-dia por dia e por estádio fenológico. Os dados climáticos foram obtidos na estação meteorológica da EPAMIG/CTNM em Nova Porteirinha localizada a 5 km do parreiral.

Resultados

Na Tabela 1 podem ser observadas as exigências térmicas da videira 'Benitaka' com diferentes temperaturas mínimas. A menor soma das diferenças em graus-dias foram obtidas utilizando-se como tbm 12 e 13°C. Contudo, considerando a soma em dias, os menores resultados foram obtidos para as Tbm de 11 e 12°C, para essas Tbm, a maioria das diferenças em dias entre os estádios foi menor que um dia. Isso demonstra a viabilidade de utilização dessas Tbm no cálculo de exigência térmica da videira 'Benitaka' cultivada no Norte de Minas Gerais. De acordo com os resultados, à medida que as Tbm se afastam de 12°C, a soma das diferenças entre os estádios tanto em graus-dias quanto em dias tende a aumentar.

GD – Tbm – 11°C													
Verão	66	108	133	201	420	502	555	596	678	1036	1470	1794	
Inverno	81	118	141	219	431	501	567	599	674	1128	1323	1800	
Diferença	15	10	8	18	11	1	12	3	4	92	147	6	327
Média dia ⁻¹	14.6	12.4	14.0	12.2	13.7	12.9	13.9	14.2	13.4	14.7	15.1	15.3	
n° de dias	1.0	0.8	0.6	1.5	0.8	0.1	0.9	0.2	0.3	6.3	9.7	0.4	22.5
GD – Tbm – 12°C													
Verão	62	102	124	188	391	468	518	555	632	968	1374	1674	
Inverno	74	108	129	201	396	460	520	550	619	1039	1221	1669	
Diferença	12	6	5	13	5	8	2	5	13	71	153	5	298
Média dia ⁻¹	13.6	11.4	13.0	11.2	12.7	11.9	12.9	13.2	12.4	13.7	14.1	14.3	
n° de dias	0.9	0.5	0.4	1.2	0.4	0.7	0.2	0.4	1.1	5.2	10.9	0.3	22.0
GD – Tbm – 13°C													
Verão	58	94	116	173	362	433	479	515	586	899	1277	1554	
Inverno	67	97	117	182	360	418	473	500	563	949	1118	1538	
Diferença	9	3	2	9	2	15	6	14	23	50	158	16	308
Média dia ⁻¹	12.6	10.4	12.0	10.2	11.7	10.9	11.9	12.2	11.4	12.7	13.1	13.3	
n° de dias	0.7	0.3	0.1	0.9	0.2	1.4	0.5	1.2	2.0	4.0	12.1	1.2	24.6
GD – Tbm – 14°C													
Verão	54	88	107	160	334	399	442	474	540	830	1180	1434	
Inverno	61	88	105	164	325	376	426	451	508	860	1016	1407	
Diferença	7	0	2	4	9	22	15	23	32	30	164	27	335.1
Média dia ⁻¹	11.6	9.4	11.0	9.2	10.7	9.9	10.9	11.2	10.4	11.7	12.1	12.3	
n° de dias	0.6	0.0	0.2	0.5	0.8	2.3	1.4	2.0	3.1	2.6	13.6	2.2	29.2
GD – Tbm – 15°C													
Verão	50	81	99	146	305	364	404	434	494	762	1084	1314	
Inverno	54	78	94	145	290	335	380	402	452	772	914	1276	
Diferença	4	3	5	0.27	15	29	24	31	41	10	170	38	371.3
Média dia ⁻¹	11	8	10	8	10	9	10	10	9	11	11	11	
n° de dias	0	0	1	0	2	3	2	3	4	1	15	3	36

Legenda: Gema inchada (A), gema algodão (B), brotação (C), aparecimento da inflorescência (D), inflorescência desenvolvida (E), florescimento (F), frutificação (G), chumbinho (H), ervilha (I), início de compactação dos cachos (J), início da maturação (K) e colheita; Média dia⁻¹ – média do saldo diário de graus-dias por estádio, n° de dias – relação entre Diferença e Média dia⁻¹.

A exigência térmica da 'Benitaka' considerando a utilização de temperaturas-base máximas estão apresentadas na Tabela 2. Pode-se observar que para as Tbm de 14 e 15°C acompanhadas das Tbm, a soma das diferenças em graus dias foram muito semelhantes aos melhores resultados encontrados utilizando-se apenas as Tbm (Tabela 1). Contudo, quando se considera a soma das diferenças em dias, os resultados foram sempre

maiores do que quando se utilizou apenas as Tbm. Como a programação da safra é feita em dias, a utilização de Tbm nos cálculos de exigência térmica não é satisfatória para a videira 'Benitaka' cultivada em Janaúba, Norte de Minas Gerais. A metodologia de Pedro Júnior e Sentelhas (2003) também não apresentou bom resultado para essa condição de cultivo.

Tabela 2 – Exigência térmica em graus-dia (GD), da videira ‘Benitaka’, cultivada em Janaúba, Norte de Minas, em duas safras consecutivas (verão e inverno), considerando a metodologia proposta por Pedro Junior e Sentelhas (2003) e diferentes temperaturas-base mínimas (Tbm) com as temperaturas-base máximas (TbM) de 18°C para o período de brotação, 3 9°C para desenvolvimento vegetativo e 35°C, para os períodos florescimento, desenvolvimento da baga e maturação.

Estádios	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Total
GD segundo Pedro Junior e Sentelhas (2003)													
Verão	37	64	78	149	382	469	526	570	657	1039	1390	1644	
Inverno	65	97	115	199	428	504	576	610	691	1179	1337	1725	
Diferença	28	33	37	50	46	35	49	40	34	140	53	81	626
Média dia ⁻¹	9.7	9.2	9.6	13.2	14.7	13.9	14.9	15.2	14.4	15.7	12.1	12.2	
n°de dias	2.8	3.6	3.8	3.8	3.1	2.5	3.3	2.7	2.4	8.9	4.4	6.6	48.0
GD – Tbm – 9°C e TbM													
Verão	33	57	70	144	392	486	546	592	685	1089	1579	1950	
Inverno	58	87	103	193	439	521	598	635	723	1244	1466	1996	
Diferença	25	30	33	49	46	36	52	43	38	155	113	46	667
Média dia ⁻¹	8.7	8.2	8.6	14.2	15.7	14.9	15.9	16.2	15.4	16.7	17.1	17.3	
n°de dias	2.9	3.7	3.9	3.5	3.0	2.4	3.3	2.7	2.4	9.3	6.6	2.7	46
GD – Tbm – 10°C e TbM													
Verão	29	50	62	131	364	451	508	552	639	1021	1483	1830	
Inverno	52	77	92	175	404	480	552	586	667	1155	1363	1865	
Diferença	23	27	30	44	40	29	43	34	28	134	119	35	586
Média dia ⁻¹	7.7	7.2	7.6	13.2	14.7	13.9	14.9	15.2	14.4	15.7	16.1	16.3	
n°de dias	2.9	3.7	3.9	3.4	2.7	2.1	2.9	2.3	1.9	8.5	7.4	2.2	44
GD – Tbm – 11°C e TbM													
Verão	25	43	53	117	335	417	471	511	593	952	1386	1710	
Inverno	45	67	80	157	368	438	505	537	612	1065	1261	1796	
Diferença	20	24	26	40	33	21	34	26	18	113	125	86	567
Média dia ⁻¹	6.7	6.2	6.6	12.2	13.7	12.9	13.9	14.2	13.4	14.7	15.1	15.3	
n°de dias	3.0	3.8	4.0	3.3	2.4	1.7	2.4	1.8	1.4	7.7	8.3	5.6	45
GD – Tbm – 12°C e TbM													
Verão	22	36	45	103	307	383	433	471	547	883	1289	1590	
Inverno	39	61	72	142	337	401	462	492	560	980	1163	1607	
Diferença	17	24	27	39	30	18	29	21	13	97	127	17	460
Média dia ⁻¹	5.7	5.9	5.6	11.2	12.7	11.9	12.9	13.2	12.4	13.7	14.1	14.3	
n°de dias	3.0	4.2	4.9	3.5	2.4	1.5	2.2	1.6	1.0	7.1	9.0	1.2	42
GD – Tbm – 13°C e TbM													
Verão	18	30	36	89	278	349	395	430	501	815	1193	1470	
Inverno	32	51	60	124	302	360	415	442	505	891	1060	1476	
Diferença	15	21	24	35	24	11	20	12	3	76	133	6	379
Média dia ⁻¹	4.7	4.9	4.6	10.2	11.7	10.9	11.9	12.2	11.4	12.7	13.1	13.3	
n°de dias	3.1	4.4	5.2	3.4	2.0	1.0	1.7	1.0	0.3	6.0	10.2	0.5	39
GD – Tbm – 14°C e TbM													
Verão	14	23	28	75	249	315	358	390	456	746	1096	1350	
Inverno	26	41	49	106	267	318	368	393	449	802	958	1345	
Diferença	12	18	21	30	17	4	11	3	6	56	138	5	322
Média dia ⁻¹	3.7	3.9	3.6	9.2	10.7	9.9	10.9	11.2	10.4	11.7	12.1	12.3	
n°de dias	3.2	4.7	5.8	3.3	1.6	0.4	1.0	0.3	0.6	4.8	11.5	0.4	38

GD – Tbm – 15°C e Tbm													
Verão	10	16	20	62	221	280	320	350	410	678	1000	1230	
Inverno	19	31	37	87	232	277	322	344	394	713	856	1215	
Diferença	10	15	17	26	11	3	2	5	15	36	144	15	300
Média dia ⁻¹	2.7	2.9	2.6	8.2	9.7	8.9	9.9	10.2	9.4	10.7	11.1	11.3	
n° de dias	3.5	5.3	6.7	3.2	1.1	0.4	0.2	0.5	1.6	3.3	13.0	1.3	40

Legenda: Gema inchada (A), gema algodão (B), brotação (C), aparecimento da inflorescência (D), inflorescência desenvolvida (E), florescimento (F), frutificação (G), chumbinho (H), ervilha (I), início de compactação dos cachos (J), início da maturação (K) e colheita; Média dia⁻¹ – média do saldo diário de graus-dias por estádio, n° de dias – relação entre Diferença e Média dia⁻¹.

Discussão

Como foi apresentado, a utilização de Tbm não proporcionaram resultados satisfatórios, quando comparados aos obtidos apenas com a utilização de Tbm, indicando por que os cálculos considerando Tbm não são facilmente encontrados em trabalhos de exigência térmica de videiras.

As Tbm de 11 a 15°C proporcionaram menor soma das diferenças de graus-dias que a Tbm de 10°C utilizada por Ribeiro et al. (2010), o que demonstra que maiores Tbm, são mais satisfatórias para determinar a exigência térmica da 'Benitaka' cultivada no Norte de Minas Gerais, obtendo-se o melhor resultado com a Tbm de 12°C.

Murakami et al. (2002) também apresentaram a exigência térmica da videira 'Itália' cultivada no Norte do Rio de Janeiro, considerando a Tbm de 12°C. Os autores encontraram uma exigência térmica média de 1708 graus-dia para a videira completar o ciclo da poda à colheita. Esse resultado está muito próximo ao obtido no presente trabalho para a mesma Tbm que apresentou média de 1671 graus-dia.

A pesar da Tbm de 12°C apresentar bons resultados quando utilizada na determinação da exigência térmica de cultivares de *Vitis vinifera* L., muitos trabalhos foram feitos utilizando-se a Tbm de 10° como o de Bolianni (1994) que encontrou uma exigência térmica de 1.990 GD para as variedades 'Itália' e 'Rubi' cultivadas em Jales-SP. Terra et al. (1998), que registraram 1.700 GD para a videira 'Itália' completar o ciclo na região de São Miguel Arcanjo-SP. E Ribeiro et al. (2010) que encontraram uma exigência térmica média de 1922 GD.

Conclusão

As temperaturas-base mínimas de 11 e 12°C proporcionam melhores resultados para a determinação da exigência térmica da videira 'Benitaka' cultivada no Norte de Minas Gerais, com acúmulos médios da poda à colheita de 1797

e 1671 graus-dia, soma das diferenças entre as safras de 327 e 298 graus-dias e 22,5 e 22 dias, respectivamente.

A utilização de temperaturas-base máximas não é satisfatória.

Agradecimentos: A FAPEMIG pela concessão de bolsa e dos recursos financeiros que possibilitaram a realização deste trabalho. Ao CNPq pela concessão de bolsa de pós-graduação.

Referências

BOLIANNI, A.C. Avaliação fenológica de videiras *Vitis vinifera* L. cvs. Itália e Rubi na região oeste do Estado de São Paulo. 1994. 188f. **Tese** (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 1994

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar 'Moscatto Giallo' sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 119-126, 2009.

FELDBERG, N. P. ; DIAS, M. S. C. ; Regina, M.A. Avaliação agrônômica de cultivares de videiras apirenas na região de Jaíba, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, p. 644-648, 2008.

FELDBERG, N. P. ; REGINA, M.A. ; DIAS, M. S. C. Desempenho agrônômico das videiras 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless' no norte de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 777-783, 2007.

LEÃO, P. C. de 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.

MURAKAMI, K. R. N.; 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, 2002.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; Clima e produção, In: POMMER, C.V.; Ed. **UVA**: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.63-107.

RIBEIRO, D. P.; CORSATO, C. E.; FRANCO, A. A. N.; LEMOS, J.P. e PIMENTEL, R. M. de A. Fenologia e exigência térmica da videira 'Benitaka' cultivada no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.32, no.1, p.296-302. 2010,

SANTOS, C.E.; ROBERTO, S.R.; SATO, A.J.; JUBILEU, B.S. Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' para a região norte do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.29, n.3, p.361-366, 2007.

SILVA, F.C.C.; VIANA, A. P.; SILVA, M. G. O. DA ; OLIVEIRA, J. G.; GOMES FILHO, A. Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, p. 38-42, 2008.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 1998. 51 p. (**Documento Técnico, 97**)

VILLA NOVA, N.A.; JUNIOR, M.S.; PEREIRA, A.R.; OMETTO, J. C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura-base em função das temperaturas máxima e mínima. **Cadernos de Ciência da Terra**, São Paulo, n.30, p.1-8, 1972.