

Mesoclimatic Characterization of the Viticulture at Serra Gaúcha, Brazil

Caracterización Mesoclimática de la Viticultura de la Serra Gaúcha, Brasil

Francisco Mandelli¹, Jorge Tonietto¹, Heinrich Hasenack² et Eliseu Weber²

1 Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho

2 Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ABSTRACT

Serra Gaúcha is the most important wine region in Brazil. The geographical area has a heliothermic condition that allows the growth of early and late cycle grape varieties. Compared with the main viticultural areas Serra Gaúcha has the singularity of having a water regime of humid type. The objective of this study was to characterize the mesoclimate of the Serra Gaúcha region, considering its viticultural potential. A climatic database was employed, with data collected along 19 years in an network based at Embrapa Uva e Vinho. It contains data from 10 meteorological stations located in the counties of Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul and Garibaldi. The daily air temperature and relative humidity variation was analysed for the four seasons, under particular weather conditions for three representative mesoclimates of the region – hilltop, hillside and valley. Also a climatic modeling and GIS mapping was made with the Heliothermal Index (IH) of the region. The results indicate three main topoclimatic groups of viticultural climates, according the Géoviticulture Multicriteria Climatic Classification System: “temperate warm” with “temperate nights”; Intermediate climate; and “very warm” with “warm nights”. There were important differences regarding daily temperature and relative humidity variation during the Spring and Summer among hilltops, hillsides and valleys. The mesoclimatic variation observed into the region has the potential of inducing a differential physiological response of the grapes. This would maybe allow the production of particular wines in the different topographic sites.

KEY WORDS

GIS, vine, climate, zoning, Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul.

INTRODUCTION

Le Rio Grande do Sul est le principal Etat producteur de raisin de cuve du Brésil. La superficie viticole correspond à 42.449 ha (données de 2005) avec une production de 611.907 t (Mello, 2006). Entre les régions productrices de cet Etat, la Serra Gaúcha est la plus représentative.

La Serra Gaúcha présente un climat viticole avec une disponibilité héliothermique qui permet la production de cépages précoces et tardives. Différemment du climat trouvé sur la plus grande partie des régions viticoles du monde avec ce profil thermique, elle présente, selon le Système CCM Géoviticole (Tonietto & Carbonneau, 2004), régime hydrique de type humide, ce qui rend possible l’obtention de vins tranquilles et des vins mousseux originaux, avec une typicité qui reflète cet environnement de façon à la différencier d’autres régions du monde.

Même si la région présente une identité globale au niveau des facteurs naturels, elle présente grande diversité topographique, avec des conditions de plateaux, coteaux et de fond de vallée (Tonietto & Carbonneau, 1999). Une telle situation implique l’existence de différentes réponses de la vigne aux différentes conditions de milieux géographiques, avec la possibilité d’obtention d’une différenciation au niveau des caractéristiques et de la typicité des vins élaborés dans la région, comme constaté par Miele (1999).

L’objectif de cette étude a été la caractérisation des mésoclimats de la Serra Gaúcha en relation avec le potentiel vitivinicole de la région.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour la caractérisation mésoclimatique de la viticulture de la Serra Gaúcha, on a utilisé une base de données climatiques de 10 postes météorologiques du réseau de l'Embrapa Uva e Vinho, sur la période de 1987 à 2005 (série de 19 années), localisés à différents expositions du terrain, pentes et altitudes (entre 240 et 725m), dans la zone viticoles de Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul et Garibaldi (Tableau 1). Les données annuelles de température de l'air, pluie et humidité relative de l'air on été utilisées pour la caractérisation du mésoclimat de la région.

POSTE MÉTEO	Lieu	Ville	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Gabardo	Vale Aurora	Bento Gonçalves	240	29°08'28"S	51°36'02"W
Tramontina	Argemiro	Monte Belo do Sul	400	29°07'48"S	51°40'00"W
Poloni	Paulina	Bento Gonçalves	520	29°06'53"S	51°35'23"W
Valduga	Vale dos Vinhedos	Bento Gonçalves	540	29°10'26"S	51°33'47"W
Pasquali	Fernandes Lima	Bento Gonçalves	540	29°08'46"S	51°37'40"W
Embrapa	Sede	Bento Gonçalves	640	29°09'44"S	51°31'50"W
Munari	São Valentim	Bento Gonçalves	660	29°05'21"S	51°32'56"W
Garibaldina	Garibaldina	Garibaldi	680	29°13'04"S	51°32'04"W
De Lantier	Sede	Garibaldi	700	29°14'14"S	51°30'00"W
Aurora	Pinto Bandeira	Bento Gonçalves	725	29°07'16"S	51°26'44"W

Tableau 1. Postes météorologiques et coordonnées géographiques du réseau Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS, Brésil, 2006.

Pour les quatre saisons de l'année, on a analysé, sur conditions précises d'état du temps (jours ensoleillées), la variation journalière de la température de l'air et de l'humidité relative de l'air sur 3 mésoclimats représentatifs de la région – plateaux (Pinto Bandeira), coteaux (Embrapa) et fond de vallée (Aurora).

En utilisant l'analyse de régression multiple, avec le logiciel Statistica, on a géré une modélisation climatique pour la région étudiée, avec l'obtention d'un algorithme pour estimer l'Indice héliothermique - IH (Huglin, 1978), en utilisant comme variables indépendantes pour cette estimative, l'altitude, la latitude, la longitude et la distance de la côte atlantique (Mandelli et al., 2005). La corrélation élevée entre l'IH et l'altitude, et l'effet également significatif de la latitude des postes météorologiques a permis de gérer une cartographie en SIG de l'IH sur un modèle numérique de terrain obtenu à partir des cartes topographiques à l'échelle 1:50.000.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le Tableau 2 présente les résultats de l'IH et de l'IF pour l'ensemble des postes météorologiques de la région. Ils montrent que, selon le Système CCM, la région présente 3 grands groupements topo-climatiques: le premier représente les altitudes les plus élevées, avec un climat viticole « tempéré chaud » (IH+1) et des « à nuits tempérées » (IF-1); le second présente des indices climatiques intermédiaires; et le troisième, dans les régions de moindre altitude, possède un climat viticole de la classe « très chaud » (IH+2) et « à nuits chaudes » (IF-2), tous, du point de vue hydrique (Indice de Sécheresse – IS), dans la classe de climat viticole « humide » (IS-2).

Tableau 2. Valeurs moyennes observées pour l'Indice héliothermique de Huglin (IH) et pour l'Indice de Fraîcheur des Nuits (IF). Période 1987 à 2005. Réseau de postes météorologiques de l'Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS, Brésil.

Les données météorologiques régionaux (Tableau 3) ont montré que la température moyenne annuelle varie entre 15,3°C et 18,9°C, la température maximale annuelle entre 20,3°C et 28,3°C, la température minimale annuelle entre 11,7°C et 14,6°C, l'humidité relative de l'air annuelle entre 73% et 80% et la pluie annuelle entre un total de 1.693mm à 1.806mm.

Le profil thermique, évalué à l'échelle horaire pour les 4 saisons de l'année, sur 3 mésoclimats représentatifs de la variabilité climatique régional, a montré des profils distincts. Pinto Bandeira présente les valeurs les moins élevées de température, l'Embrapa des valeurs un peut plus élevées et, Aurora les plus élevées (Tableau 3), ce qui correspond à des distincts potentiels d'IH (Tableau 2). Pinto Bandeira possède une circulation d'air de sa condition topographique de plateaux, plus fortement influencée par les effets de grande échelle de l'anticyclone Polaire (surtout entre avril et octobre) et par l'anticyclone Atlantique (qui peut être présent sur toutes les périodes de l'année). Déjà Embrapa et Aurora sont également influencés par l'effet due à la circulation d'air au niveau de la vallée du Rio das Antas, qui produit son propre système de vents comme résultat des différences thermiques, avec un effet plus marqué au fond de la vallée, représenté ici par la condition du poste météorologique Aurora (Moraes et al., 2001). Comme résultat, les valeurs de la température de l'air est beaucoup plus élevée pendant le jour dans la vallée (Aurora), en particulier sur les horaires entre 09:00 et 21:00 heures (Figure 1). Egalement, le profil journalier de l'humidité relative de l'air est très particulier dans la vallée (Aurora), ou on observe des valeurs beaucoup plus élevées pendant la nuit et les moins élevées pendant le jour, par rapport a ce que l'on observe à Pinto Bandeira et Embrapa.

Une cartographie de l'Indice héliothermique - IH a été élaborée en SIG pour l'ensemble de la région (Figure 2). Avec cette étude d'identification des zones climatiques viticoles, plus le zonage des sols de la région, un "Réseau Terroir" de parcelles de vigne a été implanté. L'objectif est de, à moyen terme, arriver à quantifier les caractéristiques du comportement agronomique, la qualité du raisin de cuve et les caractéristiques sensorielles des vins élaborés à partir des raisins provenant des différents mésoclimats identifiés.

CONCLUSION

La région de la Serra Gaúcha présente plusieurs mésoclimats d'intérêt vitivinicole, avec implication sur la réponse de la vigne et la possibilité d'obtention d'une différenciation sur le raisin de cuve et des vins élaborés à partir des ces provenances.

REMERCIEMENTS

À la "Financiadora de Estudos e Projetos" - Finep et au « Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico » - CNPq pour le support financier au développement de ce projet de recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HUGLIN, P. 1978. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France, Paris, p. 1117-1126.

MANDELLI, F. et al. 2005. Zoneamento climático para a produção de uvas para vinhos de qualidade - índice heliotérmico para o estado do Rio Grande do Sul. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005, Campinas, SP. Anais... Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Unicamp-Cepagri-Feagri. 1 CD-ROM.

MELLO, L. M. R. de. 2006. Produção e Comercialização de Uvas e Vinhos – Panorama 2005. In: Publicações on line, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 4p. (Acesso em 30/11/2006).

MIELE, A. 1998. Efeito do terroir na composição da uva e do vinho Cabernet Franc da Serra Gaúcha. In: Seminário Franco-Brasileiro de Viticultura, Enologia e Gastronomia, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 27-30.

MORAES, O.L.L. de et al. 2001 Modelagem do impacto meteorológico do Complexo Energético do Rio das Antas na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade Federal de Santa Maria, set.. 2001. 61p.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. 1999. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 9., 7 a 10 de dezembro de 1999, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 75-90. Editado por Jorge Tonietto e Celito C. Guerra.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. 2004. A multicriteria climatic classification systems for grape-growing regions worldwide. Agricultural and Forest Meteorology, v. 124, n.1-2, p. 81-97.

POSTE MÉTEO VARIABLE CLIMATIQUE		MOYENNE OU TOTAL ANNUEL	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	HIVER
AURORA	Température moyenne de l'air (°C)	15,7	15,3	20,0	16,1	11,8
	Température maximale de l'air (°C)	21,6	21,2	26,5	21,9	17,3
	Température minimale de l'air (°C)	11,7	11,0	15,7	12,4	7,9
	Pluie (mm)	1719	488	426	381	430
	Humidité relative de l'air (%)	77	76	74	80	77
MUNARI	Température moyenne de l'air (°C)	16,3	15,9	20,7	16,7	12,1
	Température maximale de l'air (°C)	22,2	21,9	27,3	22,6	17,6
	Température minimale de l'air (°C)	12,3	11,7	16,4	13,0	8,2
	Pluie (mm)	1769	497	439	394	443
	Humidité relative de l'air (%)	76,6	74,1	72,9	79,4	77,5
DE LANTIER	Température moyenne de l'air (°C)	15,3	15,0	19,4	15,6	11,6
	Température maximale de l'air (°C)	20,3	20,2	24,7	20,5	16,4
	Température minimale de l'air (°C)	11,7	11,2	15,6	12,3	8,1
	Pluie (mm)	1769	482	459	373	451
	Humidité relative de l'air (%)	80	79	76	82	80
EMBRAPA	Température moyenne de l'air (°C)	15,3	15,0	19,4	15,6	11,6
	Température maximale de l'air (°C)	20,3	20,2	24,7	20,5	16,4
	Température minimale de l'air (°C)	11,7	11,2	15,6	12,3	8,1
	Pluie (mm)	1769	482	459	373	451
	Humidité relative de l'air (%)	80	79	76	82	80
GABARDO	Température moyenne de l'air (°C)	18,9	18,6	23,9	19,3	14,2
	Température maximale de l'air (°C)	28,3	27,9	33,5	29,1	22,8
	Température minimale de l'air (°C)	14,6	13,8	19,1	15,4	9,7
	Pluie (mm)	1806	514	449	393	445
	Humidité relative de l'air (%)	77	74	74	81	81
GERIBALDINA	Température moyenne de l'air (°C)	16,0	15,7	20,3	16,4	12,0
	Température maximale de l'air (°C)	21,9	21,6	26,6	22,3	17,5
	Température minimale de l'air (°C)	12,0	11,4	16,0	12,7	8,1
	Pluie (mm)	1761	503	438	386	448
	Humidité relative de l'air (%)	79	77	75	81	79
PASQUALI	Température moyenne de l'air (°C)	17,1	16,7	21,6	17,4	13,0
	Température maximale de l'air (°C)	22,8	22,4	28,0	23,0	18,2
	Température minimale de l'air (°C)	13,2	12,6	17,4	13,7	9,3
	Pluie (mm)	1721	487	424	385	431
	Humidité relative de l'air (%)	75	73	72	77	75
POLONI	Température moyenne de l'air (°C)	17,4	17,1	21,9	18,1	13,0
	Température maximale de l'air (°C)	22,8	22,5	27,8	23,2	18,1
	Température minimale de l'air (°C)	13,6	13,0	17,8	14,5	9,4
	Pluie (mm)	1730	489	436	390	421
	Humidité relative de l'air (%)	73	71	70	76	74
TRAMONTINA	Température moyenne de l'air (°C)	17,1	17,1	21,8	17,3	12,7
	Température maximale de l'air (°C)	23,5	23,4	28,6	23,6	18,8
	Température minimale de l'air (°C)	12,8	12,4	17,1	13,3	8,6
	Pluie (mm)	1705	488	424	382	416
	Humidité relative de l'air (%)	75	72	71	79	77
VALDUGA	Température moyenne de l'air (°C)	16,6	16,6	21,1	17,0	12,4
	Température maximale de l'air (°C)	23,2	23,1	28,1	23,6	18,9
	Température minimale de l'air (°C)	12,1	11,6	16,3	12,6	8,0
	Pluie (mm)	1693	477	429	369	423
	Humidité relative de l'air (%)	76	73	71	79	79

Tableau 3. Données de température de l'air - moyenne, maximale et minimale (°C), pluie (mm) et humidité relative de l'air (%) saisonnière. Période 1987 à 2005. Réseau de postes météorologiques de l'Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brésil.

Légende

● Pinto Bandeira — Embrapa ▲ Aurora

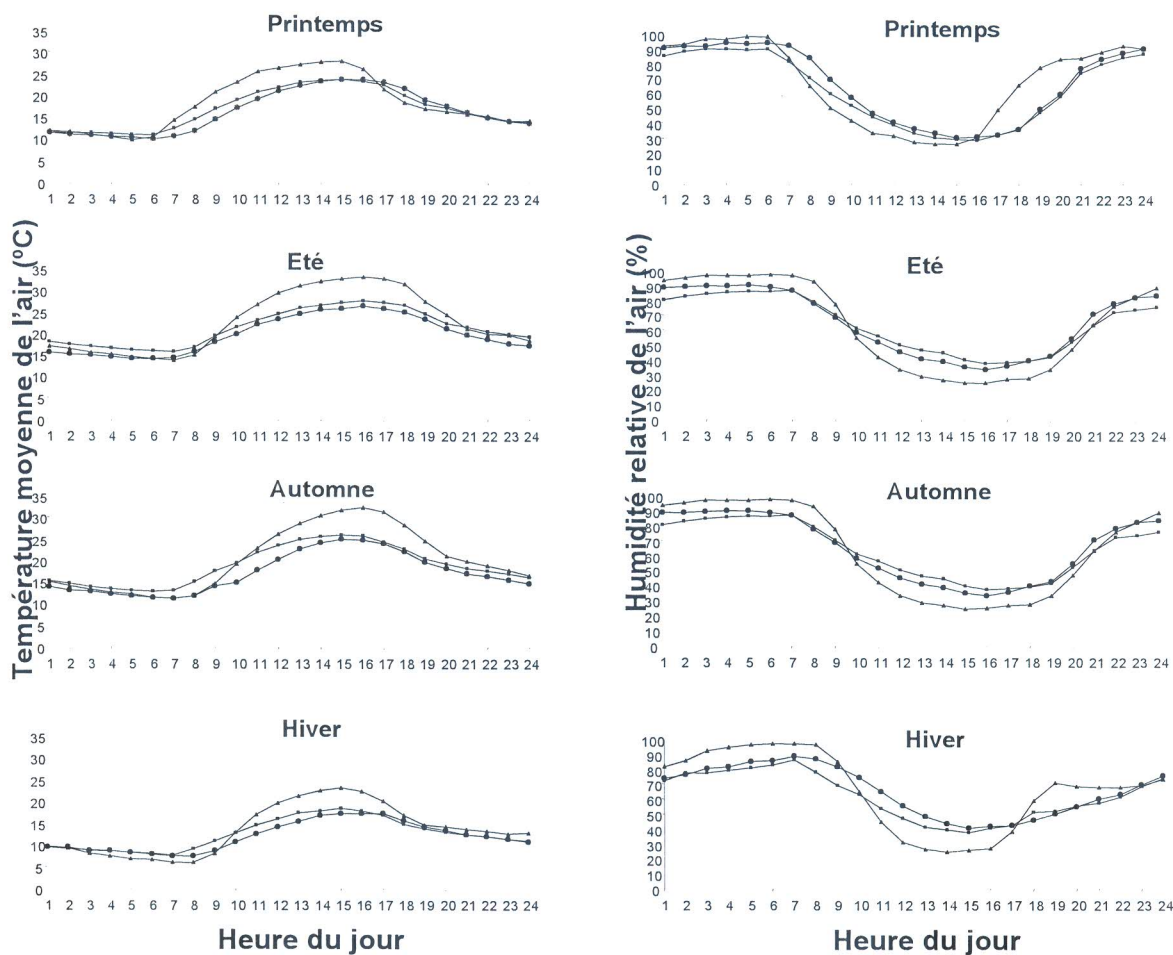


Figure 1. Comportement journalier de la température moyenne de l'air et de l'humidité relative de l'air pour les jours ensoleillés au printemps, été, automne et hiver, sur les postes météorologiques du plateaux (Pinto Bandeira), coteaux (Embrapa) et fond de la vallée (Aurora). Période 1987 à 2005. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brésil.

Cartographie en SIG de l'Indice Héliothermique de Huglin (IH) Région Viticole de Bento Gonçalves, Garibaldi et Monte Belo do Sul - Serra Gaúcha, Brésil -

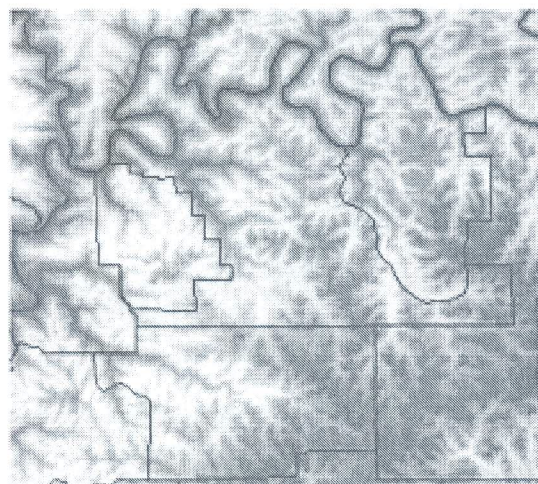


Figure 2. Cartographie en SIG de l'Indice héliothermique de Huglin (IH) pour les aires comprenant les villes de Bento Gonçalves, Garibaldi et Monte Belo do Sul, région de la Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brésil.