



NÚCLEO
PARANÁ



The importance of geology in viticulture: the example of São Joaquim, SC

Erico Albuquerque dos Santos (UFRGS)
Profa. Dra. Luana Moreira Florisbal (UFSC)
Prof. Dr. Arcângelo Loss (UFSC)



A Ciência do Bom Gosto

USGS Public Lectures...Science in Action



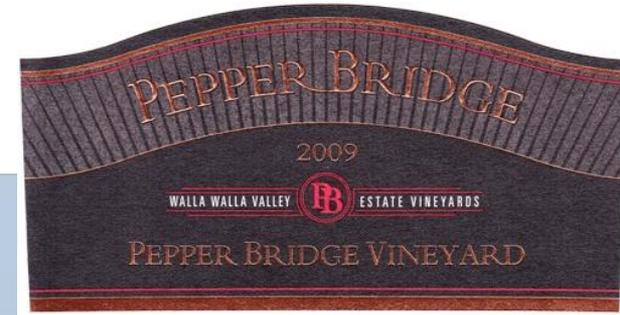
The Science of Good Taste — Geology, Wine and Food



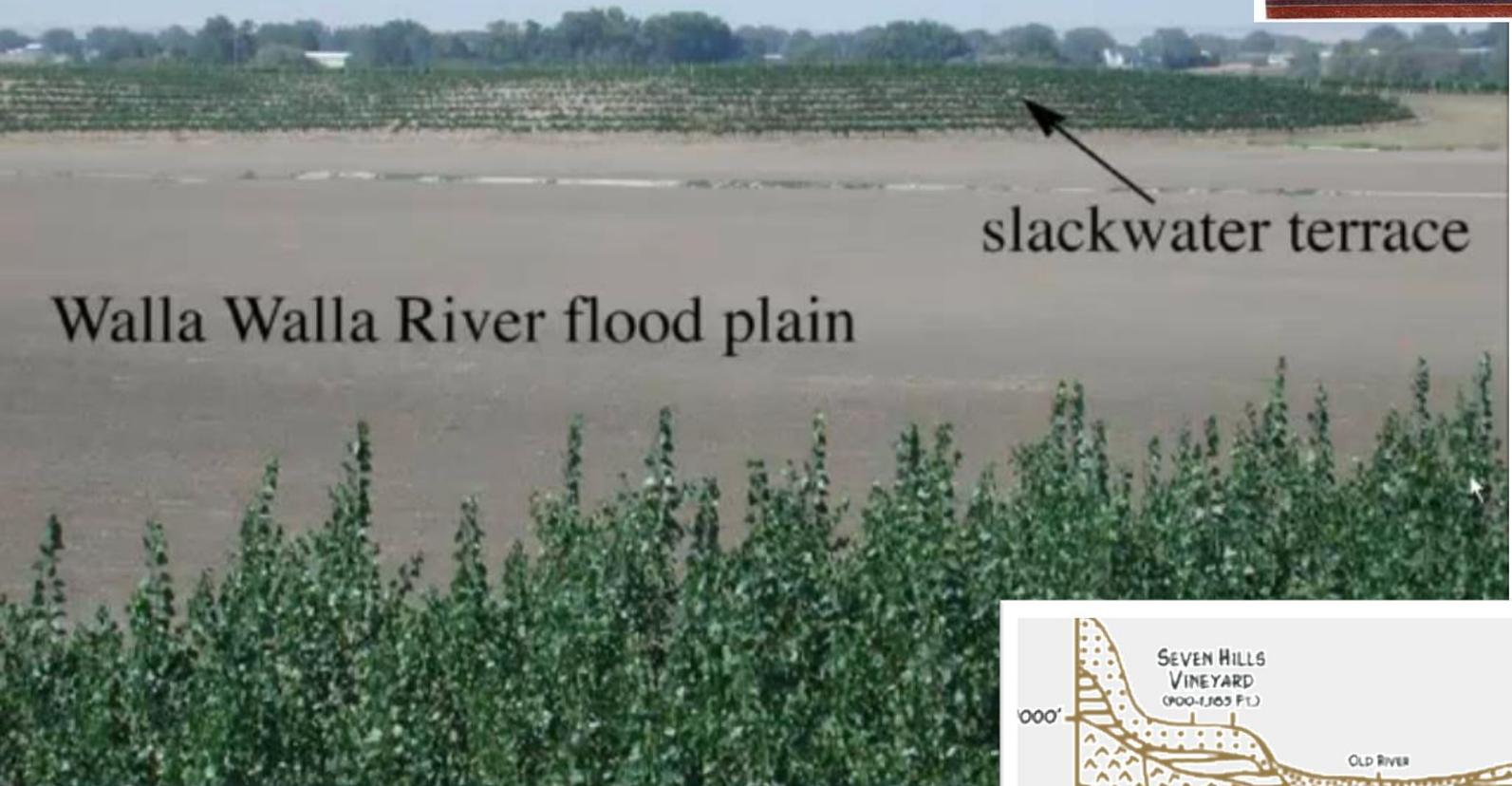
Presented by Larry Meinert, Ph.D.
Program Coordinator, Mineral Resources Program

<https://www.youtube.com/watch?v=D0kQ8POzSmQ>

Vinhos e Cebolas

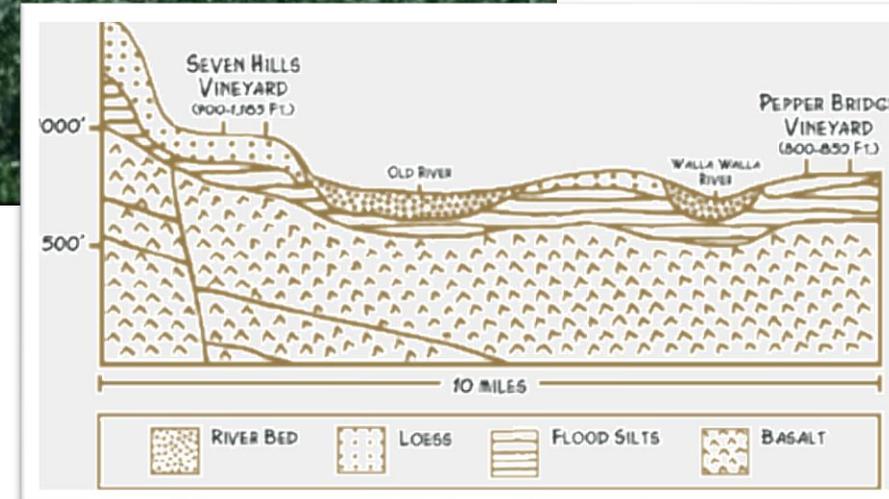


Pepperbridge Vineyard



slackwater terrace

Walla Walla River flood plain



Vinhos e Cervejas

Oregon's Terrific Terroir!

European winemakers and brewers have long recognized that wines and beers from different regions naturally taste different. The term "terroir" (tars-WAHR) refers to the interplay between a region's geology, soils, and climate and their influence on the distinctive flavors of its wines. The final taste of a wine is a combination of the region's terroir and the techniques used by the grape grower and wine maker.

The geology, soils, and climate of the state are not only good for wine growing, but are some of the best in the nation for growing hops, which provide beer's bitterness.



American Viticultural Areas (AVAs) are defined in part by a region's distinctive terroir. The map shows about 12 major AVAs in Oregon (there are 26 total). This window highlights the Willamette Valley, where you are now, as it is a prime source of both pints and pinots. (AVAs extend from Oregon West Coast.)

Marion County: Pints and Pinots Capital

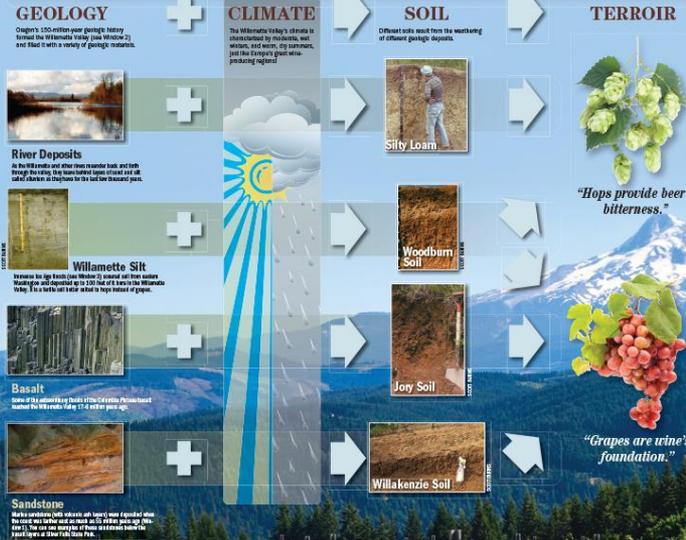
Marion County not only hosts Oregon's state capital in Salem, it is also one of the wine and hops capitals of the world! Numerous vineyards and hops are at the 5,000 acres of hops grown in Oregon are found in Marion County within a few miles of the Capitol Building.

Pints and Pinots: A TOAST TO OREGON'S GEOLOGY

Window 16

No matter where you live in Oregon, more than 150 million years of ancient and on-going geological processes impact our lives and help define us as Oregonians. So, raise a glass to the geology that brought Oregon's landscape together over the past 150 million years, defined the state for the past 150 years, and will influence Oregonians far beyond the next 150 years. Cheers! Please enjoy Oregon's geology responsibly!

WILLAMETTE VALLEY TEROIR This panel illustrates the interactions of geology, climate, and soils, of the Willamette Valley, where you are right now. Each of Oregon's other wine-growing areas has its own distinctive terroir.



For more information on these topics please visit www.ohs.org

Pints & Pinots Oregon Out Front

Because of Oregon's unique combination of geology, climate, and soil, it is a national leader in beer and wine production. The information below is from the Oregon Department of Agriculture, Oregon Wine Board, Oregon Hop Commission, Oregon Brewers Guild, and Oregon State University Viticulture and Enology Program.

Pints

- Hops are adapted to latitudes of about 30° to 50° north or south of the equator. They need long summer days of at least 10 hours to bloom and develop. The areas that are best for growing hop are in the Willamette Valley because the summer days are long enough at 45° latitude, yet the nights aren't too cold because the elevation is near sea level.
- All Oregon hops are now grown in the Willamette Valley – particularly the Willamette, Salem, St. Paul, Silverton, and Woodburn areas in Marion and Polk counties.
- In 2006 Oregon produced 8.8 million pounds of hops in about 5,000 acres. This is 15% of the total hop production in the United States, and places Oregon as the number 2 hop-growing state. Quality hops are about \$100 million to the state annually.
- With 38 breweries, the Portland metropolitan area has more hops than any other metropolitan area in the world! Some 42% of all draft beer consumed in Oregon was brewed in Oregon.

PINOTS

- Oregon has more than 14,000 acres of farmed red grapes, 270 vineyards, and 15 recognized American Viticultural Areas (AVAs).
- Although Pinot Noirs helped put Oregon on the map of wine drinkers across the world, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Gewürztraminer, Merlot, Pinot Gris, Riesling, Syrah, and other wines are also produced in Oregon's vineyards.



Some 42% of all draft beer consumed in Oregon was brewed in Oregon.

Your Turn!

- Each gallon of gasoline burned contributes about 20 pounds of CO₂ to the atmosphere. How many pounds of CO₂ did you produce today?

Vinhos e Geologia



Geoscience Canada Volume 26 Number 4 December 1999

NEW SERIES

Geology and Wine

Simon J. Haynes

Department of Earth Sciences, Brock University, St. Catharines, Ontario L2S 3A1
simon@craton.geol.brocku.ca

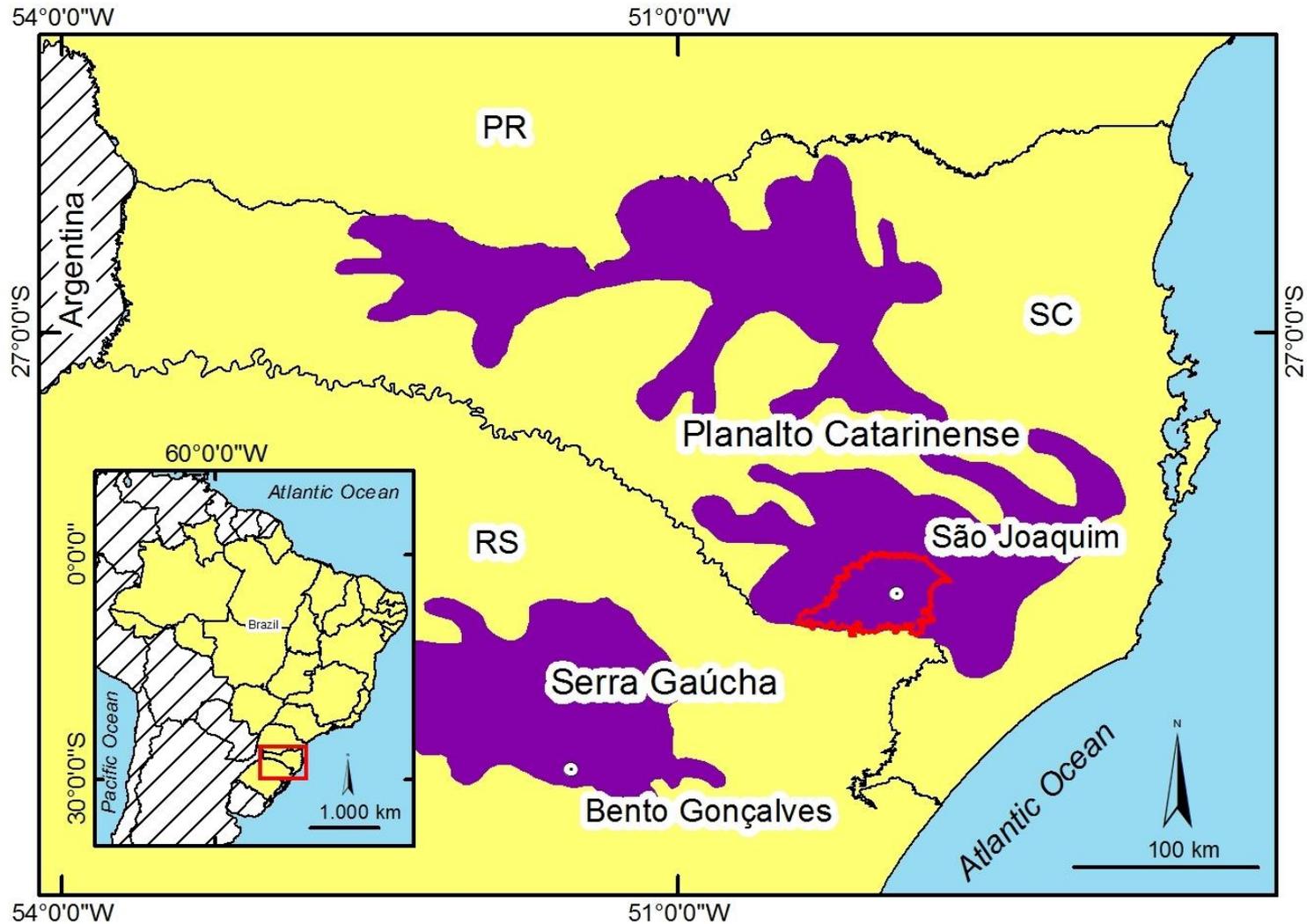
São Joaquim, SC



Foto por: Luana Moreira Florisbal (2016).

Localização da área de estudo

O município de São Joaquim está localizado no Planalto Sul, na região serrana do Estado de Santa Catarina, possui área de 1.892,256 km² e população de 26.247 habitantes (IBGE, 2015).



Por que São Joaquim?



Cadastro vitícola de 2013 (VIANNA et al., 2016):

	SC	São Joaquim	
Propriedades	53	21	39,62%
Vinhedos	590	268	45,42%
Área (ha)	332,35	168,13	50,58%

Algumas vinícolas...



VINICOLA
HIRAGAMI

www.hiragami.com.br

D'alture
VINÍCOLA

www.dalture.com.br

QSM

www.vinhosqsm.com.br



QUINTA
DA NEVE

www.quintadaneve.com.br



VINHEDOS DO MONTE AGUDO

TERROIR DE ALTITUDE

www.monteagudo.com.br



www.leonedi venezia.com.br

SUZIN
VINHOS DE ALTITUDE

www.vinicolasuzin.com.br

SANJO
Produtos de origem

www.sanjo.com.br

Pericó
VINHOS

www.vinicolaperico.com.br

VF
VILLA FRANCONI
Vinhos e Vinhedos

www.villafrancioni.com.br

VB

VILLAGGIO BASSETTI
VINHOS DE ALTITUDE

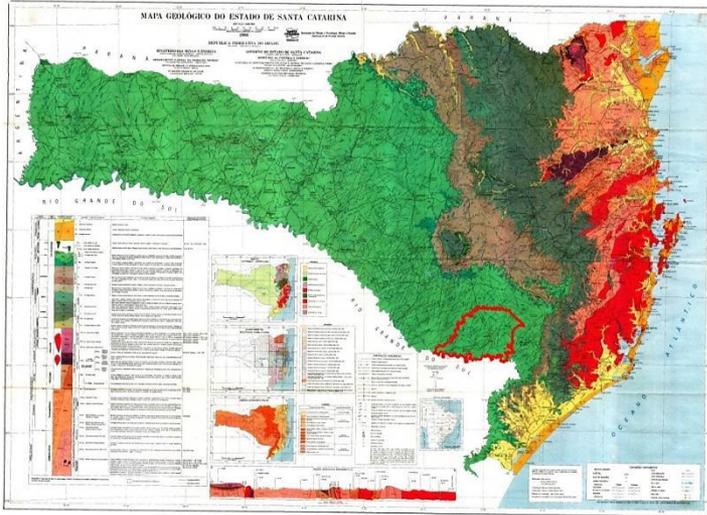
www.villaggiobassetti.com.br

CASA DO VINHO
Vinhos Finos
de altitude

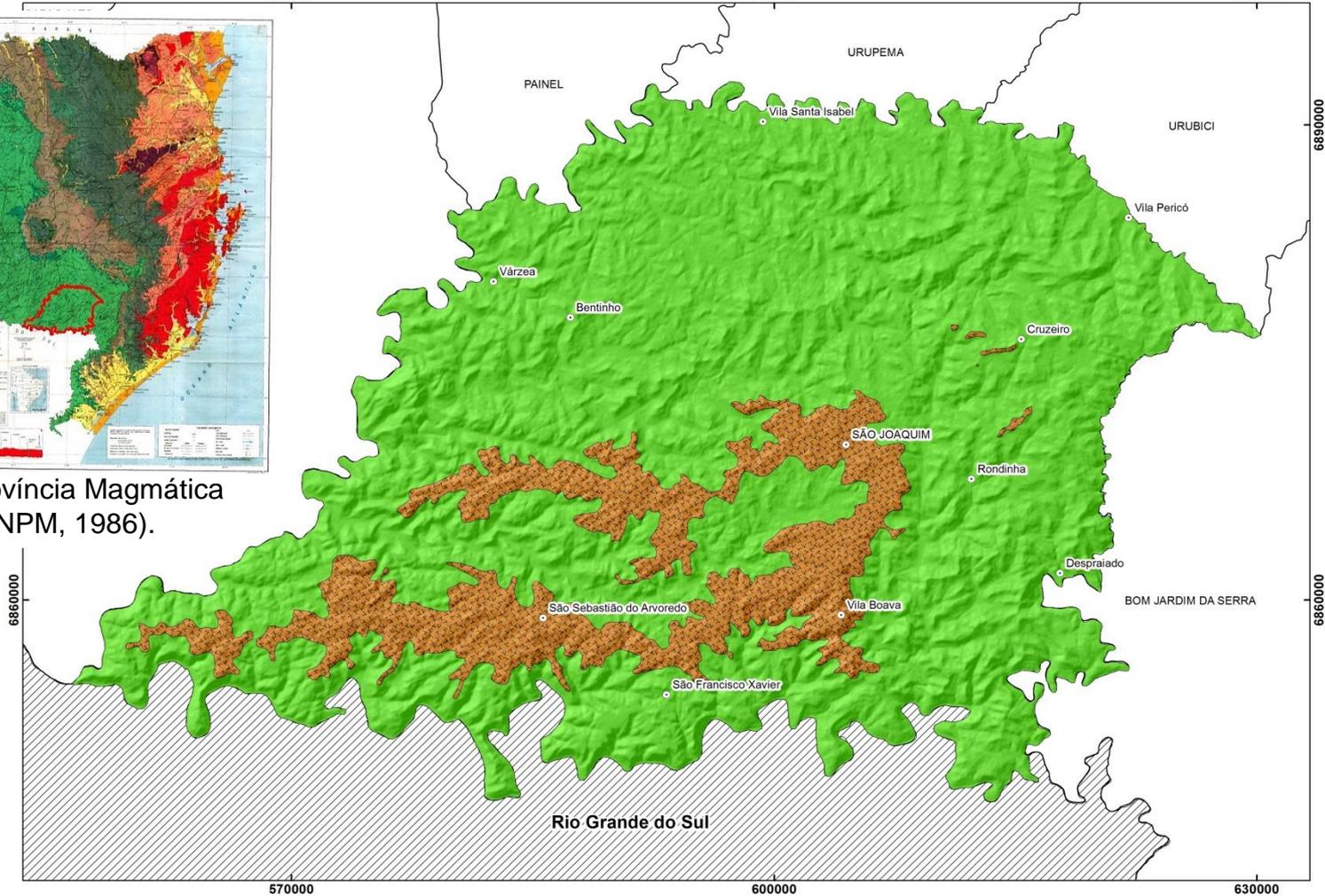
www.casadovinho.net

Geologia de São Joaquim

570000 600000 630000



Formação Serra Geral (Província Magmática Paraná-Etendeka) (DNPM, 1986).

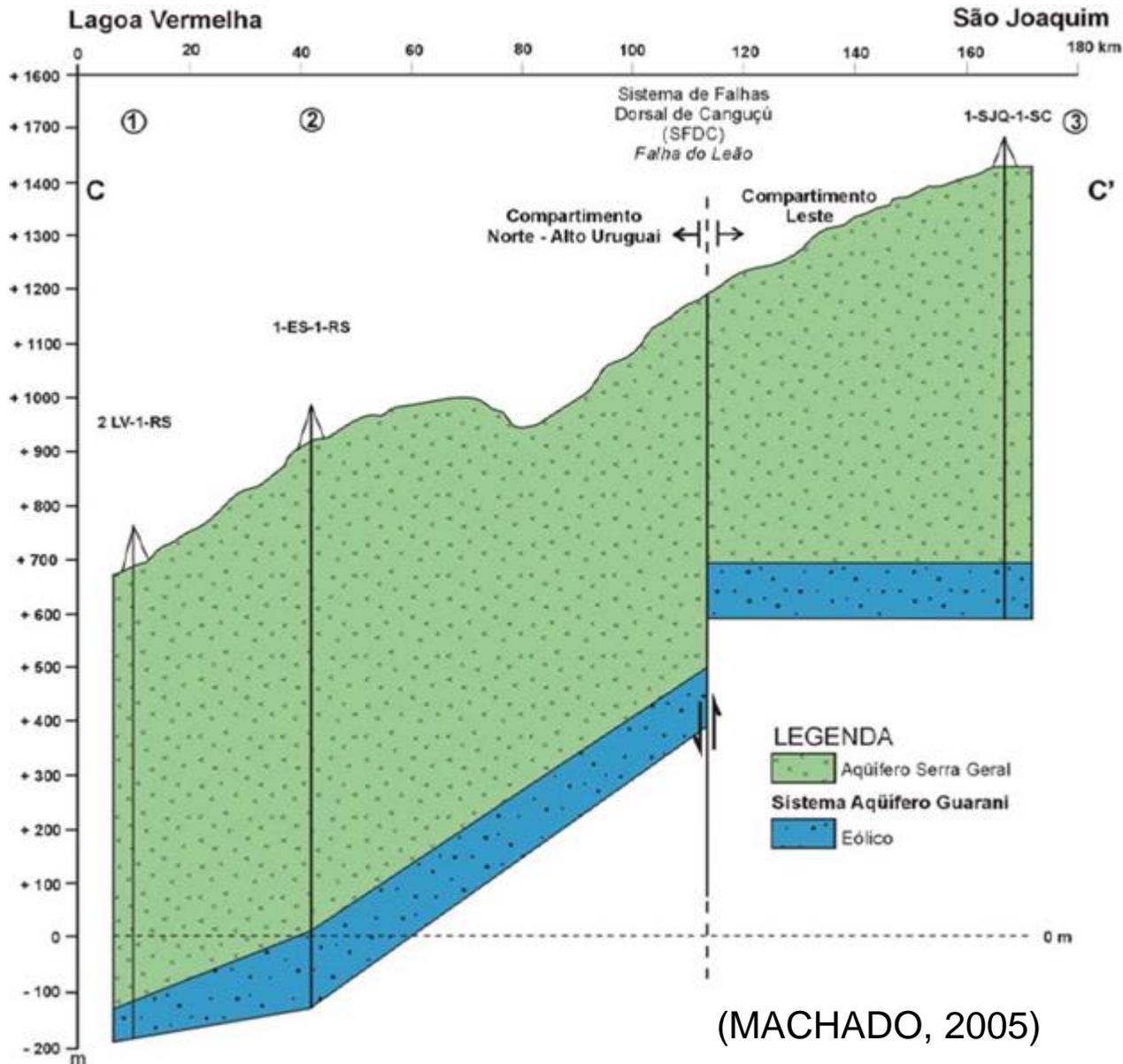


Mapa litológico de São Joaquim. Modificado de Besser (2017).

Unidade vulcânica básica (50.53 – 55.09 peso% SiO₂): andesitos basálticos baixo-Ti (1.34 – 2.05 peso% TiO₂) do tipo Gramado e Esmeralda e intrusões de composição basáltica alto-Ti (> 3.5 peso% TiO₂) semelhantes ao tipo Pitanga (?).

Unidade vulcânica ácida (66.58 – 70.12 peso% SiO₂): dacitos e riolitos (subordinadamente) baixo-Ti (0.86 – 1.08 peso% TiO₂) do tipo Palmas, subtipos Caxias do Sul e, subordinadamente, Jacuí e Anita Garibaldi. Formada por pelo menos 8 mesas vulcânicas com espessura total máxima de 150 m, que ocupam uma área de aproximadamente 270 km² (BESSER, 2017).

Qual a espessura da Fm. Serra Geral em São Joaquim?

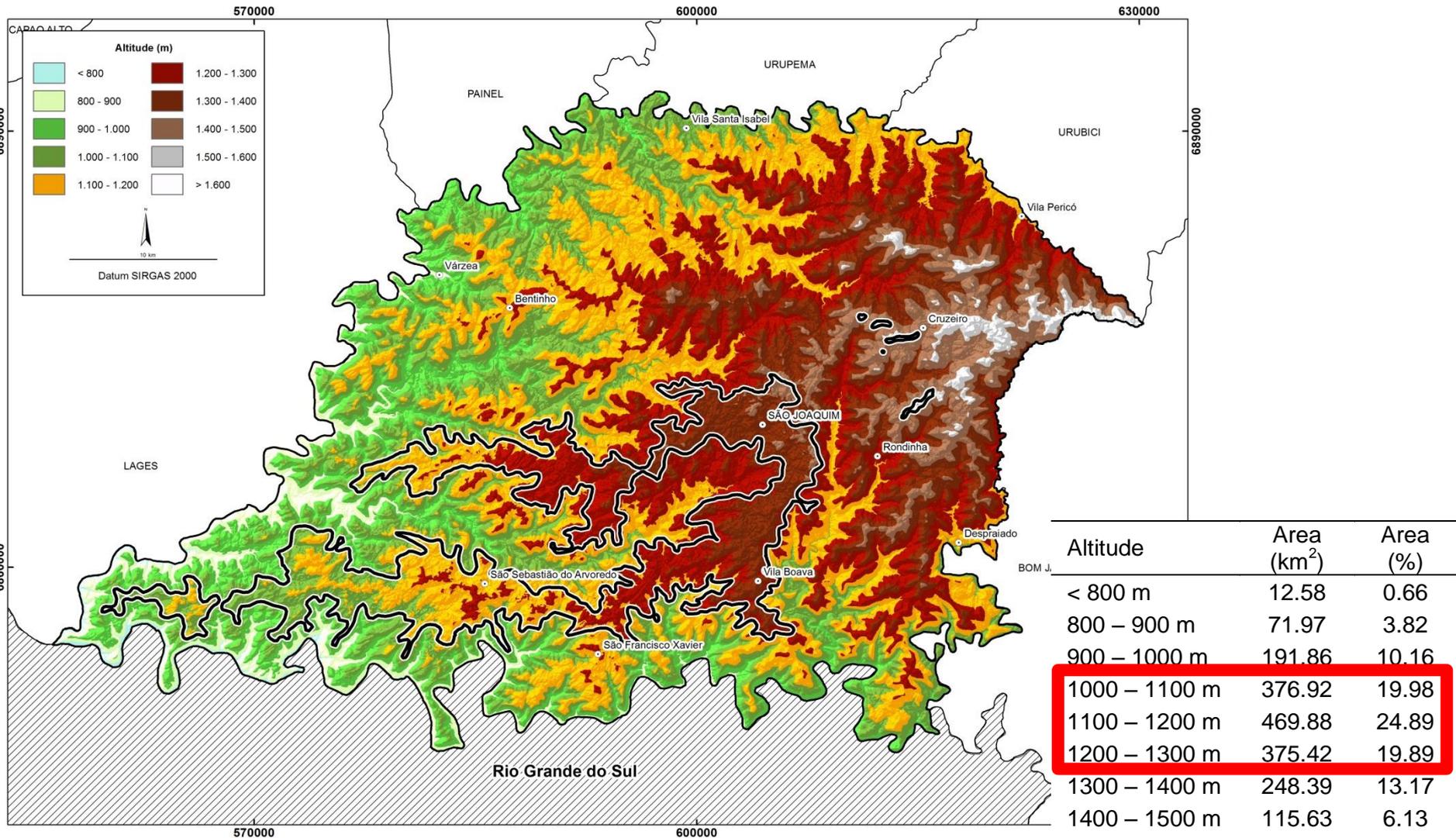


Poço SJQ-I-SC (1972):
1.433 m de altitude
(28° 16' 15" S/49° 55' 00" W).

35 derrames (750 m) até o
contato com a Formação
Botucatu.

(MACHADO, 2005)

Altitude de São Joaquim



Altitude	Area (km ²)	Area (%)
< 800 m	12.58	0.66
800 – 900 m	71.97	3.82
900 – 1000 m	191.86	10.16
1000 – 1100 m	376.92	19.98
1100 – 1200 m	469.88	24.89
1200 – 1300 m	375.42	19.89
1300 – 1400 m	248.39	13.17
1400 – 1500 m	115.63	6.13
1500 – 1600 m	23.52	1.25
> 1600 m	1.06	0.05
Total	1887.25	100.00

Mapa altimétrico de São Joaquim. Modificado de SDS (2010).

*Data from SDS (2010).

Perfil altimétrico São Joaquim-Imbituba

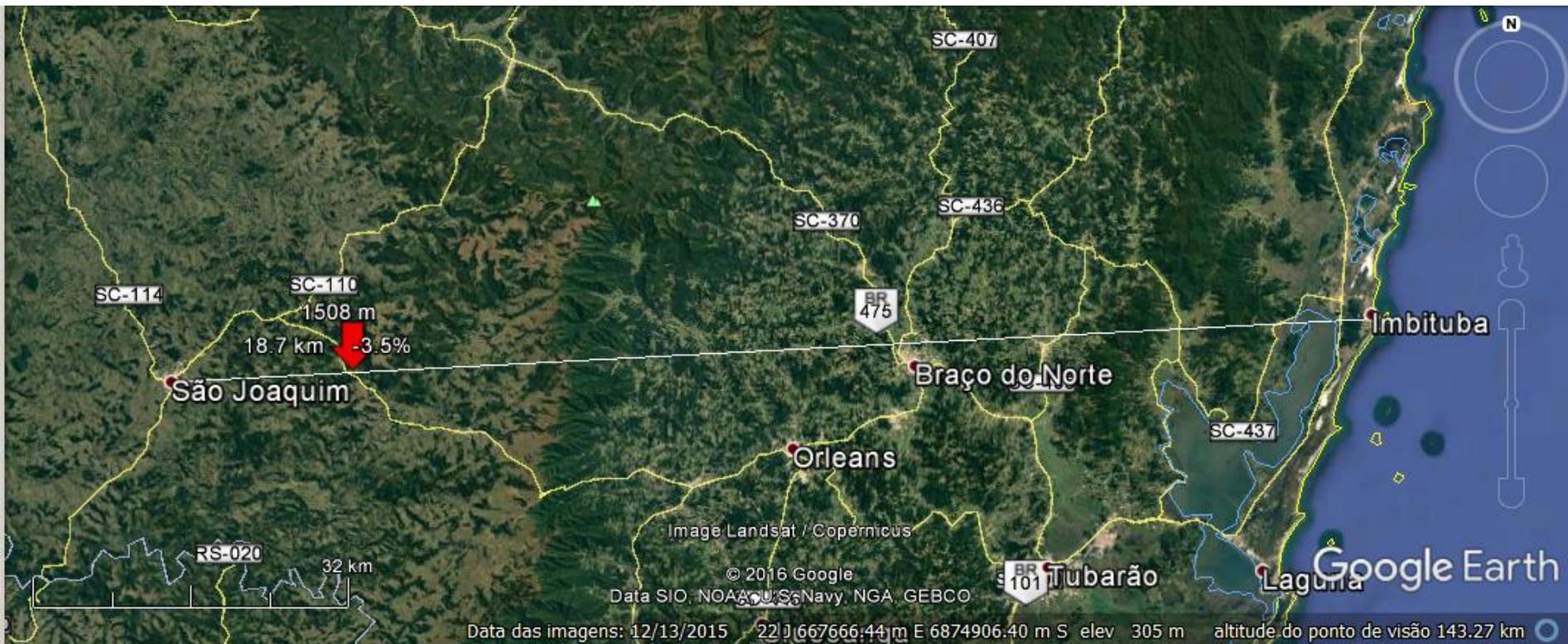


Gráfico: Min, Méd, Max **Elevação: -0, 611, 1508 m**

Totais do período: **Distância: 125 km** | **Ganho/perda de elevação: 2657 m, -3979 m** | **Inclinação máxima: 25.8%, -34.0%** | **Inclinação média: 3.9%, -5.6%**



A influência da altitude na viticultura



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Mean temperature (°C)	17.01	17.12	15.98	13.51	11.13	9.86	9.66	10.94	11.74	13.21	14.62	16.27
Precipitation (mm)	168.1	169.7	135.5	92.0	103.7	118.6	139.8	145.4	175.4	164.4	131.6	135.9

*Data from Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>).

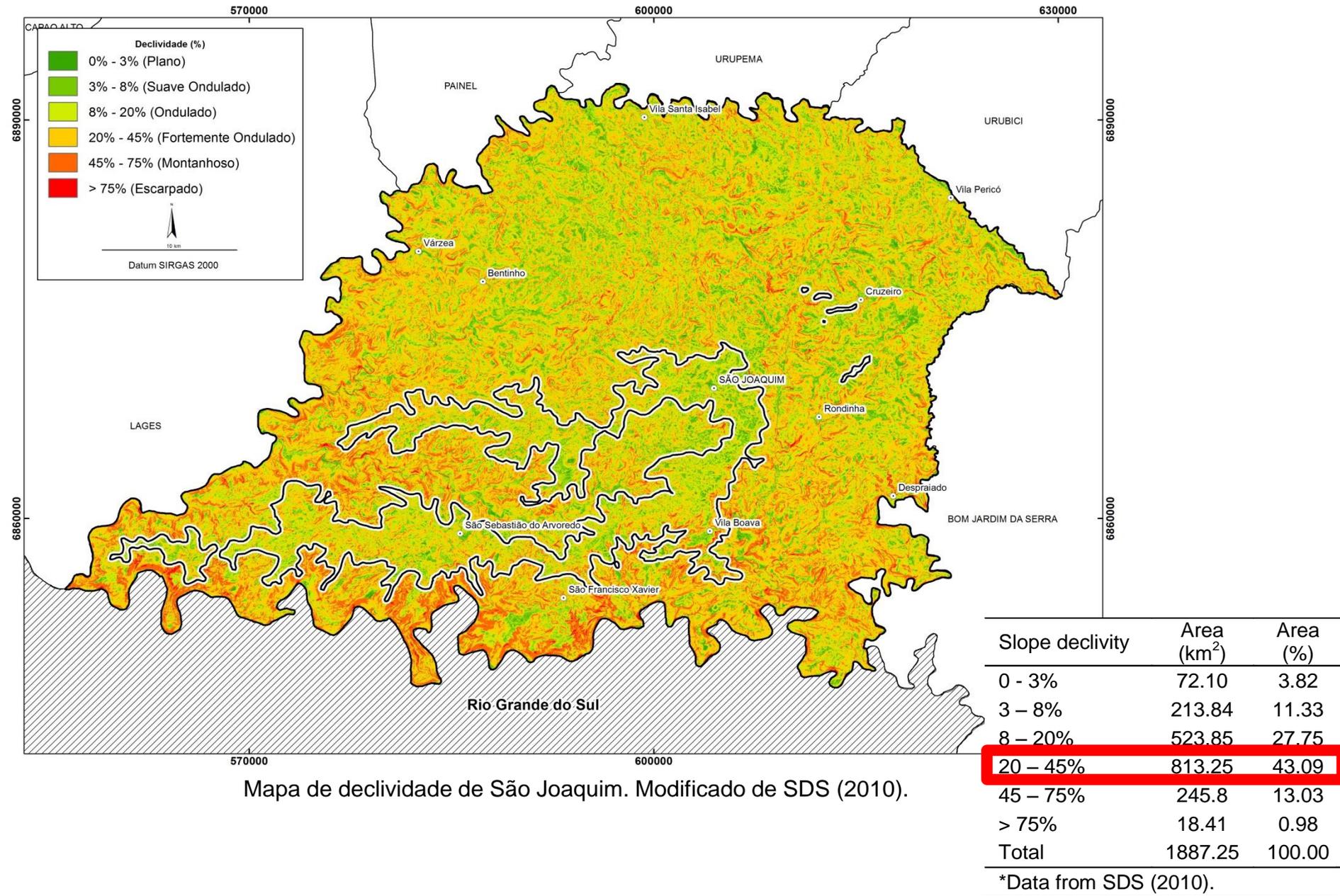


São Joaquim é a região viticultura mais elevada e fria do Brasil.

+ 100 m = - 0,6 °C
(TONIETTO e MANDELLI, 2003).

+ 800 m = - 4,8 °C
+ 1600 m = - 9,6 °C

Declividade das encostas de São Joaquim



Mapa de declividade de São Joaquim. Modificado de SDS (2010).



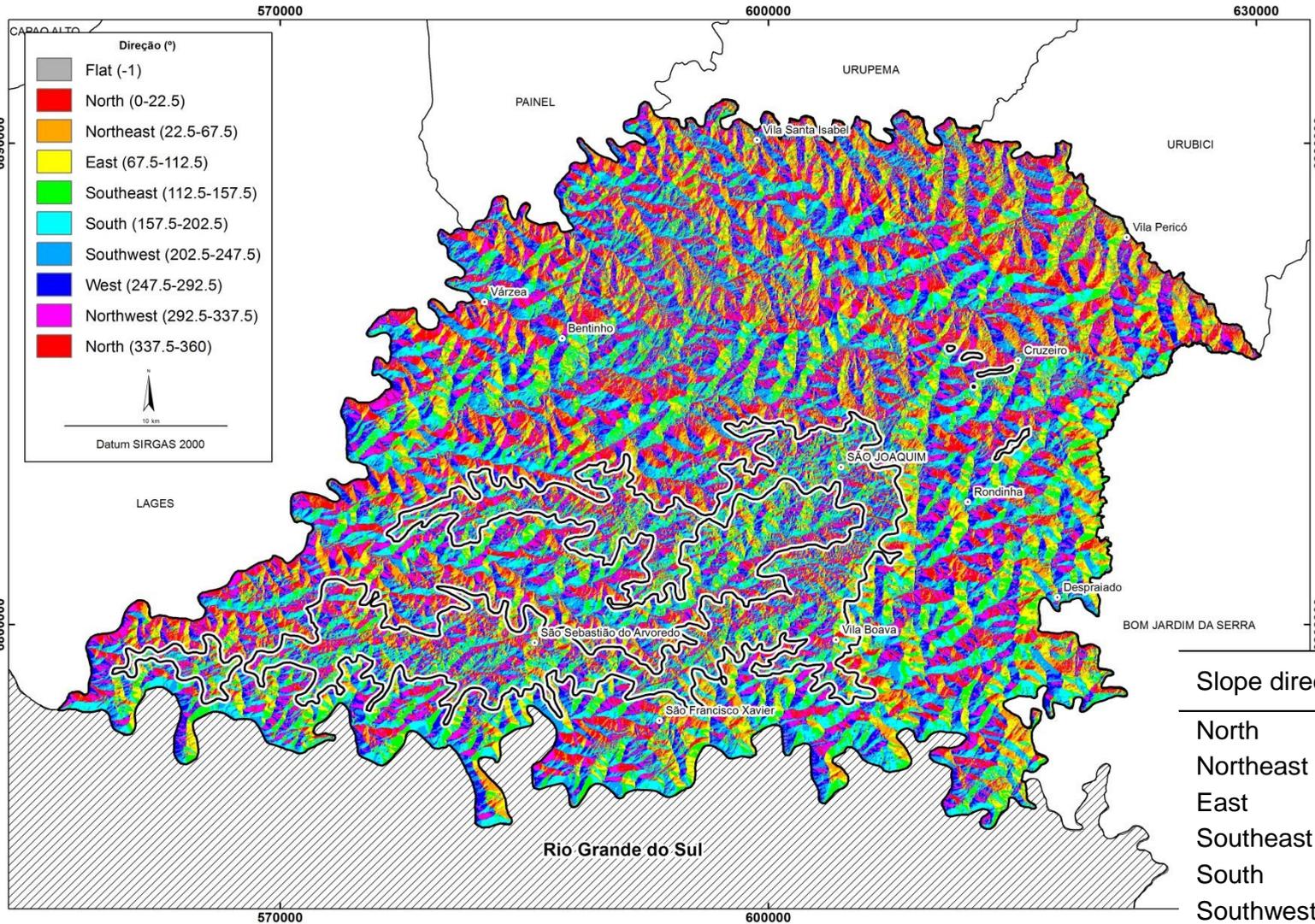
Os terrenos planos, com declividades inferiores a 3%, facilitam a mecanização, no entanto, podem apresentar problemas relacionados com solos encharcados ou mal drenados (DORTZBACH, 2016).

As situações de alta declividade do terreno ($> 20\%$, JORDAN et al., 1981) não são recomendadas seja pelos riscos de erosão ou pela dificuldade de mecanização.

IDEAL: entre 3 e 20% de declividade.



Direção das encostas de São Joaquim



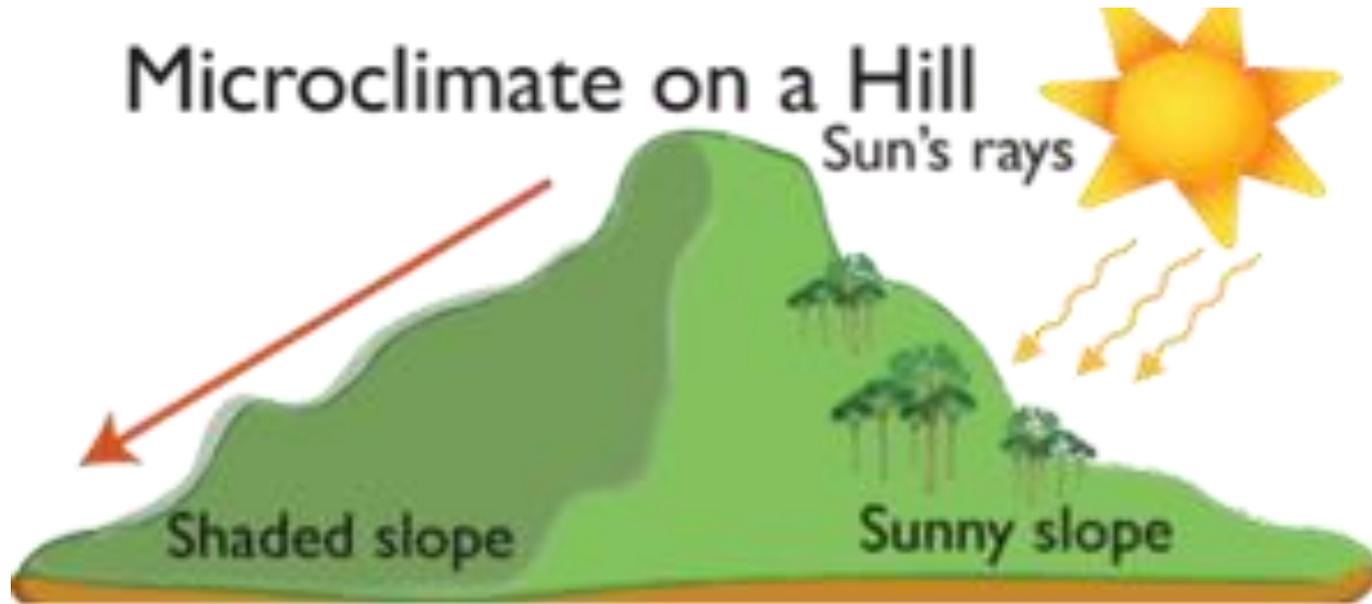
Slope direction	Area (km ²)	Area (%)
North	257.38	13.63
Northeast	215.00	11.39
East	199.55	10.57
Southeast	224.04	11.87
South	243.98	12.93
Southwest	229.33	12.16
West	246.61	13.07
Northwest	271.19	14.37
Flat	0.16	0.0084
Total	1887.25	100.00

Mapa de exposição de São Joaquim. Modificado de SDS (2010).

*Data from SDS (2010).

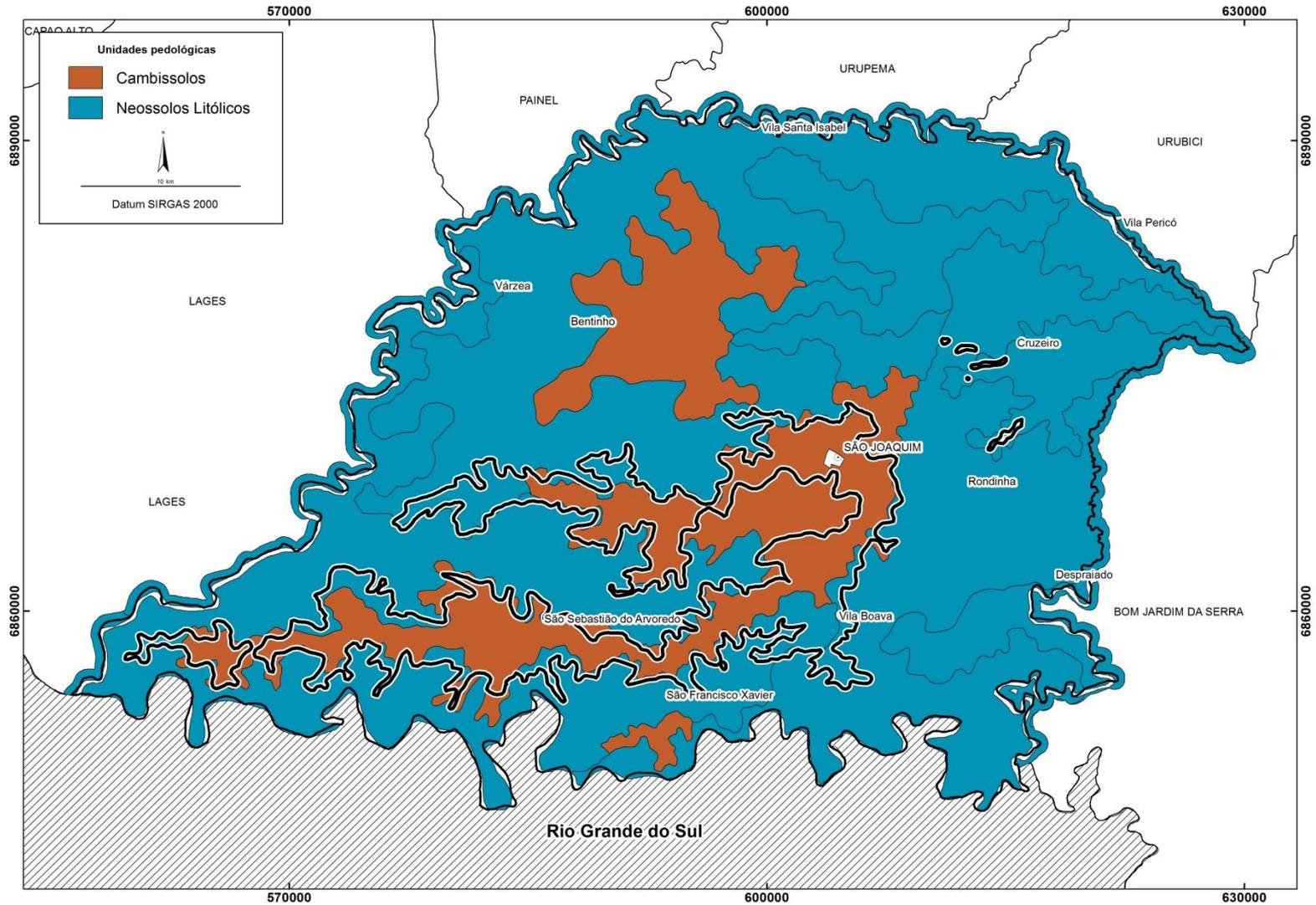
Influência da direção da encosta na viticultura

“A exposição do vinhedo para o norte permite que as plantas recebam os raios solares por mais tempo e ainda ficam protegidas dos ventos frios do sul” (MELO, 2003).



É aconselhável que a videira, dependendo da variedade, receba entre 1.200 e 1.400 horas de sol/ano para completar o seu ciclo vegetativo (SENTELHAS, 1998).

Solos de São Joaquim



Mapa de solos de São Joaquim. Modificado de Potter et al. (2004).

Características dos Solos: unidade vulcânica básica (n=12)



profundidade: > 150 cm; areia: 143 g/kg; silte: 357 g/kg e argila: 500 g/kg



pH: 5,52; Al: 1,62 cmolc/kg; Ca: 3,31 cmolc/kg e Mg: 2,23 cmolc/kg



Características dos Solos: unidade vulcânica ácida (n=40)



profundidade: < 100 cm; areia: 151 g/kg; silte: 299 g/kg e argila: 550 g/kg



pH: 4,68; Al: 5,66 cmolc/kg; Ca: 0,40 cmolc/kg e Mg: 0,55 cmolc/kg

Influência do solo na viticultura

Deve-se dar preferência para solos com **textura franca** (300-500 g kg⁻¹ de areia; 300-500 g kg⁻¹ de silte e 100-300 de argila, segundo SANTOS et al., 2013) e **bem drenados**, com **pH variando de 5,0 a 6,0** e com **teor de matéria orgânica de pelo menos 20 g/kg** (MELO, 2003).

O **sistema radicular** da videira raramente passa de 1,20 metros, sendo que 90% das raízes estão distribuídas nos **primeiros 60 centímetros** (DORTZBACH, 2016).





NÚCLEO
PARANÁ



Unidade vulcânica básica *VERSUS*

- 1.620 km²;
- 600 m de espessura;
- maiores declividades;
- solos mais profundos e argilosos com pH menos ácido, teores menores de Al e maiores de Ca, Mg.

Unidade vulcânica ácida

- 270 km²;
- 150 m de espessura;
- relativamente mais plano;
- solos mais rasos e argilosos com pH mais ácido, teores maiores de Al e menores de Ca, Mg.



Vídeo: Vinhedo em Summerland, BC, Canadá

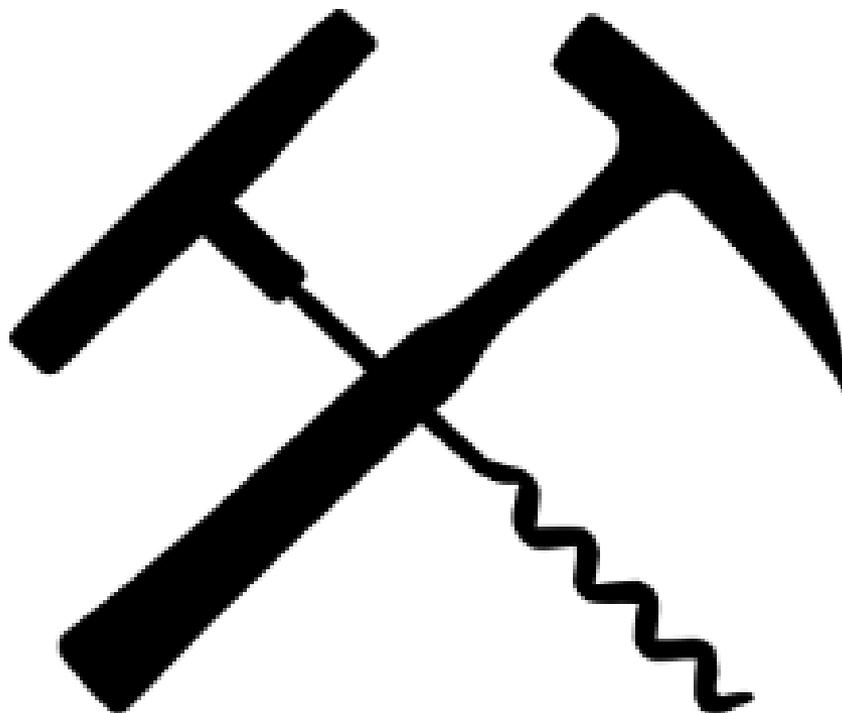




NÚCLEO
PARANÁ



Muito Obrigado!



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**

Erico Albuquerque dos Santos
ericogeologia@gmail.com

Referências Bibliográficas

BESSER, Marcell Leonard. Sequência Vulcânica Ácida da Região de São Joaquim – SC: Reoignimbritos ou Lavas? Universidade Federal do Paraná: Tese de Doutorado. p. 197. 2017.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. 1:500.000. 1986.

DORTZBACH, Denilson. Caracterização dos solos e avaliação da aptidão agrícola das regiões produtoras de vinhos finos de altitude de Santa Catarina. 2016. 192f. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016

IBGE. Santa Catarina » São Joaquim » infográficos: dados gerais do município. 2015.

JORDAN, T. D. et al. Cultural Practices for Commercial Vineyards. Ithaca, NY: New York State College Of Agriculture And Life Sciences, Miscellaneous Bulletin, 1981. 72 p.

MACHADO, José Luiz Flores. Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul. UNISINOS: (Tese de Doutorado) , p. 237. 2005.

Referências Bibliográficas

MELO, George Wellington. Preparo do solo, calagem e adubação. In: Embrapa Uva e Vinho. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado. 4. ed. Bento Gonçalves: Embrapa, 2003. p. 2. (Sistemas de Produção).

POTTER, R. O. et al. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

SANTOS, Raphael David dos... [et al.]. Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo. 7. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 102 p.

SDS - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL/SC. Levantamento aerofotogramétrico. 2010.

SENTELHAS, Paulo César. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. Informe Agropecuário 194: 9-14. 1998.

TONIETTO, Jorge; MANDELLI, Francisco. Clima. In: Embrapa Uva e Vinho. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado. 4. ed. Bento Gonçalves: Embrapa, 2003. p. 2. (Sistemas de Produção).

VIANNA, Luiz Fernando et al. Caracterização agrônômica e edafoclimática dos vinhedos de elevada altitude. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, v. 15, n. 3, p.215-226, ago. 2016.

Figuras

<http://www.lecole.com/sites/default/files/graph.gif>

[http://www.ohs.org/museum/exhibits/images/Window-16-\(REDO\).jpg](http://www.ohs.org/museum/exhibits/images/Window-16-(REDO).jpg)

https://http2.mlstatic.com/vinho-perico-basalto-cabernet-sauvignon-merlot-375ml-D_NQ_NP_182405-MLB20868532631_082016O.jpg

<http://saojoaquimonline.com.br/wp-content/uploads/2015/04/Vinhos-Finos-de-Altitude.jpg>

http://2.bp.blogspot.com/-RT8cACQX5HY/UiEz_2zzi-I/AAAAAAAAAq0/Xlg1IGFj0M0/s1600/ravanello.jpg

<http://bloximages.chicago2.vip.townnews.com/napavalleyregister.com/content/tncms/assets/v3/editorial/3/b6/3b6b7098-b623-11e3-9356-001a4bcf887a/5334e2e4717a1.image.jpg>

http://www.deliciousitaly.com/media/k2/items/cache/2e53de5e273acde08ffef17a3898f3bd_XL.jpg

<http://www.buncombmastergardener.org/wp-content/uploads/2014/11/Micro.png>

<http://societygrapevine.com/wp-content/uploads/2011/03/O9A1904lr.jpg>

<http://lergp.org/images/Rootstock%20Structure.jpg>