

EXIGÊNCIA TÉRMICA DA Videira 'NIAGARA ROSADA', CULTIVADA NO NORTE DE MINAS, COM DIFERENTES TEMPERATURAS-BASE 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 tratos 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 'Niagara Rosada', cultivada com irrigação no norte de Minas Gerais. A poda de verão foi realizada em 22-01-2007, seguindo-se a poda de inverno, em 29-06-2007. A partir do resultado das exigências térmicas obteve-se a diferença entre cada estágio para cada temperatura-base considerada, as soma das diferenças para cada temperatura-base foram comparadas entre si. O cálculo de graus-dia utilizando-se apenas a temperatura-base mínima de 15°C apresentou as menores somas das diferenças, sendo estas de 308 graus-dia e de 29,5 dias.

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

Área do Conhecimento: V - CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Introdução

O Vale do Gortuba, no norte do Estado de Minas Gerais, com seu clima tropical semi-árido, favorece a produção de uvas durante o ano inteiro e, com o uso da irrigação, permite a colheita de até duas safras anuais de uvas de mesa numa mesma planta. Sendo uma cultivar com menor exigência em tratos culturais, em relação às cultivares de uva fina, a 'Niagara Rosada' tem-se destacado como alternativa para a diversificação de espécies frutíferas cultivadas nessa região, ao lado da bananeira e da mangueira.

A adoção de índices biometeorológicos tem permitido ao viticultor o planejamento da safra e das práticas de manejo. Dentre esses índices, Sentelhas (1998) afirma que o índice térmico, também conhecido como graus-dia (GD), quer seja pela simplicidade, quer seja pela confiabilidade que apresenta, tem sido o mais utilizado na viticultura tropical.

Ribeiro et al. (2009) avaliaram a exigência térmica da videira 'Niagara Rosada' 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, Pedro Junior et al. (1994) encontraram temperaturas-base variando de 8 a 14°C para a videira 'Niagara Rosada' cultivada em Jundiá-SP. 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 facilmente ultrapassar as temperaturas máximas toleradas pelas videiras essas deveriam também serem 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 'Niagara Rosada', cultivada com irrigação no norte de Minas Gerais.

Metodologia

A partir dos dados experimentais de Ribeiro et al. (2009) recalculou-se a exigência térmica da videira 'Niagara Rosada' utilizando se as equações desenvolvidas por Villa Nova et al. (1972).

$$GD = (T_m - T_{bm}) + (T_M - T_m)/2, \text{ para } T_m > T_{bm};$$

$$GD = (T_M - T_{bm})^2 / 2(T_M - T_m), \text{ para } T_m < T_{bm};$$

$$GD = [2(T_M - T_m) \times (T_m - T_{bm}) + (T_M - T_m)^2 - (T_M - T_{bm})^2] / [2(T_M - T_m)], \text{ para } T_M > T_{bm} \text{ e}$$

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

Em que:

GD = graus-dia;

T_M = temperatura máxima diária (°C);

T_m = temperatura mínima diária (°C),

T_{bm} = temperatura-base mínima (°C) e

T_{bM} = temperatura-base máxima (°C).

Foram feitos os somatórios utilizando-se as T_{bm} de 9°C; 10°C (citada por RIBEIRO et al., 2009), 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.

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

Como pode ser observado na Tabela 1, quanto maior a Tbm utilizada no cálculo da exigência térmica, menor a diferença entre as safras tanto em GD, quanto em dias. Demonstrando que a Tbm de 15°C proporciona melhores estimativas dos estádios fenológicos da videira 'Niagara Rosada' cultivada no Norte de Minas Gerais, com as diferenças entre safras menores que 2 dias para a maioria dos estádios.

Tabela 1 – Exigência térmica em graus-dia (GD), da videira 'Niagara Rosada' 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	98	132	167	238	421	476	525	564	653	832	1544	1968	
Inverno	132	183	223	267	470	537	581	612	752	945	1531	1887	
Diferenças	34	51	56	29	49	61	56	48	99	113	13	81	690
Média dia ⁻¹	16.4	14.2	16.1	14.2	15.5	15.9	15.2	14.2	16.0	15.6	17.0	16.9	
Nº de dias	2.1	3.6	3.5	2.0	3.2	3.8	3.7	3.4	6.2	7.2	0.8	4.8	44.19
GD – Tbm – 10°C (RIBEIRO et al., 2009)													
Verão	93	123	157	225	396	448	494	531	614	782	1454	1838	
Inverno	121	170	205	247	436	499	540	569	699	880	1429	1766	
Diferenças	28	47	48	22	40	51	46	38	85	98	25	72	600
Média dia ⁻¹	15.4	13.2	15.1	13.2	14.5	14.9	14.2	13.2	15.0	14.6	16.0	15.9	
Nº de dias	1.8	3.5	3.2	1.7	2.8	3.4	3.2	2.9	5.7	6.7	1.6	4.5	40.95
GD – Tbm – 11°C													
Verão	88	117	148	210	371	419	462	497	575	733	1365	1737	
Inverno	113	157	191	229	404	461	500	526	646	812	1325	1641	
Diferenças	25	40	43	19	33	42	38	29	71	79	40	96	555
Média dia ⁻¹	14.4	12.2	14.1	12.2	13.5	13.9	13.2	12.2	14.0	13.6	15.0	14.9	
Nº de dias	1.7	3.3	3.0	1.6	2.4	3.0	2.9	2.4	5.1	5.8	2.7	6.4	40.29
GD – Tbm – 12°C													
Verão	82	110	138	196	345	390	431	463	536	684	1275	1621	
Inverno	104	144	176	210	371	424	459	483	593	746	1223	1518	
Diferenças	22	34	38	14	26	34	28	20	57	62	52	103	490
Média dia ⁻¹	13.4	11.2	13.1	11.2	12.5	12.9	12.2	11.2	13.0	12.6	14.0	13.9	
Nº de dias	1.6	3.0	2.9	1.2	2.1	2.6	2.3	1.8	4.4	4.9	3.7	7.4	38.01

GD – Tbm – 13°C													
Verão	77	102	129	181	320	362	399	429	497	634	1186	1505	
Inverno	95	131	160	191	338	386	418	440	540	679	1120	1395	
Diferenças	18	29	31	10	18	24	19	11	43	45	66	110	424
Média dia ⁻¹	12.4	10.3	12.1	10.2	11.5	11.9	11.2	10.2	12.0	11.6	13.0	12.9	
Nº de dias	1.5	2.8	2.6	1.0	1.6	2.0	1.7	1.1	3.6	3.9	5.1	8.5	35.22
GD – Tbm – 14°C													
Verão	72	95	120	167	295	333	368	395	458	585	1096	1389	
Inverno	86	118	144	172	305	349	378	397	487	613	1018	1272	
Diferenças	14	23	24	5	10	16	10	2	29	28	78	117	356
Média dia ⁻¹	11.4	9.3	11.1	9.2	10.5	10.9	10.2	9.2	11.0	10.6	12.0	11.9	
Nº de dias	1.2	2.5	2.2	0.5	1.0	1.5	1.0	0.2	2.6	2.6	6.5	9.8	31.61
GD – Tbm – 15°C													
Verão	66	88	110	153	269	305	336	361	420	535	1007	1273	
Inverno	77	106	128	154	272	312	338	354	435	547	916	1150	
Diferenças	11	18	18	1	3	7	2	7	15	12	91	123	308
Média dia ⁻¹	10.4	8.3	10.1	8.2	9.5	10.0	9.2	8.2	10.0	9.6	11.0	10.9	
Nº de dias	1.1	2.2	1.8	0.1	0.3	0.7	0.2	0.9	1.5	1.2	8.3	11.3	29.50

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 estágio, nº de dias – relação entre Diferenças e Média dia⁻¹.

Com relação à utilização de Tbm, pode-se observar na Tabela 2 que os resultados foram sempre maiores que os obtidos quando se utiliza apenas Tbm. O melhor resultado para exigência térmica também foi obtido com a Tbm de 15°C.

Contudo, quando se observam as somas das diferenças em dias, os resultados dos cálculos utilizando-se as Tbm de 10°C em diante ficaram muito semelhantes, sendo o melhor resultado com a Tbm de 14°C.

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 (Tm) de 18°C para o período de brotação, 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	51	69	88	151	323	374	420	457	541	709	1223	1516	
Inverno	91	132	155	195	385	446	487	516	646	826	1232	1485	
Diferenças	40	63	67	44	62	72	67	59	105	117	9	31	736
Média dia ⁻¹	9.7	9.0	9.6	13.2	14.5	14.9	14.2	13.2	15.0	14.6	12.0	11.9	
Nº de dias	4.1	7.0	7.0	3.3	4.3	4.8	4.7	4.5	7.0	8.0	0.7	2.6	58
GD – Tbm – 9°C e Tm													
Verão	45	61	79	145	328	383	432	471	560	739	1451	1875	
Inverno	82	121	139	182	385	452	496	527	667	860	1446	1801	
Diferenças	37	60	60	37	57	69	64	56	107	121	5	74	747
Média dia ⁻¹	8.7	8.0	8.6	14.2	15.5	15.9	15.2	14.2	16.0	15.6	17.0	16.9	
Nº de dias	4.2	7.5	6.9	2.6	3.7	4.3	4.2	3.9	6.7	7.8	0.3	4.4	56.5

GD – Tbm – 10°C e TbM													
Verão	40	54	69	131	303	354	400	437	521	689	1361	1745	
Inverno	72	108	123	163	352	414	455	484	614	794	1343	1678	
Diferenças	32	54	54	32	49	60	55	47	93	105	18	67	666
Média dia ⁻¹	7.7	7.0	7.6	13.2	14.5	14.9	14.2	13.2	15.0	14.6	16.0	15.9	
Nº de dias	4.1	7.7	7.1	2.4	3.4	4.0	3.9	3.6	6.2	7.2	1.1	4.2	54.8
GD – Tbm – 11°C e TbM													
Verão	35	47	60	117	277	326	369	404	482	640	1272	1644	
Inverno	63	95	108	144	319	376	415	441	561	727	1240	1555	
Diferenças	28	48	48	27	42	50	46	37	79	87	32	89	613
Média dia ⁻¹	6.7	6.0	6.6	12.2	13.5	13.9	13.2	12.2	14.0	13.6	15.0	14.9	
Nº de dias	4.2	7.9	7.2	2.2	3.1	3.6	3.5	3.0	5.6	6.4	2.1	6.0	54.9
GD – Tbm – 12°C e TbM													
Verão	29	40	50	102	252	297	337	370	443	590	1182	1528	
Inverno	54	82	92	125	286	339	374	398	508	661	1137	1432	
Diferenças	25	42	42	23	34	42	37	28	65	71	45	96	550
Média dia ⁻¹	5.7	5.0	5.6	11.2	12.5	12.9	12.2	11.2	13.0	12.6	14.0	13.9	
Nº de dias	4.4	8.3	7.5	2.0	2.7	3.3	3.0	2.5	5.0	5.6	3.2	6.9	54.4
GD – Tbm – 13°C e TbM													
Verão	24	32	41	88	227	269	306	336	404	541	1093	1412	
Inverno	45	69	76	106	253	301	333	355	455	594	1035	1308	
Diferenças	21	37	35	18	26	32	27	19	51	53	58	104	481
Média dia ⁻¹	4.7	4.0	4.6	10.2	11.5	11.9	11.2	10.2	12.0	11.6	13.0	12.9	
Nº de dias	4.4	9.1	7.6	1.8	2.3	2.7	2.4	1.9	4.2	4.6	4.5	8.1	53.4
GD – Tbm – 14°C e TbM													
Verão	19	25	32	74	202	240	274	302	365	491	1003	1296	
Inverno	36	56	60	87	220	263	292	311	402	527	932	1185	
Diferenças	17	31	28	13	18	23	18	9	37	36	71	111	412
Média dia ⁻¹	3.7	3.0	3.6	9.2	10.5	10.9	10.2	9.2	11.0	10.6	12.0	11.9	
Nº de dias	4.5	10.2	7.7	1.4	1.7	2.1	1.8	1.0	3.4	3.4	5.9	9.4	52.4
GD – Tbm – 15°C e TbM													
Verão	13	18	22	60	176	212	243	268	326	442	914	1180	
Inverno	27	43	44	68	187	226	251	268	349	461	829	1062	
Diferenças	14	25	22	8	11	14	8	0	23	19	85	118	347
Média dia ⁻¹	2.7	2.0	2.6	8.2	9.5	9.9	9.2	8.2	10.0	9.6	11.0	10.9	
Nº de dias	5.1	12.2	8.4	1.0	1.2	1.4	0.9	0.0	2.3	2.0	7.7	10.9	52.9

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 estágio, nº de dias – relação entre Diferenças e Média dia⁻¹.

Discussão

Através da comparação entre a Tabela 1 e a Tabela 2, pode-se observar que a implementação de TbM nos cálculos de exigência térmica não produziram resultados satisfatórios. O que demonstra ser desprezível suas utilizações para se estimar a exigência térmica da videira 'Niagara Rosada' cultivada no Norte de Minas Gerais.

O cálculo da exigência térmica utilizando-se apenas a TbM de 10°C não apresentou resultado satisfatório, quando comparados as somas das diferenças das várias TbM testadas.

Demonstrando que os trabalhos de Ribeiro et al. (2009) poderia ter apresentado melhores resultados caso fosse utilizada TbM maior, como 14 ou 15°C.

Outros trabalhos encontrados em literatura também utilizaram Tbm de 10°C para se estimar a exigência térmica da videira 'Niagara Rosada'. Ferreira et al. (2004) encontraram para a 'Niagara Rosada' cultivada em Caldas-MG um acúmulo médio da poda à colheita de 1286 GD. Schiedeck et al. (1997) obtiveram um acúmulo médio de 1708 GD para a 'Niagara Rosada' cultivada em Bento Gonçalves-RS. Pedro Júnior et al. (1994) encontraram para a 'Niagara Rosada' cultivada em Jundiaí-SP um acúmulo médio de 1549 GD. Ribeiro et al. (2009), de acordo com a Tabela 1 encontraram um acúmulo médio de 1802 GD.

Pedro Junior et al. (1994) determinaram Tbm para a 'Niagara Rosada' cultivada em Jundiaí-SP, variando de 8°C para o período de pré-floração – pós-floração a 14°C para o período de fruto tipo ervilha – colheita. E Pedro Júnior et al. (1993) obtiveram para a mesma cultivar em diferentes regiões do Estado de São Paulo Tbm variando de 12°C para o período de brotação à colheita a 14°C para o período de maturação apenas.

Conclusão

A temperatura-base mínima de 14°C proporcionou o melhor resultado para a determinação da exigência térmica da videira 'Niagara Rosada' cultivada no Norte de Minas Gerais, com acúmulo médio da poda à colheita de 1211,5 graus-dia, soma das diferenças entre as safras de 308 graus-dias e 29,5 dias, respectivamente.

A utilização de temperaturas-base máximas apresentaram a partir dos cálculos com Tbm de 10°C resultados de diferenças em dias muito semelhantes, mas, não foram satisfatórios.

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

FERREIRA, E. A.; REGINA, M. DE A.; CHALFUN, N. N. J. e ANTUNES, L. E. C. Antecipação de safra para videira Niágara Rosada na região sul do Estado de Minas Gerais. **Ciência agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1221-1227, nov./dez., 2004

PEDRO JÚNIOR, M.J.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P.; GALLO, P.B.; SANTOS, R.R. dos; BOVI, V.; SABINO, J.C. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2. p.153-160, 1993.

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.

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.; LEMOS, J.P. e ESCARPARE FILHO, J. A. Desenvolvimento e exigência térmica da videira 'Niagara Rosada', cultivada no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.31, no.3, p.890-895, 2009.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Fenologia da videira Niágara Rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 199-206, 1997.

SENTELHAS, P.C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194. p.9-14, 1998.

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. **Ciência da Terra**, São Paulo, n.30, p.1-8, 1972.