

**XXIII Congresso Latino-Americano de Ciência do Solo (CLACS)**

**XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS)**

**GUIA DE CAMPO DA EXCURSÃO PEDOLÓGICA**

**DA ROCHA À GARRAFA:  
geologia, solos e vinhos**





Copyright © dos autores

Direitos reservados: dos autores

Capa: Erico Albuquerque dos Santos

Editoração: dos autores

Revisão textual: Os autores

Revisão final: Lúcia Helena Cunha dos Anjos

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da Universidade Federal de Santa Catarina

Guia de campo da excursão pedológica [recurso eletrônico] : da rocha à garrafa : geologia, solos e vinhos / XXIII Congresso Latino-Americano de Ciência do Solo, XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo ; organização, Erico Albuquerque dos Santos ... [et al.]. – Florianópolis : UFSC, 2023.

55 p. : gráfs., tab., mapas.

E-book (PDF)

A excursão pedológica ocorreu nos dias 04 e 05 de agosto de 2023 na região serrana do estado de Santa Catarina (Brasil), sendo uma das atividades pós-congresso do XXIII CLACS e do XXXVIII CBCS.

ISBN 978-85-8328-223-5

1. Ciência do solo. 2. Solos – Classificação. 3. Solos – Manejo. 4. Uva – Cultivo. I. Santos, Erico Albuquerque dos. II. Congresso Latino-americano de Ciência do Solo (23. : 2023 : Florianópolis). III. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (38. : 2023 : Florianópolis).

CDU: 631.4

Elaborada pela bibliotecária Dênira Remedi – CRB-14/1396



## **GUIA DE CAMPO DA EXCURSÃO PEDOLÓGICA**

### **DA ROCHA À GARRAFA: geologia, solos e vinhos**

#### **AUTORES**

##### **Erico Albuquerque dos Santos**

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina

##### **Arcângelo Loss**

Professor do Departamento de Engenharia Rural e do Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina

##### **Fabício de Araújo Pedron**

Professor do Departamento de Solos e Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria

##### **Luana Moreira Florisbal**

Professora do Departamento de Geologia e do Programa de Pós-graduação em Geologia da Universidade Federal de Santa Catarina

##### **Elisângela Benedet da Silva**

Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina

**São Joaquim, Santa Catarina, Brasil, 2023**

**ISBN 978-85-8328-223-5**



## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	9
2. SÃO JOAQUIM .....	10
2.1 VITICULTURA .....	12
2.2 GEOLOGIA .....	14
2.3 PEDOLOGIA .....	16
2.4 GEOMORFOLOGIA.....	19
2.5 METEOROLOGIA .....	21
3. ROTEIRO .....	22
3.1 VINÍCOLA BOUTIQUE D'ALTURE .....	24
<b>PONTO 1 - Cambissolo Húmico Alumínico leptofragmentário.....</b>	<b>25</b>
<b>PONTO 2 – Organossolo Fólico Sáprico lítico .....</b>	<b>28</b>
<b>PONTO 3 - Neossolo Litólico Húmico típico.....</b>	<b>31</b>
<b>PONTO 4 - Nitossolo Bruno Alumínico típico.....</b>	<b>34</b>
3.2 VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI .....	37
<b>PONTO 5 - Cambissolo Háptico Tb Alumínico típico.....</b>	<b>38</b>
<b>PONTO 6 - Neossolo Regolítico Húmico típico.....</b>	<b>40</b>
<b>PONTO 7 - Nitossolo Bruno Distrófico húmico.....</b>	<b>43</b>
<b>PONTO 8 - Nitossolo Vermelho Ta Alumínico típico .....</b>	<b>46</b>
5. AGRADECIMENTOS.....	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM, ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL. ....	10
FIGURA 2. (A) MAÇÃ (WWW.ESTADO.SC.GOV.BR/NOTICIAS/SAO-JOAQUIM-SE-TORNA-A-CAPITAL-NACIONAL-DA-MACA) E (B) UVA (WWW.SAOJOAQUIMONLINE.COM.BR/VINHOS/2021/01/22/SAFRA-DE-UVA-ESTA-COM-FRUTOS-DE-BOA-QUALIDADE-E-COLHEITA-ANTECIPADA-EM-SC) PRODUZIDAS EM SÃO JOAQUIM, SC. ....	11
FIGURA 3. MEL DE (A) CANUDO DE PITO (WWW.AGRICULTURA.SC.GOV.BR/PLANTA-NATIVA-DA-REGIAO-DE-SAO-JOAQUIM-CANUDO-DE-PITO-PRODUZ-UM-DOS-MELHORES-MEIS-DO-MUNDO) E (B) DE MELATO DE BRACATINGA (WWW.SAOJOAQUIMONLINE.COM.BR/DESTAQUE/2022/08/10/MEL-DE-MELATO-DA-BRACATINGA-E-O-PRIMEIRO-DO-IGS-DE-SAO-JOAQUIM-A-RECEBER-O-SELO-DE-DENOMINACAO-DE-ORIGEM) PRODUZIDOS EM SÃO JOAQUIM, SC.....	11
FIGURA 4. (A) QUEIJO SERRANO (WWW.EPAGRI.SC.GOV.BR/INDEX.PHP/2021/04/27/QUEIJO-SERRANO-DE-SAO-JOAQUIM-GANHA-MERCADO-NACIONAL-AO-RECEBER-O-SELO-ARTE) E (B) FRESCAL (WWW.SAOJOAQUIMONLINE.COM.BR/DESTAQUE/2023/04/05/TRADICAO-DO-FRESCAL-DE-SAO-JOAQUIM-A-CAMINHO-DA-INDICACAO-GEOGRAFICA-IG) PRODUZIDOS EM SÃO JOAQUIM, SC.....	12
FIGURA 5. FOTOGRAFIA REALIZADA COM DRONE (MODELO DJI MAVIC PRO 2) DA VINÍCOLA VILLA FRANCONI E DE ALGUNS DE SEUS VINHEDOS NO ANO DE 2021 DURANTE O MÊS DE OUTUBRO (PERÍODO DE FLORAÇÃO DA VIDEIRA EM SÃO JOAQUIM).....	13
FIGURA 6. FOTOGRAFIA DE UM VINHEDO DA VARIEDADE SAUVIGNON BLANC NA VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI EM JANEIRO DE 2021 (PERÍODO DE FINAL DE MATURAÇÃO – INÍCIO DA COLHEITA EM SÃO JOAQUIM).....	14
FIGURA 7. MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM. FONTE: ELABORADO POR SANTOS (TESE EM ELABORAÇÃO) A PARTIR DE DADOS DE CPRM (2022).....	15
FIGURA 8. MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM. FONTE: ELABORADO POR SANTOS (TESE EM ELABORAÇÃO) A PARTIR DE DADOS PEDOLÓGICOS DE EMBRAPA (2004). ....	17
FIGURA 9. MAPA DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM. FONTE: ELABORADO POR SANTOS (TESE EM ELABORAÇÃO) A PARTIR DE DADOS DO MAPA DE RELEVO DO ESTADO DE SANTA CATARINA DE SANTA CATARINA (2016). ....	19
FIGURA 10. EXEMPLO DO RELEVO ACIDENTADO DA UNIDADE PLANALTO DISSECADO RIO URUGUAI (MUITO DISSECADO) ENCONTRADO PRÓXIMO À VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI. ....	20



FIGURA 11. EXEMPLO DE RELEVO COM TOPO PLANO DA UNIDADE PLANALTO DOS CAMPOS GERAIS (POUCO DISSECADO) ENCONTRADO PRÓXIMO À VINÍCOLA BOUTIQUE D'ALTURE. ....	20
FIGURA 12. MAPA DE TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (°C) DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM. FONTE: ELABORADO POR SANTOS (TESE EM ELABORAÇÃO) A PARTIR DE DADOS CLIMÁTICOS DE FICK & HIJMANS (2017). ....	21
FIGURA 13. MAPA DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA TOTAL ANUAL (MM) DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM. FONTE: ELABORADO POR SANTOS (TESE EM ELABORAÇÃO) A PARTIR DE DADOS CLIMÁTICOS DE FICK & HIJMANS (2017). ....	22
FIGURA 14. MAPA DO TRAJETO PERCORRIDO DURANTE A EXCURSÃO TENDO COMO PONTO DE PARTIDA O MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, CAPITAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL, ATÉ O MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM, O PRINCIPAL PRODUTOR DE UVAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL. FONTE: GOOGLE EARTH (2023).....	23
FIGURA 15. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS VINÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM VISITADAS DURANTE A EXCURSÃO. FONTE: ELABORADO A PARTIR DE DADOS DO LEVANTAMENTO DE SANDVIK (2008), IBGE (2017) E SDE (2013). ....	23
FIGURA 16. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA VINÍCOLA BOUTIQUE D'ALTURE, MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM, COM OS PERFIS DE SOLOS VISITADOS DURANTE A EXCURSÃO. FONTE: ELABORADO A PARTIR DE DADOS DE SDE (2013). ....	24
FIGURA 17. VISTA 3D (EXAGERO DE 2X) DOS VINHEDOS DA VINÍCOLA BOUTIQUE D'ALTURE COM A LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLOS VISITADOS DURANTE A EXCURSÃO. FONTE: ELABORADO A PARTIR DE DADOS DE SDE (2013). ....	25
FIGURA 18. CAMBISSOLO HÚMICO ALUMÍNICO LEPTOFRAGMENTÁRIO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. ....	26
FIGURA 19. ORGANOSSOLO FÓLICO SÁPRICO LÍTICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. ....	30
FIGURA 20. NEOSSOLO LITÓLICO HÚMICO TÍPICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. ....	33
FIGURA 21. NITOSSOLO BRUNO ALUMÍNICO TÍPICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. ....	36
FIGURA 22. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI, MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM, COM OS PERFIS DE SOLOS VISITADOS DURANTE A EXCURSÃO. FONTE: ELABORADO A PARTIR DE DADOS DE SDE (2013). ....	37
FIGURA 23. VISTA 3D (EXAGERO DE 2X) DOS VINHEDOS DA VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI COM A LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS DE SOLOS VISITADOS DURANTE A EXCURSÃO. FONTE: ELABORADO A PARTIR DE DADOS DE SDE (2013). ....	38
FIGURA 24. CAMBISSOLO HÁPLICO Tb ALUMÍNICO TÍPICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. ....	39



FIGURA 25. NEOSSOLO REGOLÍTICO HÚMICO TÍPICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH,  
(B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. .... 42

FIGURA 26. NITOSSOLO BRUNO DISTRÓFICO HÚMICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE EARTH,  
(B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES. .... 44

FIGURA 27. NITOSSOLO VERMELHO TA ALUMINICO TÍPICO: (A) IMAGEM 3D DO GOOGLE  
EARTH, (B) LOCALIZAÇÃO NA PAISAGEM E (C) PERFIL DE SOLO. FONTE: DOS AUTORES.  
..... 48



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E MÉDIOS DOS ELEMENTOS MAIORES E TRAÇOS DOS DADOS COMPILADOS DE AMOSTRAS DE ROCHAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOAQUIM.....	16
TABELA 2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS SOLOS DE SÃO JOAQUIM. ....	18
TABELA 3. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS SOLOS DE SÃO JOAQUIM. ....	18





## 1. APRESENTAÇÃO

A excursão pedológica **DA ROCHA À GARRAFA: geologia, solos e vinhos**, organizada pelos professores Arcângelo Loss da Universidade Federal de Santa Catarina (ENR/UFSC) e Fabrício de Araújo Pedron da Universidade Federal de Santa Maria (DS/UFSM), pela professora Luana Moreira Florisbal (DGL/UFSC), pelo doutorando Erico Albuquerque dos Santos (PPGA/UFSC) e pela pesquisadora Elisângela Benedet Silva (EPAGRI/CIRAM), ocorreu nos dias 04 e 05 de agosto de 2023 na região serrana do estado de Santa Catarina (Brasil), sendo uma das atividades pós-congresso do XXIII Congresso Latino-Americano de Ciência do Solo (CLACS) e do XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS) (<https://solosfloripa2023.com.br/site/solos2023/geologia-solos-vinhos>).

Ao longo da viagem foram apresentadas aos participantes as principais classes de solos da Serra Catarinense, sendo destacado como suas propriedades físicas e químicas são condicionadas pelos diferentes tipos de rochas. Além de outros fatores, que resultam na paisagem regional e, no seu conjunto, fazem da mesma um ambiente especial para a produção de uvas viníferas e vinhos de qualidade no estado de Santa Catarina.

As principais classes de solos na região visitada em Santa Catarina são os Cambissolos, que ocupam 45,31%, seguidos pelos Neossolos (18,49%) e Nitossolos (13,77%), segundo EMBRAPA (2004). Essas ordens de solos, além dos peculiares Organossolos em relevo forte ondulado ou montanhoso, típicos de regiões subtropicais de altitude, são facilmente encontrados em São Joaquim, SC (SANTOS et al., 2019; SANTOS et al., 2023). O principal material de origem dos solos minerais são as rochas vulcânicas (basaltos a riolitos) do Grupo Serra Geral, que perfazem quase metade (49,24%) do território, de acordo com CPRM (2022).

O município de São Joaquim é o principal produtor catarinense de uvas viníferas (*Vitis vinifera L.*), com cerca de 138 hectares de vinhedos distribuídos por 21 propriedades (EPAGRI, 2019) e produção máxima estimada de 966.000 litros de vinho por hectare/safra (VINHOS DE ALTITUDE, 2021). Por isso optou-se pela visita a duas vinícolas da região: a Boutique D'alture ([www.dalture.com.br](http://www.dalture.com.br)) e a Villaggio Bassetti



([www.villaggiobassetti.com.br](http://www.villaggiobassetti.com.br)). Para que os participantes pudessem ver com os próprios olhos, além de experimentar com os demais sentidos, como os diferentes tipos de rochas e solos se expressam em diferentes perfis sensoriais nos vinhos do município, foi feita a degustação dos famosos vinhos de altitude.

## 2. SÃO JOAQUIM

O município de São Joaquim, estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 1), possui área territorial de 1.888,634 km<sup>2</sup>, população estimada de 27.139 pessoas, PIB per capita de R\$ 27.919,27 e IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) de 0,687 (IBGE, 2020). É o segundo maior em área territorial do estado, atrás apenas do município de Lages. A principal atividade de São Joaquim é a fruticultura com destaque para a produção de maçã (Figura 2A) e a uva (Figura 2B). Além dos outros produtos agropecuários como mel de canudo de pito (Figura 3A) e mel de bracatinga (Figura 3B), queijo serrano (Figura 4A) e frescal (Figura 4B).



Figura 1. Mapa de localização do município de São Joaquim, estado de Santa Catarina, Brasil.  
Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu  
([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/SantaCatarina\\_Municip\\_SaoJoaquim.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/SantaCatarina_Municip_SaoJoaquim.svg)).

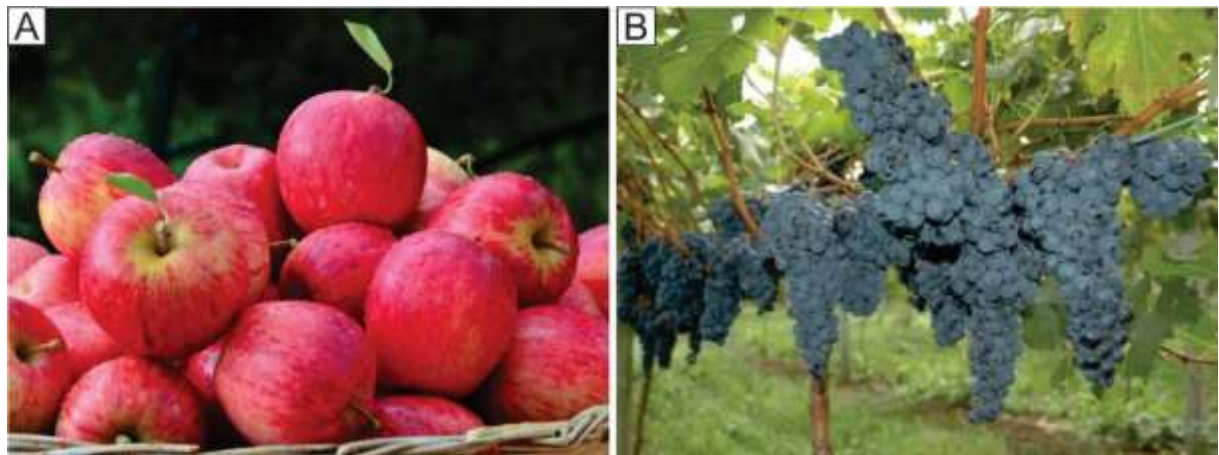


Figura 2. (A) Maçã ([www.estado.sc.gov.br/noticias/sao-joaquim-se-torna-a-capital-nacional-da-maca](http://www.estado.sc.gov.br/noticias/sao-joaquim-se-torna-a-capital-nacional-da-maca)) e (B) Uva ([www.saojoaquimonline.com.br/vinhos/2021/01/22/safra-de-uva-esta-com-frutos-de-bom-qualidade-e-colheita-antecipada-em-sc](http://www.saojoaquimonline.com.br/vinhos/2021/01/22/safra-de-uva-esta-com-frutos-de-bom-qualidade-e-colheita-antecipada-em-sc)) produzidas em São Joaquim, SC.



Figura 3. Mel de (A) Canudo de Pito ([www.agricultura.sc.gov.br/planta-nativa-da-regiao-de-sao-joaquim-canudo-de-pito-produz-um-dos-melhores-mel-do-mundo](http://www.agricultura.sc.gov.br/planta-nativa-da-regiao-de-sao-joaquim-canudo-de-pito-produz-um-dos-melhores-mel-do-mundo)) e (B) de Melato de Bracatinga ([www.saojoaquimonline.com.br/destaque/2022/08/10/mel-de-melato-da-bracatinga-e-o-primeiro-dos-dos-sao-joaquim-a-receber-o-selo-de-denominacao-de-origem](http://www.saojoaquimonline.com.br/destaque/2022/08/10/mel-de-melato-da-bracatinga-e-o-primeiro-dos-dos-sao-joaquim-a-receber-o-selo-de-denominacao-de-origem)) produzidos em São Joaquim, SC.



Figura 4. (A) Queijo Serrano ([www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/04/27/queijo-serrano-de-sao-joaquim-ganha-mercado-nacional-ao-receber-o-selo-arte](http://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/04/27/queijo-serrano-de-sao-joaquim-ganha-mercado-nacional-ao-receber-o-selo-arte)) e (B) Frescal ([www.saojoaquimonline.com.br/destaque/2023/04/05/tradicao-do-frescal-de-sao-joaquim-a-caminho-da-indicacao-geografica-ig](http://www.saojoaquimonline.com.br/destaque/2023/04/05/tradicao-do-frescal-de-sao-joaquim-a-caminho-da-indicacao-geografica-ig)) produzidos em São Joaquim, SC.

## 2.1 VITICULTURA

O município de São Joaquim é o principal produtor de vinhos do estado de Santa Catarina com 138 hectares de vinhedos (EPAGRI, 2019) e uma produção máxima estimada de 966.000 litros de vinho por hectare/safra (VINHOS DE ALTITUDE, 2021). A viticultura no município é ainda jovem (~20 anos), sendo iniciada com apoio de pesquisas científicas e com o primeiro vinhedo experimental plantado nos anos 90 por pesquisadores da EPAGRI – Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina) (EMBRAPA, 2023). O primeiro vinhedo comercial foi plantado em 2000 pela vinícola Quinta da Neve (EPAGRI, 2019).

Em São Joaquim são cultivadas variedades de uvas viníferas europeias (*Vitis vinifera* L.) tais como: Cabernet Sauvignon, Merlot, Sauvignon Blanc, Sangiovese, Pinot Noir, Chardonnay, Montepulciano, Cabernet Franc, Vermentino e Touriga Nacional (EPAGRI, 2019). A maior vinícola do município é a Villa Francioni ([www.villafrancioni.com.br](http://www.villafrancioni.com.br)) (Figura 5), com área construída de 4.478,57 m<sup>2</sup> e capacidade de produzir aproximadamente 300 mil garrafas por ano (VILLA FRANCIONI, 2023).



Figura 5. Fotografia realizada com drone (modelo DJI MAVIC PRO 2) da vinícola Villa Francioni e de alguns de seus vinhedos no ano de 2021 durante o mês de outubro (período de floração da videira em São Joaquim).

O município faz parte da Indicação de Procedência Vinhos de Altitude de Santa Catarina, que se estende por área de 19.676 km<sup>2</sup> e abrange 29 municípios do estado de Santa Catarina, que produzem vinhos finos e nobres (branco, rosado e tinto), vinhos licorosos, espumantes naturais e moscatéis, além do *brandy* (destilado de vinho) (VINHOS DE ALTITUDE, 2021; EMBRAPA, 2023). A viticultura em São Joaquim está em constante evolução e diversos estudos estão sendo realizados para avaliar a adaptação de diferentes variedades de uvas. Até o momento, a Cabernet Sauvignon é a variedade mais cultivada no município, mas foi a Sauvignon Blanc (Figura 6) que melhor se adaptou ao seu *terroir* (fatores socioambientais típicos do território que geram um produto com características distintas). É o que atribui identidade ou a noção de lugar ao vinho. A Sauvignon Blanc é uma variedade de uva branca com origem no oeste da França que tende a produzir vinhos brancos secos de coloração clara, aromáticos e com acidez refrescante (WINE SEARCH, 2023).



Figura 6. Fotografia de um vinhedo da variedade Sauvignon Blanc na vinícola Villaggio Bassetti em janeiro de 2021 (período de final de maturação – início da colheita em São Joaquim).

## 2.2 GEOLOGIA

A geologia do município de São Joaquim é formada por rochas vulcânicas (basaltos a riolitos) de duas unidades geológicas do Grupo Serra Geral (Figura 7). A Formação Palmas é composta por “*dacitos e subordinados riolitos, afíricos e geralmente devitrificados; derrames espessos tabulares, domos, lobos de lava e sistemas de condutos rasos; camadas e lentes de obsidiana hidratada de cor preta (pitchstone/vitrófiro); localmente autobrechas basais e frontais, estruturas e dobras de fluxo; intercalações de arenito fino com estratificação cruzada de baixo-ângulo e plano-paralela*”. A Formação Vale do Sol que é composta por “*andesitos basálticos e subordinados andesitos e basaltos; derrames rubbly pahoehoe (com brechas autoclásticas no topo), tabulares, espessos e extenos*” (CPRM, 2022). Esta última formação ocupa a maior parte do município (82,61%) (SANTOS, tese em elaboração).

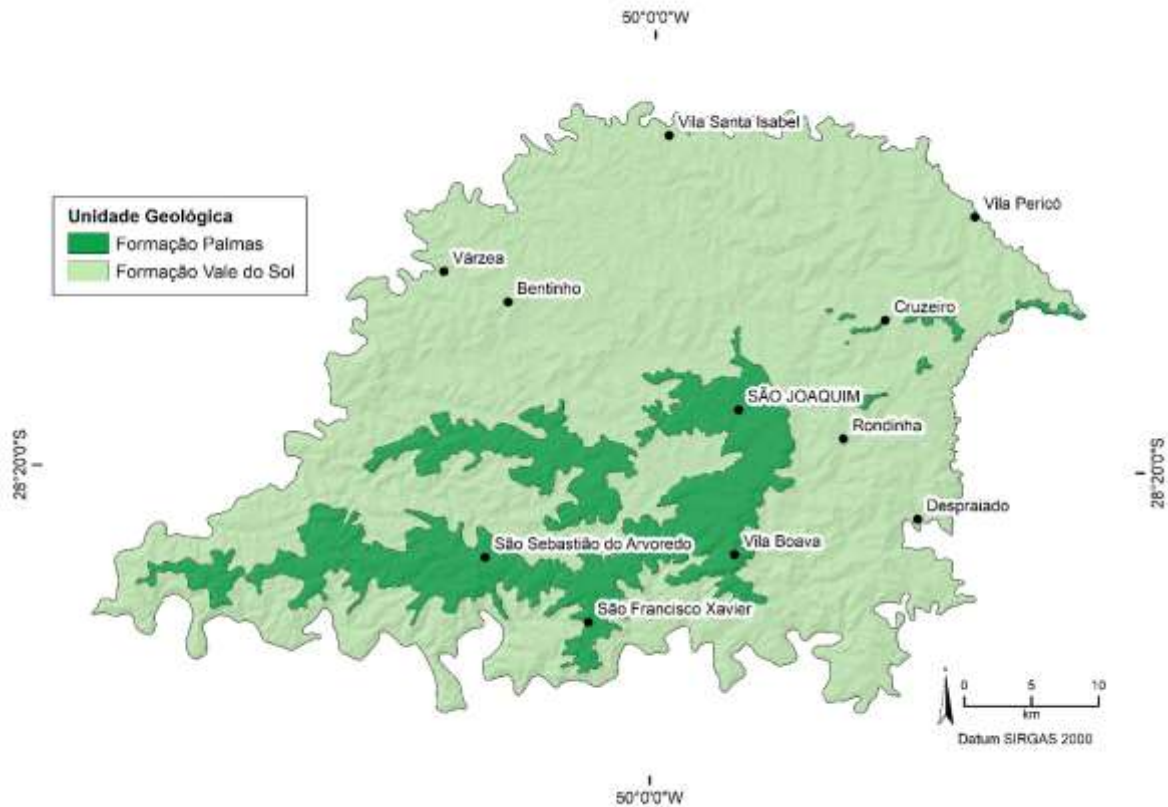


Figura 7. Mapa geológico do município de São Joaquim. Fonte: elaborado por Santos (tese em elaboração) a partir de dados de CPRM (2022).

Foi realizada a compilação de análises geoquímicas de rocha total de amostras do município de São Joaquim, que foram classificadas segundo o diagrama TAS (LE BAS et al., 1986) e os magma-tipos de Peate (1992). As rochas da Formação Palmas foram classificadas como traquidacitos, dacitos e riolitos (66,58 - 70,12 % SiO<sub>2</sub>) de baixo-titânio (0,86 – 1,08 % TiO<sub>2</sub>) do magma-tipo Palmas (Tabela 1). As rochas da Formação Vale do Sol foram classificadas como basaltos, andesitos basálticos e andesitos (50,31 - 57,61 % SiO<sub>2</sub>) de baixo-titânio (1,27 – 2,05 % TiO<sub>2</sub>) do magma-tipo Gramando e Esmeralda e basaltos, traqui-basaltos e traqui-andesitos basálticos (49,83 – 52,14 % SiO<sub>2</sub>) de alto-titânio (3,61 – 4,10 % TiO<sub>2</sub>) do magma-tipo Urubici e Pitanga (Tabela 1).

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e médios dos elementos maiores e traços dos dados compilados de amostras de rochas do município de São Joaquim.

Estatística	Formação Palmas (n = 34)			Formação Vale do Sol (n = 26)		
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA
SiO <sub>2</sub> (%)	66,58	70,12	68,79	49,83	57,61	52,46
TiO <sub>2</sub> (%)	0,86	1,08	0,94	1,27	4,10	2,29
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	12,27	14,03	12,86	12,60	14,57	13,64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	4,33	6,70	5,67	12,07	16,02	13,85
MnO (%)	0,05	0,14	0,10	0,14	0,22	0,19
MgO (%)	0,90	1,82	1,31	3,28	7,36	4,77
CaO (%)	1,80	3,90	2,82	6,54	10,60	8,43
Na <sub>2</sub> O (%)	2,42	3,78	3,13	2,36	3,19	2,67
K <sub>2</sub> O (%)	2,87	4,81	4,08	0,60	2,38	1,36
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,26	0,35	0,28	0,17	0,63	0,34
<b>Total</b> <b>(normalizado)</b>	100	100	100	100	100	100
Sr (ppm)	90	191	133	172	776	375
Ba (ppm)	526	836	636	143	789	434
Zr (ppm)	215	289	242	86	349	191
Y (ppm)	33,00	104,91	44,79	22	61	36
Zr/Y	2,43	7,82	5,76	2,05	9,32	5,44
Sr/Y	0,90	5,17	3,21	3,03	21,55	10,72
Ba/Y	7,36	20,17	14,95	4,62	19,15	12,15

Fonte: dados geoquímicos de Santos (2016), Besser (2017) e Santos (tese em elaboração).

### 2.3 PEDOLOGIA

O levantamento de solos do município de São Joaquim, elaborado em escala de 1:250.000 (Figura 8), mostra quatro unidades de mapeamento em associação de classes de Neossolos (Rd3, Rd4, Rd5 e Rd7) e três associações de classes de Cambissolos (Ca65, Ca66 e Ca76). Ocorrem como inclusões nas associações as seguintes classes de solos: (i) Neossolos, solos jovens e sem desenvolvimento de



horizonte B diagnóstico subsuperficial; (ii) Cambissolos, solos pouco desenvolvidos e com horizonte diagnóstico B incipiente; (iii) Nitossolos, solos bem desenvolvidos e com horizonte diagnóstico B nítico; e (iv) Gleissolos, solos com expressiva gleização condicionada com ambiente de má drenagem (EMBRAPA, 2004; SANTOS et al., 2018). A associação que ocupa a maior parte do município de São Joaquim é a Rd3 - Associação de Neossolos Litólicos + Cambissolos (30,01%) (SANTOS, tese em elaboração).

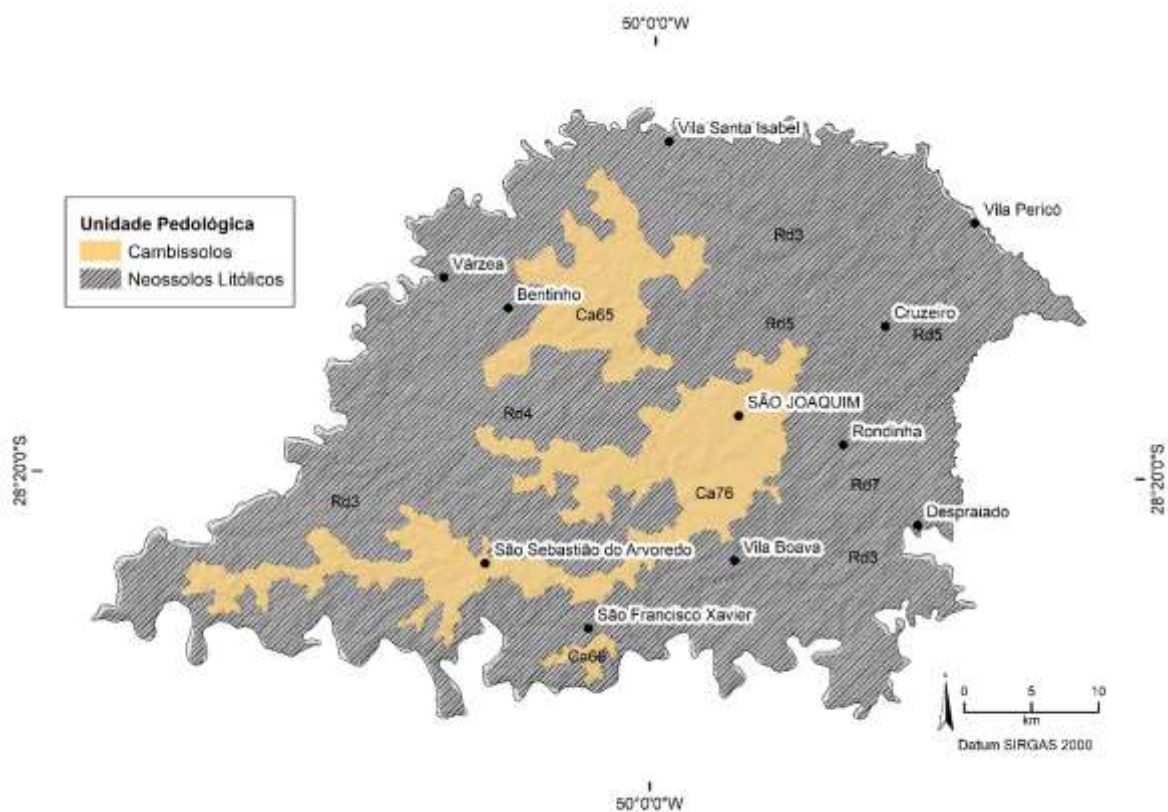


Figura 8. Mapa pedológico do município de São Joaquim. Fonte: elaborado por Santos (tese em elaboração) a partir de dados pedológicos de EMBRAPA (2004).

Através da compilação de dados analíticos de 146 amostras de solos, que totalizaram 21 perfis de Cambissolos, 6 perfis de Neossolos e 4 perfis de Nitossolos (Tabelas 2 e 3), foi possível identificar que, em média, os solos de São Joaquim apresentam textura argilosa (144 g/kg de areia, 340 g/kg de silte e 516 g/kg de argila); alto teor de matéria orgânica (43 g/kg); pH em água fortemente ácido (5,04); baixo teor de  $\text{Ca}^{+2}$  (1,82 cmolc/kg); baixo teor de  $\text{Mg}^{+2}$  (1,52 cmolc/kg); baixo teor de  $\text{K}^{+}$  (0,09 cmolc/kg); baixa soma de bases - SB (3,43 cmolc/kg); alto teor de  $\text{Al}^{+3}$  (3,37 cmolc/kg)



com alguns solos apresentando caráter alumínico; alto teor de  $H^+$  (9,61 cmolc/kg); alta saturação por Al - m% (54%); e baixa saturação por bases - V% (24%) (distróficos), segundo os valores no Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo (EMBRAPA, 2015).

Tabela 2. Caracterização física e química dos solos de São Joaquim.

Solos	Areia	Silte	Argila	Relação Silte/Argila	M.O.	CTC <sub>argila</sub>	pH água
<b>n = 146</b>	-----g/kg-----				g/kg	cmolc/kg	
<b>MÉDIA</b>	144	340	516	0,71	43	3,27	5,04
<b>MÍNIMO</b>	41	184	230	0,26	7	1,12	4,09
<b>MÁXIMO</b>	370	566	730	1,78	230	10,96	6,50
<b>MEDIANA</b>	134	332	529	0,65	38	2,85	5,00
<b>DESVIO MÉDIO</b>	44	68	76	0,24	19	1,13	0,32
<b>DESVIO PADRÃO</b>	56	82	95	0,31	28	1,50	0,41

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados pedológicos de Santos (2016), Dortzbach (2016) e Santos (tese em elaboração).

Tabela 3. Caracterização química dos solos de São Joaquim.

Solos	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	SB	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	CTC <sub>pH7, 0</sub>	m	V
<b>n = 146</b>	-----cmolc/kg-----						-----%-----		
<b>MÉDIA</b>	1,82	1,52	0,09	3,43	3,37	9,61	16,41	54	24
<b>MÍNIMO</b>	0,00	0,10	0,00	0,14	0,00	1,72	7,20	0	0
<b>MÁXIMO</b>	15,47	6,70	0,89	22,81	10,15	40,80	49,37	98	86
<b>MEDIANA</b>	1,20	1,20	0,04	2,55	3,00	7,95	14,57	55	20
<b>DESVIO MÉDIO</b>	1,59	1,01	0,08	2,55	1,87	4,70	5,32	29	17
<b>DESVIO PADRÃO</b>	2,30	1,35	0,13	3,54	2,23	6,75	7,37	33	21

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados pedológicos de Santos (2016) e Dortzbach (2016) e Santos (tese em elaboração).

## 2.4 GEOMORFOLOGIA

O município de São Joaquim (Figura 9) possui duas unidades geomorfológicas da região do Planalto das Araucárias: a unidade Planalto dos Campos Gerais (Figura 10), caracterizada por um relevo plano (pouco dissecado) com aprofundamento tipo 1; e a unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai (Figura 11), caracterizada por encostas em patamares com vales profundos (muito dissecado) com aprofundamento tipo 2 (SANTA CATARINA, 1986). A última formação ocupa a maior parte do município (77,63%) (SANTOS, tese em elaboração).

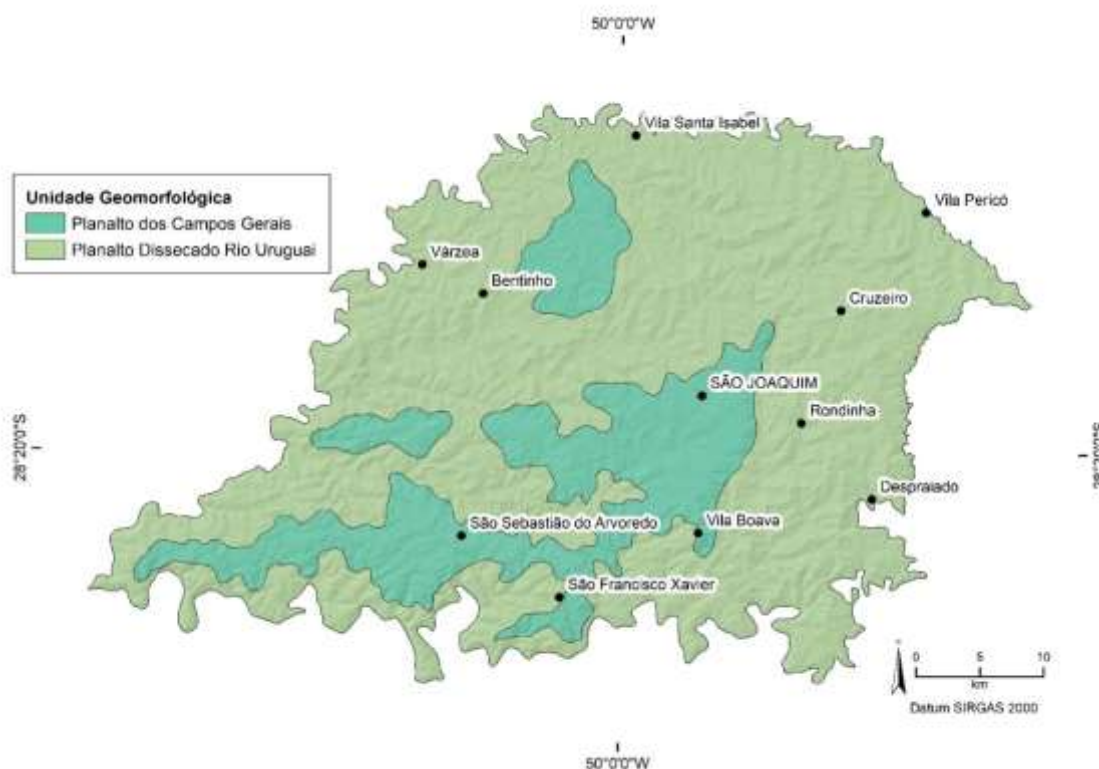


Figura 9. Mapa das unidades geomorfológicas do município de São Joaquim. Fonte: elaborado por Santos (tese em elaboração) a partir de dados do mapa de relevo do estado de Santa Catarina de SANTA CATARINA (2016).



Figura 10. Exemplo do relevo acidentado da unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai (muito dissecado) encontrado próximo à vinícola Villaggio Bassetti.



Figura 11. Exemplo de relevo com topo plano da unidade Planalto dos Campos Gerais (pouco dissecado) encontrado próximo à vinícola Boutique D'alture.

## 2.5 METEOROLOGIA

A temperatura média anual no município de São Joaquim (Figura 12) varia de 12,3 °C, na sua porção nordeste, para 16,7 °C na sua porção sudoeste, com o intervalo de temperatura de 14 a 15 °C ocupando a maior parte (39,43%) do município. O mês mais frio é julho com temperatura média anual entre 8,5 e 12,6 °C e o mês mais quente é fevereiro com temperatura média anual entre 16,2 e 20,9 °C (SANTOS, tese em elaboração).

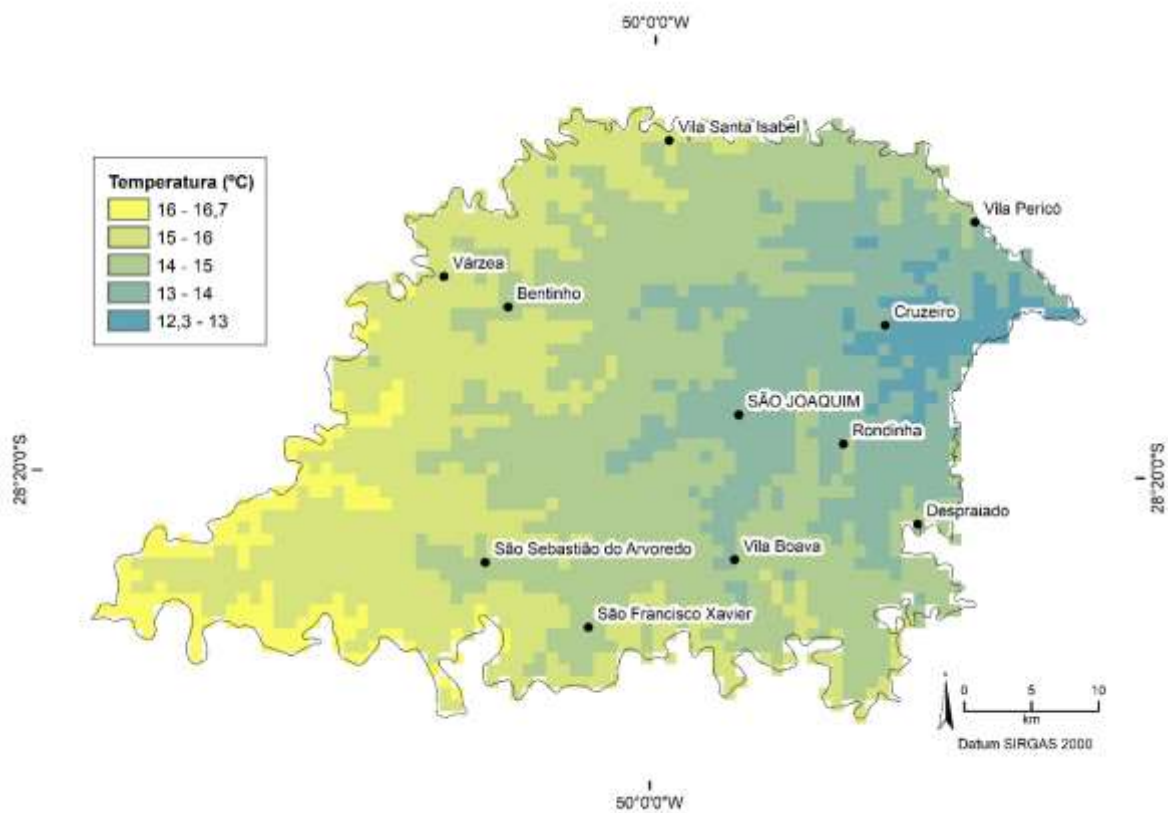


Figura 12. Mapa de temperatura média anual (°C) do município de São Joaquim. Fonte: elaborado por Santos (tese em elaboração) a partir de dados climáticos de Fick & Hijmans (2017).

A precipitação pluviométrica total anual no município de São Joaquim (Figura 13) varia de 1.451 mm, na sua porção oeste, para 1.734 mm na sua porção nordeste, com o intervalo de precipitação de 1.500 a 1.600 mm ocupando a maior parte (54,41%) do município. O mês mais seco é abril, com média mensal entre 98 e 112 mm, e o mês mais chuvoso é janeiro com média mensal entre 145 e 178 mm (SANTOS, tese em elaboração).

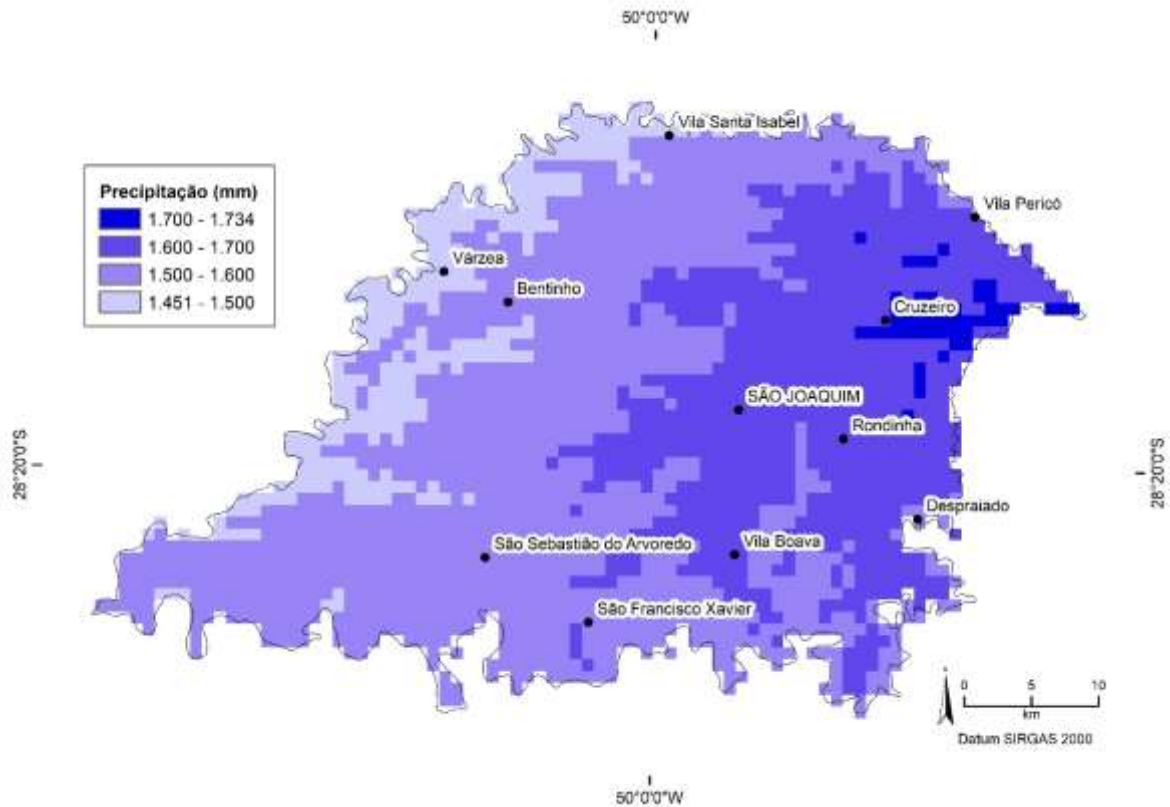


Figura 13. Mapa de precipitação média total anual (mm) do município de São Joaquim. Fonte: elaborado por Santos (tese em elaboração) a partir de dados climáticos de Fick & Hijmans (2017).

### 3. ROTEIRO

A excursão pedológica teve como ponto de partida o Costão do Santinho, em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, local onde foi realizado o XXIII Congresso Latino-Americano de Ciência do Solo (CLACS) e o XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS) durante os dias 30 de julho à 04 de agosto de 2023.

O trajeto teve início no dia 04 de agosto de 2023, com destino ao município de São Joaquim, sendo percorridos cerca de 265 km (Figura 14). Em São Joaquim foram visitadas as vinícolas Boutique D'Altore e Villagio Bassetti, ambas localizadas próximas do centro do município (Figura 15).

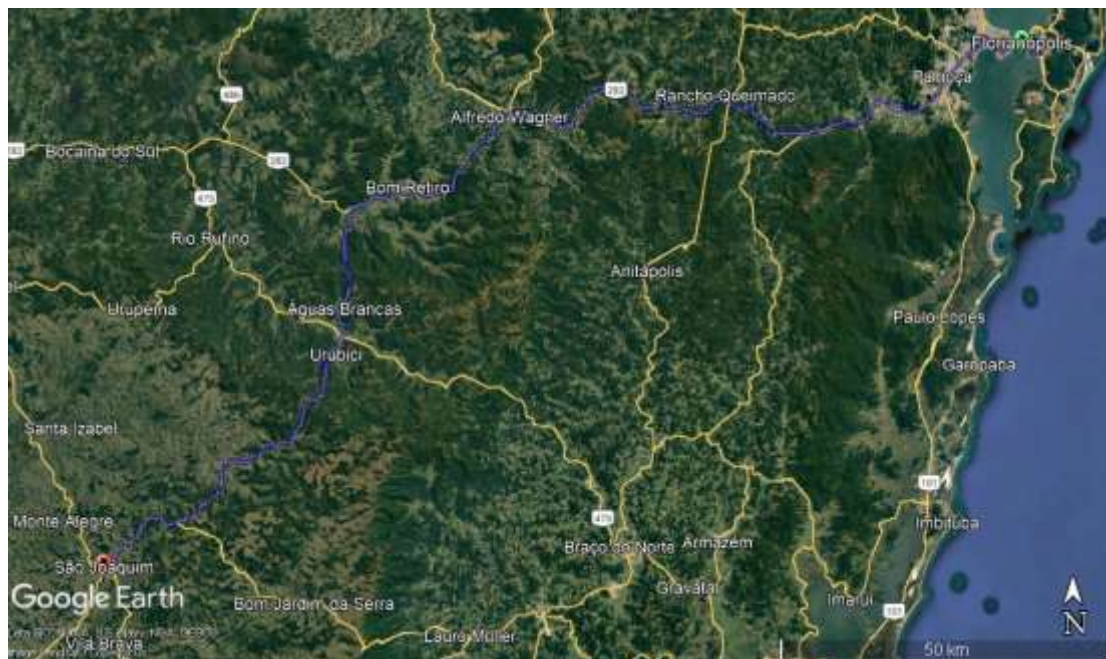


Figura 14. Mapa do trajeto percorrido durante a excursão tendo como ponto de partida o município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, Brasil, até o município de São Joaquim, o principal produtor de uvas do estado de Santa Catarina, Brasil. Fonte: GOOGLE EARTH (2023).

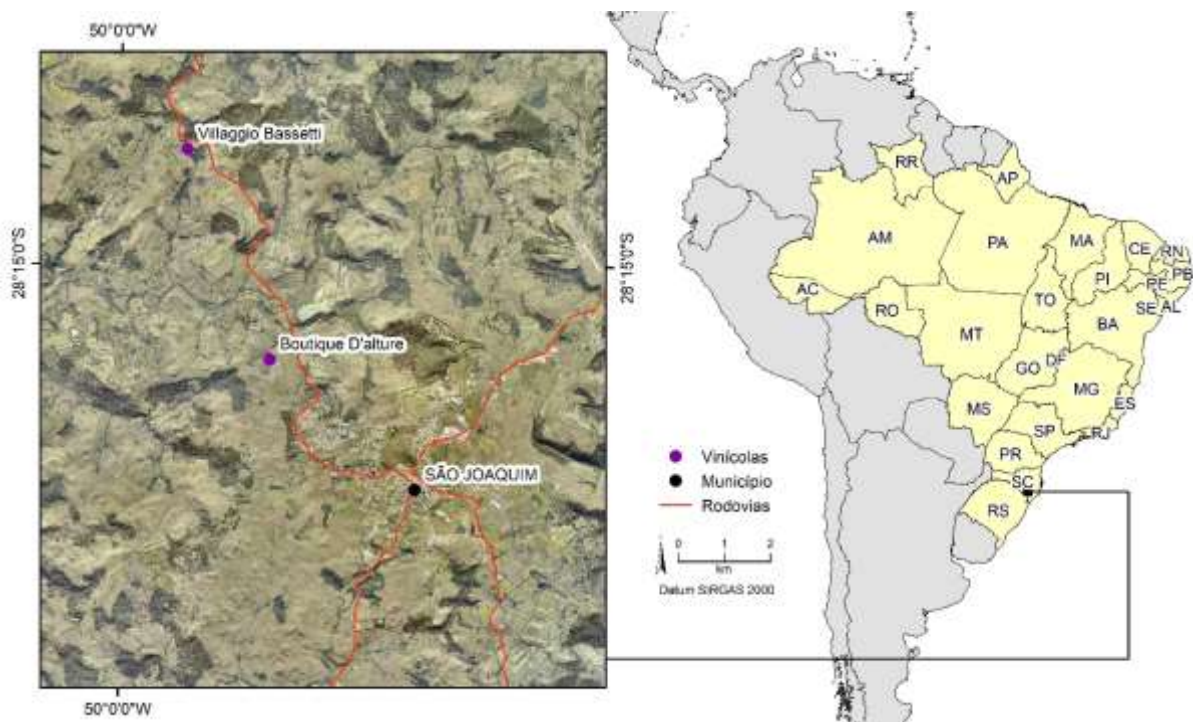


Figura 15. Mapa de localização das vinícolas do município de São Joaquim visitadas durante a excursão. Fonte: elaborado a partir de dados do levantamento de SANDVIK (2008), IBGE (2017) e SDE (2013).

A classificação dos solos, no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018) e nos sistemas internacionais Soil Taxonomy (USDA, 2022) e WRB (IUSS, Working Group, 2022), as descrições da paisagem dos perfis, sua morfologia e os dados analíticos são apresentados a seguir para cada ponto nas vinícolas visitadas.

### 3.1 VINÍCOLA BOUTIQUE D'ALTURE

Na vinícola Boutique D'alture ( $28^{\circ}16'07''S$ ;  $49^{\circ}58'02''O$ ) foram visitados os locais dos pontos de 1 a 4 (Figuras 16 e 17), em que foram classificadas as seguintes subordens: (i) ponto 1, Cambissolo Húmico; (ii) ponto 2, Organossolo Fólico; (iii) ponto 3, Neossolo Litólico; e (iv) ponto 4, Nitossolo Bruno.

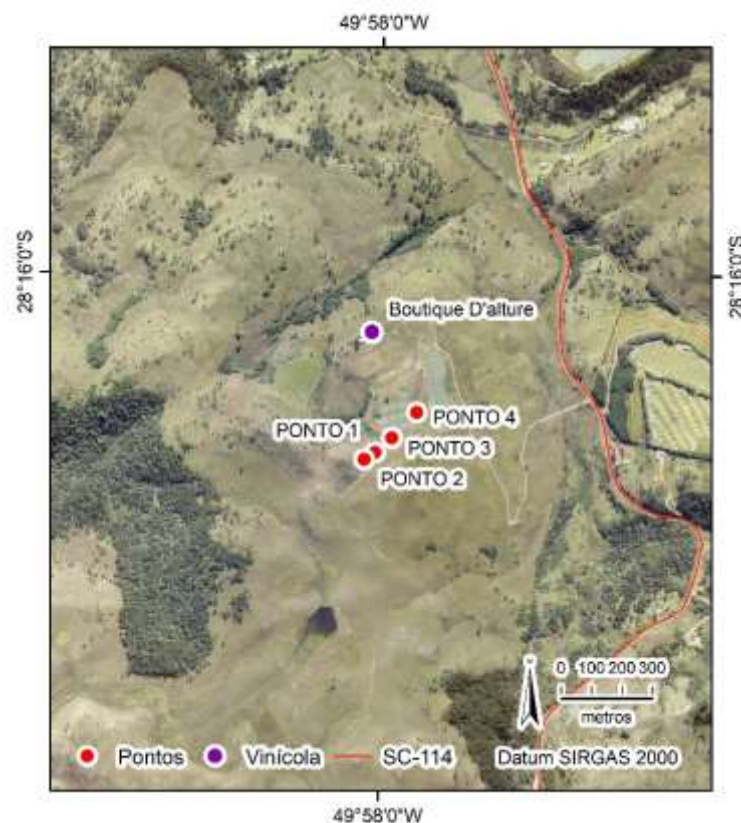


Figura 16. Mapa de localização da vinícola Boutique D'alture, município de São Joaquim, com os perfis de solos visitados durante a excursão. Fonte: elaborado a partir de dados de SDE (2013).



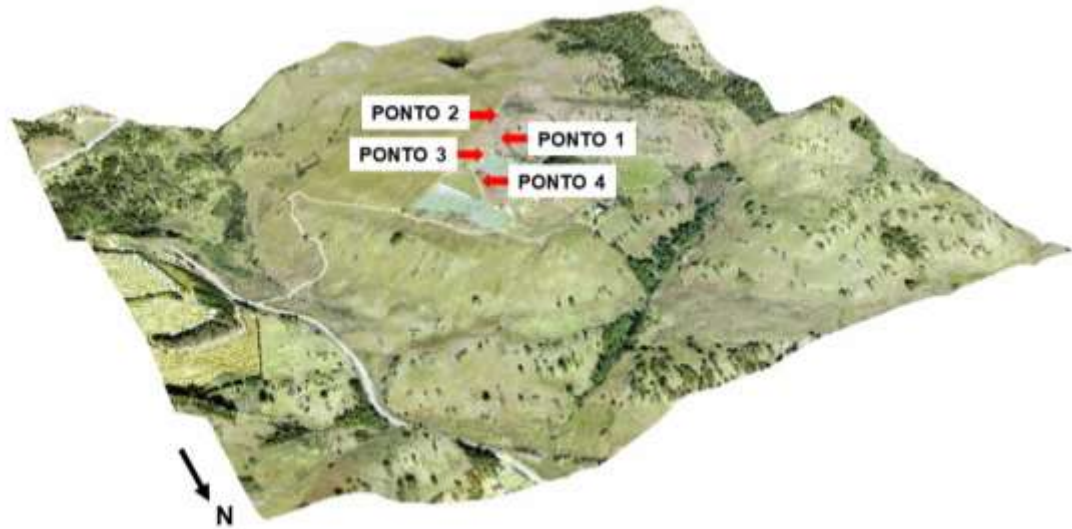


Figura 17. Vista 3D (exagero de 2x) dos vinhedos da vinícola Boutique D'alture com a localização dos perfis de solos visitados durante a excursão. Fonte: elaborado a partir de dados de SDE (2013).

**PONTO 1 - Cambissolo Húmico Alumínico leptofragmentário (SANTOS et al., 2018)**

**Pachic Humudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Cambic Umbrisol (WRB, 2022)**

**DESCRIÇÃO AMBIENTAL**

**Localização:** Vinícola Boutique D'alture (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°16'18.95"S; 49°58'0.65"O.

**Situação e declive:** terço médio-superior (declividade: 27%).

**Altitude:** 1323 m.

**Litologia:** dacito (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (dacito).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** ondulado a montanhoso (8 - 75%).

**Erosão:** sem erosão aparente na superfície do solo (boa cobertura vegetal), mas com sulcos de erosão na estrada (caminho) que dá acesso ao perfil.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem.

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).



Figura 18. Cambissolo Húmico Alumínico leptofragmentário: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.



## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1** 0-19 cm, preto (10YR 2/1, úmida); bruno muito escuro (10YR 2/2, seca); argilosa; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- A2** 19-37 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); bruno aczentado muito escuro (10YR 3/2, seca); argilosa; moderada pequena a média blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB** 37-50 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2); bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2, seca); argilosa; moderada média a grande blocos subangulares; dura; friável; plástica e pegajosa; transição plana a ondulada e gradual.
- BA** 50-64 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, úmida); argilosa; moderada a forte média a grande blocos subangulares; dura a muito dura; friável; plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual.
- Bi** 64-78 cm, bruno escuro (7,5YR 3/3, úmida); argilosa; forte média a grande blocos subangulares e moderada média a grande prismática; dura a muito dura; friável; plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BC** 78-90 cm, bruno escuro (7,5YR 3/3, úmida); argilosa; forte pequena a grande blocos subangulares; muito dura; friável; plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual.
- Cr** 90+ cm, bruno escuro (7,5YR 3/4, úmida); média; fraca a moderada pequena blocos subangulares; dura a muito dura; firme; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
A1	0-19	89	475	436	49,13	86	5	1,00	
A2	19-37	81	431	488	39,96	89	4	1,00	
AB	37-50	83	345	572	39,71	91	3	0,70	
BA	50-64	83	355	562	34,62	91	4	0,80	
Bi	64-78	86	348	566	42,30	92	3	0,80	
BC	78-90	98	357	545	33,40	92	4	0,70	
Cr	90+	290	360	350	51,88	89	4	0,90	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC <sub>pH7</sub>
A1	4,60	41,76	0,30	0,60	0,20	0,01	13,50	6,80	21,42
A2	4,60	32,48	0,20	0,50	0,08	0,04	12,50	6,20	19,51
AB	4,60	19,72	0,20	0,40	0,04	0,06	15,50	6,50	22,71
BA	4,80	13,34	0,20	0,50	0,03	0,01	12,00	6,70	19,44
Bi	4,70	8,12	0,20	0,40	0,03	0,01	16,10	7,20	23,94
BC	4,60	6,38	0,20	0,40	0,04	0,01	10,05	7,50	18,20
Cr	4,60	4,64	0,20	0,40	0,04	0,01	11,70	5,80	18,16

**PONTO 2 – Organossolo Fólico Sáprico lítico (SANTOS et al., 2018)**

**Lithic Humudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Leptic Umbrisol (WRB, 2022)**

### DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Boutique D'alture (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°16'19.71"S; 49°58'1.97"O.

**Situação e declive:** terço médio-superior (declividade: 27%).

**Altitude:** 1323 m.

**Litologia:** dacito (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.



**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (dacito).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** forte ondulado a montanhoso (20 - 75%).

**Erosão:** não aparente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem.

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).

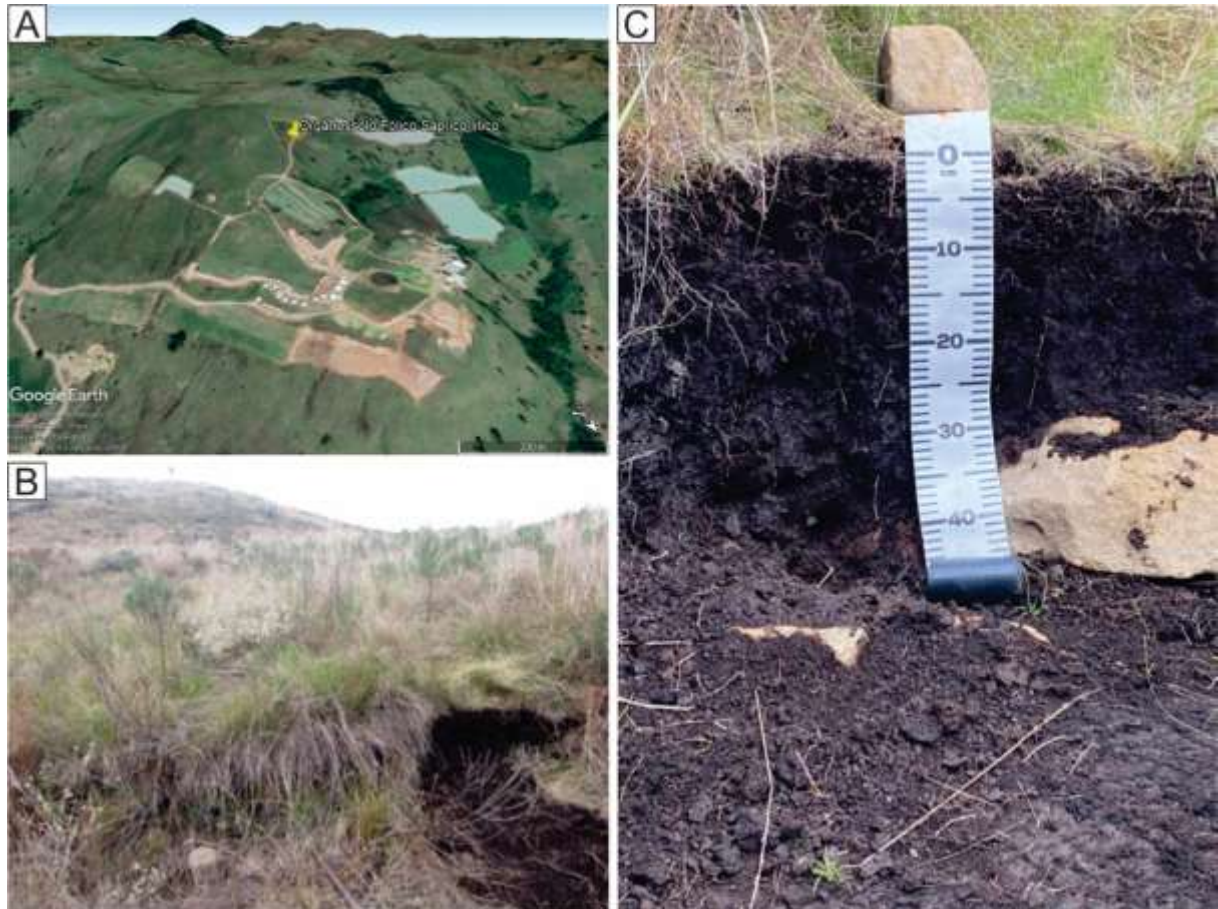


Figura 19. Organossolo Fólico Sáprico Lítico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- O1** 0-10 cm, preto (10YR 2/1, úmida); preto (10YR 2/1, seca); franco argilo-siltosa; forte muito pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável a friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição plana e gradual.
- O2** 10-30 cm, preto (10YR 2/1, úmida); preto (10YR 2/1, seca); franco argilo-siltosa; moderada média e grande blocos subangulares e fraca grande prismática; dura; muito friável a friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição plana e clara.



**A** 30-44 cm, preto (10YR 2/1, úmida); preto (10YR 2/1, seca); argila; moderada a forte média e grande blocos subangulares e moderada a forte grande prismática; ligeiramente dura; muito friável a friável; plástica e pegajosa.

Obs.: presença de rocha não alterada a partir de 45 a 50 cm da superfície do solo.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
O1	0-10	101	559	340	72,13	27	22	3,40	
O2	10-30	69	641	291	97,78	72	8	0,80	
A	30-44	86	384	530	51,63	81	7	0,80	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						CTC pH7
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	
O1	4,50	82,88	2,50	2,00	0,75	0,08	17,30	1,90	24,53
O2	4,70	81,78	0,90	0,90	0,36	0,05	20,50	5,70	28,41
A	4,70	50,05	0,70	0,80	0,22	0,05	18,60	7,00	27,36

### PONTO 3 - Neossolo Litólico Húmico típico (SANTOS et al., 2018)

Lithic Humudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Leptic Umbrisol (WRB, 2015)

### DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Boutique D'alture (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°16'17.41"S; 49°57'58.65"O.

**Situação e declive:** terço superior (declividade: 29%).

**Altitude:** 1313 m.

**Litologia:** dacito (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (dacito).

**Pedregosidade:** pedregosa.



**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** forte ondulado a montanhoso (20 - 75%).

**Erosão:** não aparente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem.

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).



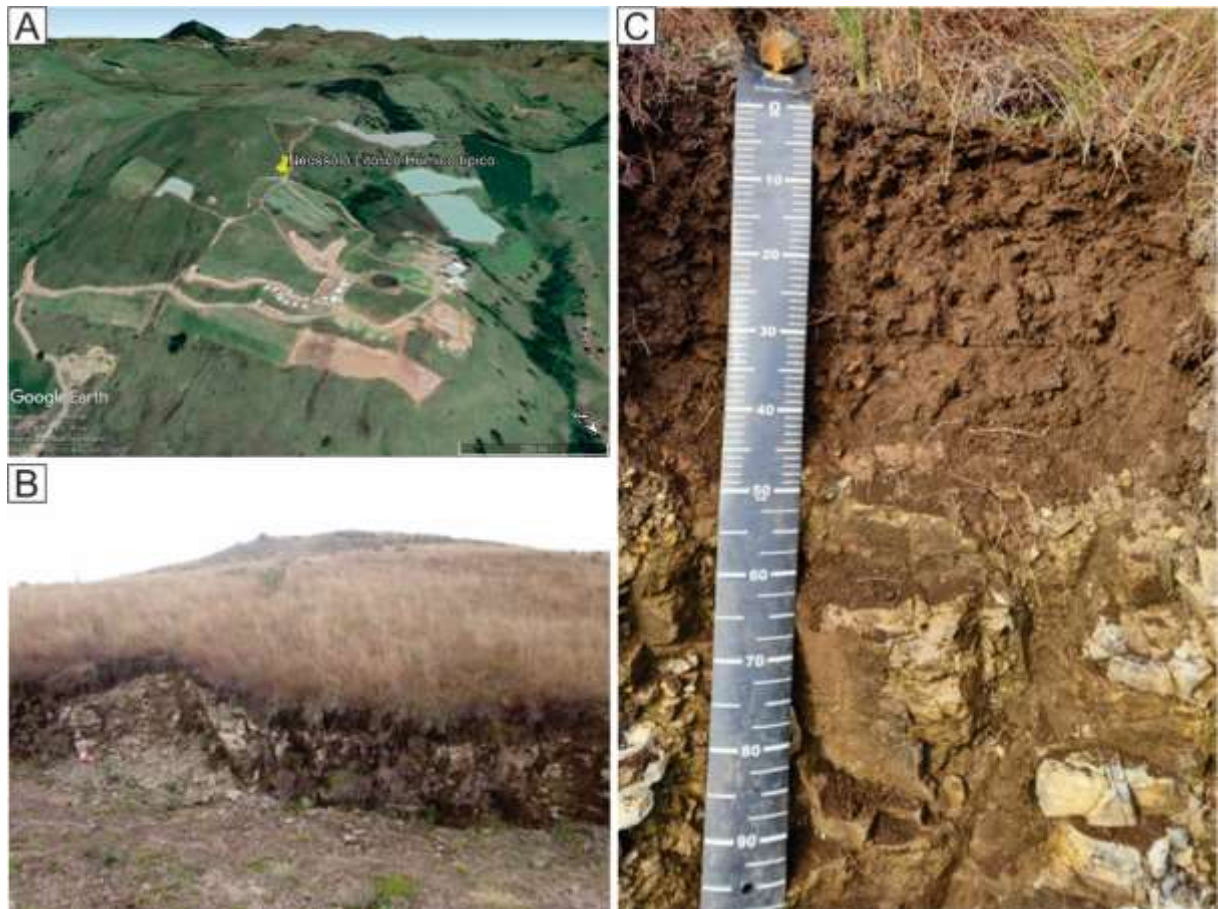


Figura 20. Neossolo Litólico Húmico típico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1** 0-19 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); bruno muito escuro (10YR 2/2, seca); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável a friável; plástica e pegajosa, transição plana e clara.
- A2** 19-35 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); bruno muito escuro (10YR 2/2, seca); argila; moderada a forte pequena a grande blocos subangulares; dura; friável; plástica e pegajosa, transição plana e clara.
- A3** 35-46 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); bruno muito escuro (10YR 2/2, seca); argila; fraca a moderada média e grande blocos subangulares e



moderada a forte grande prismática; ligeiramente dura; muito friável; plástica e pegajosa, transição plana e abrupta.

R 46 cm +

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
A1	0-19	130	364	506	33,60	62	16	0,90	
A2	19-35	126	355	519	36,89	86	5	1,00	
A3	35-46	123	345	532	45,52	88	4	1,00	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC <sub>pH7</sub>
A1	4,60	26,10	1,50	0,90	0,36	0,03	9,70	4,50	17,00
A2	4,70	29,00	0,40	0,50	0,11	0,03	12,20	5,90	19,14
A3	4,50	25,52	0,30	0,50	0,09	0,02	17,30	6,00	24,21

**PONTO 4 - Nitossolo Bruno Alumínico típico (SANTOS et al., 2018)**

**Humic Hapludults (SOIL TAXONOMY, 2022) e Haplic Alisol (WRB, 2015)**

## DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Boutique D'alture (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°16'14.14"S; 49°57'55.56"O.

**Situação e declive:** terço superior (declividade: 36%).

**Altitude:** 1299 m.

**Litologia:** andesito basáltico (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral (Formação Vale do Sol).

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (andesito basáltico).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.



**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%)

**Relevo regional:** forte ondulado a montanhoso (20 - 75%).

**Erosão:** ausente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem.

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** 0-15 cm, bruno escuro (7,5 YR 3/2, úmida); bruno escuro (7,5YR 3/3, seca); franco-argilosa; moderado pequena a média blocos subangulares; macia a ligeiramente dura; friavel; plástica e pegajosa; transição plana e clara
- AB** 15-30 cm, bruno escuro (7,5 YR 3/2, úmida); bruno escuro (7,5YR 3/3, seca); argilosa; moderado pequeno a médio blocos subangulares; macia a ligeiramente dura; friavel; plástica e pegajosa; transição plana e clara
- BA** 30-45 cm, bruno escuro (7,5 YR 3/4, úmida); muito argilosa; moderado pequeno a médio blocos subangulares; muito dura; friavel; muito plástica e pegajosa; transição plana e clara
- Bt1** 45-90 cm, bruno escuro (7,5 YR 3/3, úmida); muito argilosa; forte médio blocos subangulares; cerosidade comum e moderada, muito dura; friável a firme; muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara
- Bt2** 90-120 cm, bruno escuro (7,5 YR 3/3, úmida); argilosa; forte médio blocos subangulares; cerosidade comum e moderada, muito dura; friável a firme; muito plástica e pegajosa.
- C** 120 cm+

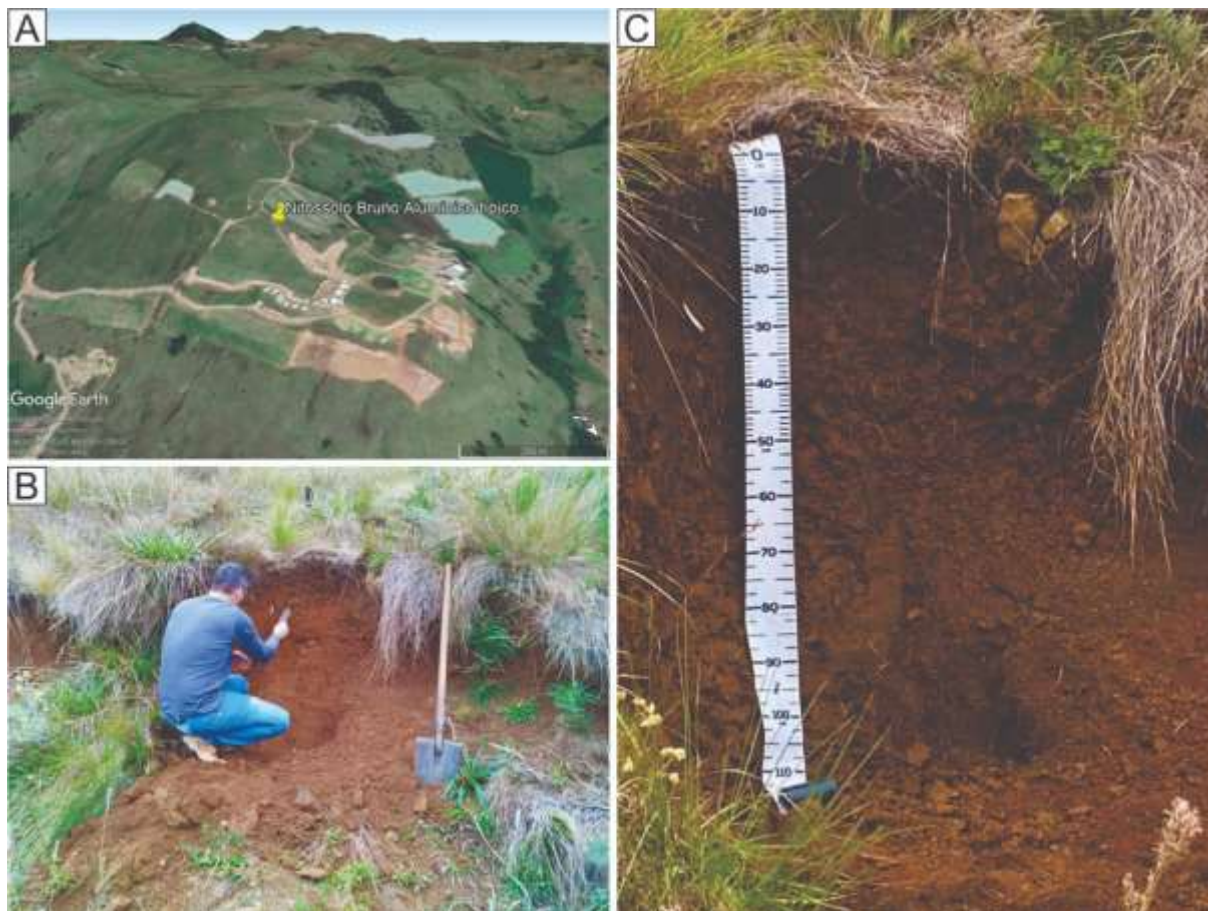


Figura 21. Nitossolo Bruno Alumínico típico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>
		Areia	Silte	Argila				
A	0-15	250	390	360	81,2	41	12	4,8
AB	15-30	155	285	560	41,3	54	11	5,0
BA	30-45	142	218	640	32,0	56	10	4,9
Bt1	45-90	120	210	670	60,5	69	6	6,1
Bt2	90-120	108	362	530	61,9	50	13	6,8
C	120+	100	500	400	85,7	41	22	7,6
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>					CTC <sub>pH7</sub>
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	

A	4,6	17,98	2,10	1,30	0,26	2,50	25,2	29,24
AB	4,7	15,08	1,80	0,70	0,13	3,00	20,5	23,12
BA	4,9	11,09	1,30	0,50	0,11	2,50	18,5	20,46
Bt1	4,8	8,38	1,40	0,80	0,13	5,20	38,2	40,53
Bt2	5,3	6,06	2,10	1,90	0,13	4,10	28,7	32,83
C	5,3	3,74	3,70	3,60	0,18	5,10	26,8	34,29

### 3.2 VINÍCOLA VILLAGGIO BASSETTI

Na vinícola Villaggio Bassetti ( $28^{\circ}13'39''S$ ;  $49^{\circ}59'08''O$ ) foram visitados os pontos de 5 a 8 (Figura 21 e 22), em que foram identificadas as seguintes classes: (i) ponto 5, Cambissolo Háplico Tb Alumínico típico; (ii) ponto 6, Neossolo Regolítico Húmico típico; (iii) ponto 7, Nitossolo Bruno Distrófico húmico; e (iv) ponto 8, Nitossolo Vermelho Ta Alumínico típico.

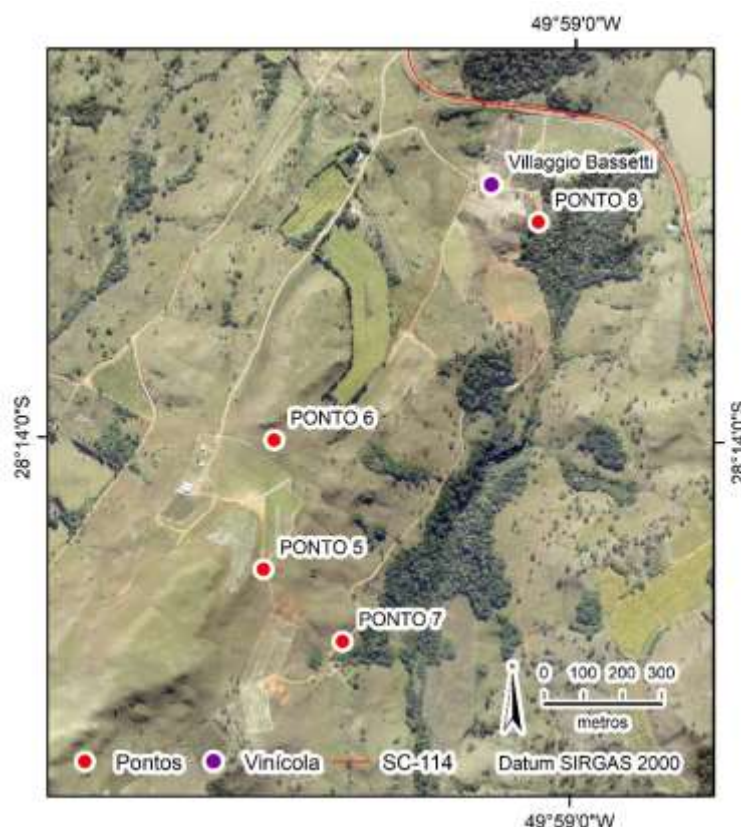


Figura 22. Mapa de localização da vinícola Villaggio Bassetti, município de São Joaquim, com os perfis de solos visitados durante a excursão. Fonte: elaborado a partir de dados de SDE (2013).

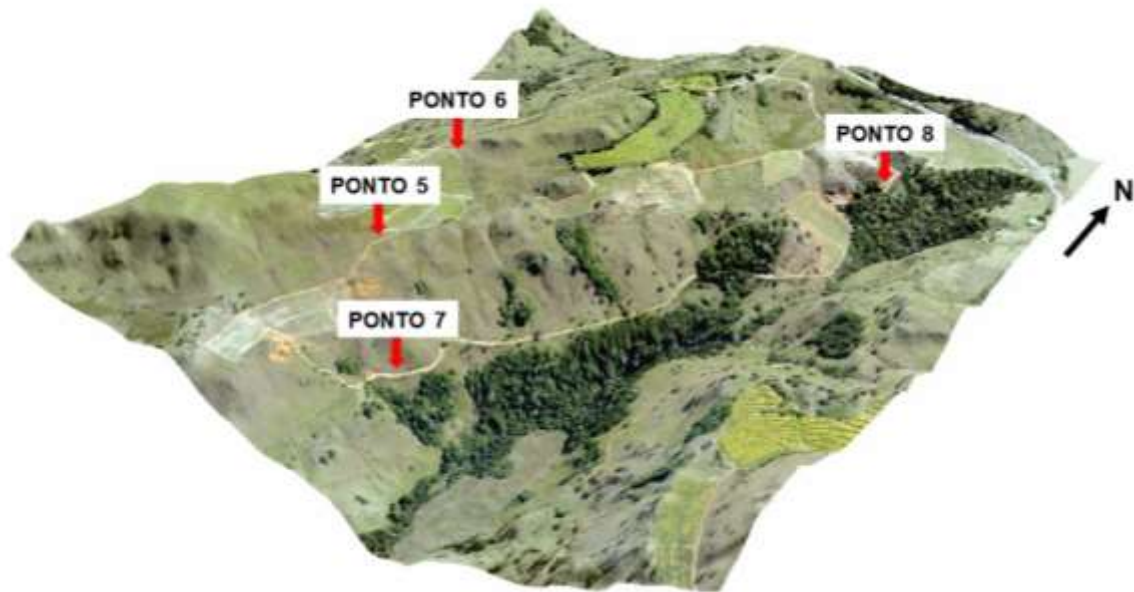


Figura 23. Vista 3D (exagero de 2x) dos vinhedos da vinícola Villaggio Bassetti com a localização dos perfis de solos visitados durante a excursão. Fonte: elaborado a partir de dados de SDE (2013).

### **PONTO 5 - Cambissolo Háplico Tb Alumínico típico (SANTOS et al., 2018)**

**Humic Dystrudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Dystric Cambisol (WRB, 2022)**

#### **DESCRIÇÃO AMBIENTAL**

**Localização:** Vinícola Villaggio Bassetti (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28° 14' 10.81"S; 49° 59' 28.88"O.

**Situação e declive:** terço superior (declividade: 35%).

**Altitude:** 1296 m.

**Litologia:** andesito basáltico (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (andesito basáltico).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** forte ondulado a montanhoso (20 - 75%).

**Erosão:** não aparente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem natural

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).

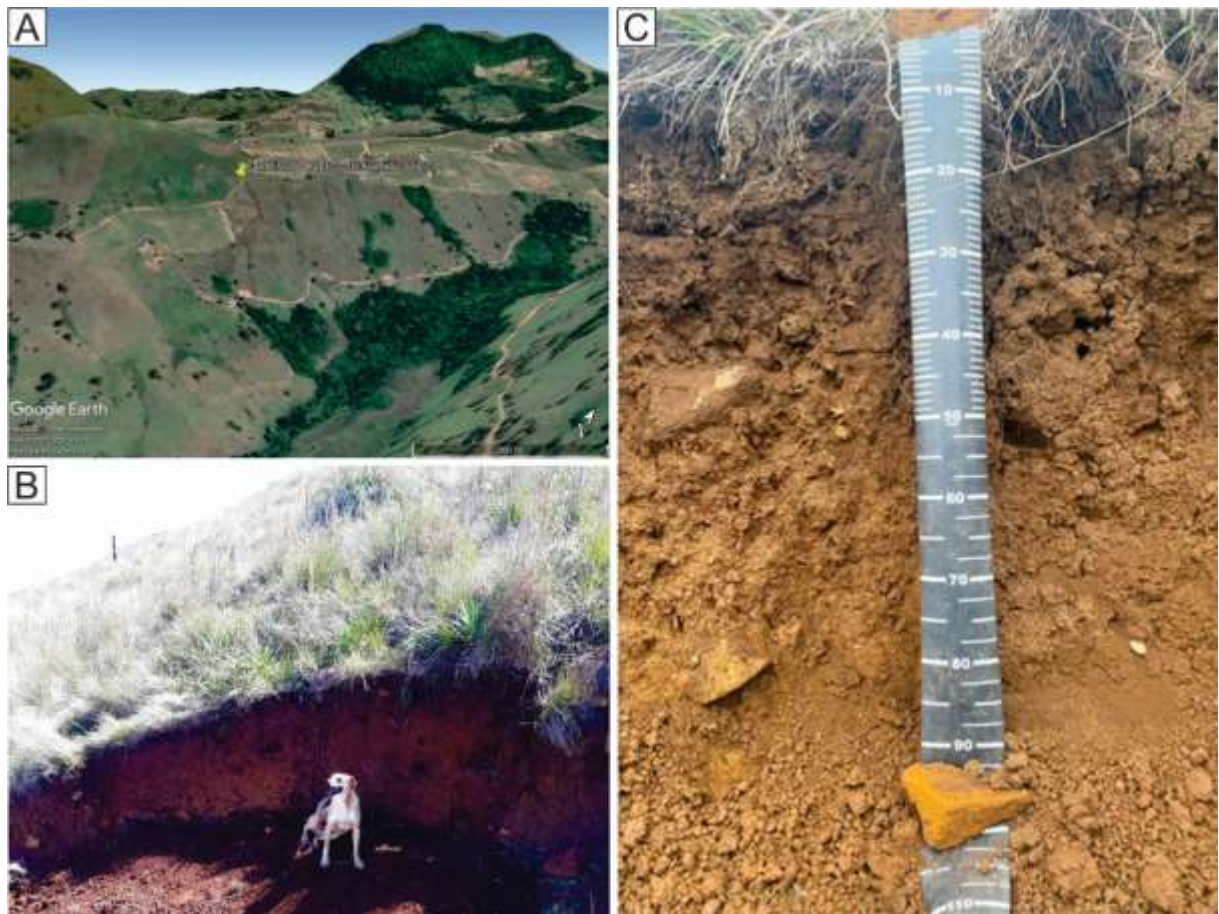


Figura 24. Cambissolo Háplico Tb Aluminico típico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** 0-20 cm, bruno escuro (7,5YR 3/3, úmida); (7,5YR 4/4, seca); muito argilosa; moderado pequena granular e forte média blocos subangulares; muito dura; friável; plástica e pegajosa; transição plana e clara.

- BA** 20-45 cm, bruno escuro (7,5YR 3/4); muito argilosa; moderado e forte média blocos subangulares; muito dura; friável a firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi** 45-70 cm, bruno (7,5YR 4/4); muito argilosa; moderado e forte média blocos subangulares; muito dura; friável; plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- BC** 70-90+cm, bruno (7,5YR 4/6); muito argilosa; moderado e forte pequena a grande blocos subangulares; muito dura; friável a firme; plástica e pegajosa.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
A	0-20	109	206	685	23,58	48	17	0,65	
BA	20-45	96	184	720	20,28	74	11	0,30	
Bi	45-70	63	207	730	22,97	78	10	0,30	
BC	70-90+	85	315	600	23,50	79	8,	0,15	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC pH7
A	4,53	31,47	1,30	1,30	0,11	0,11	10,79	2,50	16,10
BA	4,93	15,55	0,60	0,80	0,05	0,09	8,61	4,45	14,60
Bi	5,19	9,34	0,60	0,90	0,05	0,06	9,51	5,65	16,77
BC	5,40	8,15	0,45	0,60	0,05	0,05	8,70	4,25	14,10

**PONTO 6 - Neossolo Regolítico Húmico típico (SANTOS et al., 2018)**

**Entic Humudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Leptic Umbrisol (WRB, 2015)**

## DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Villaggio Bassetti (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°14'0.08"S; 49°59'27.99"O.

**Situação e declive:** terço superior a topo (declividade: 15%).





**Altitude:** 1308 m.

**Litologia:** andesito basáltico (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (andesito basáltico).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** ondulado (8 - 20%).

**Relevo regional:** ondulado a forte ondulado (8 - 45%).

**Erosão:** não aparente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem natural

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).

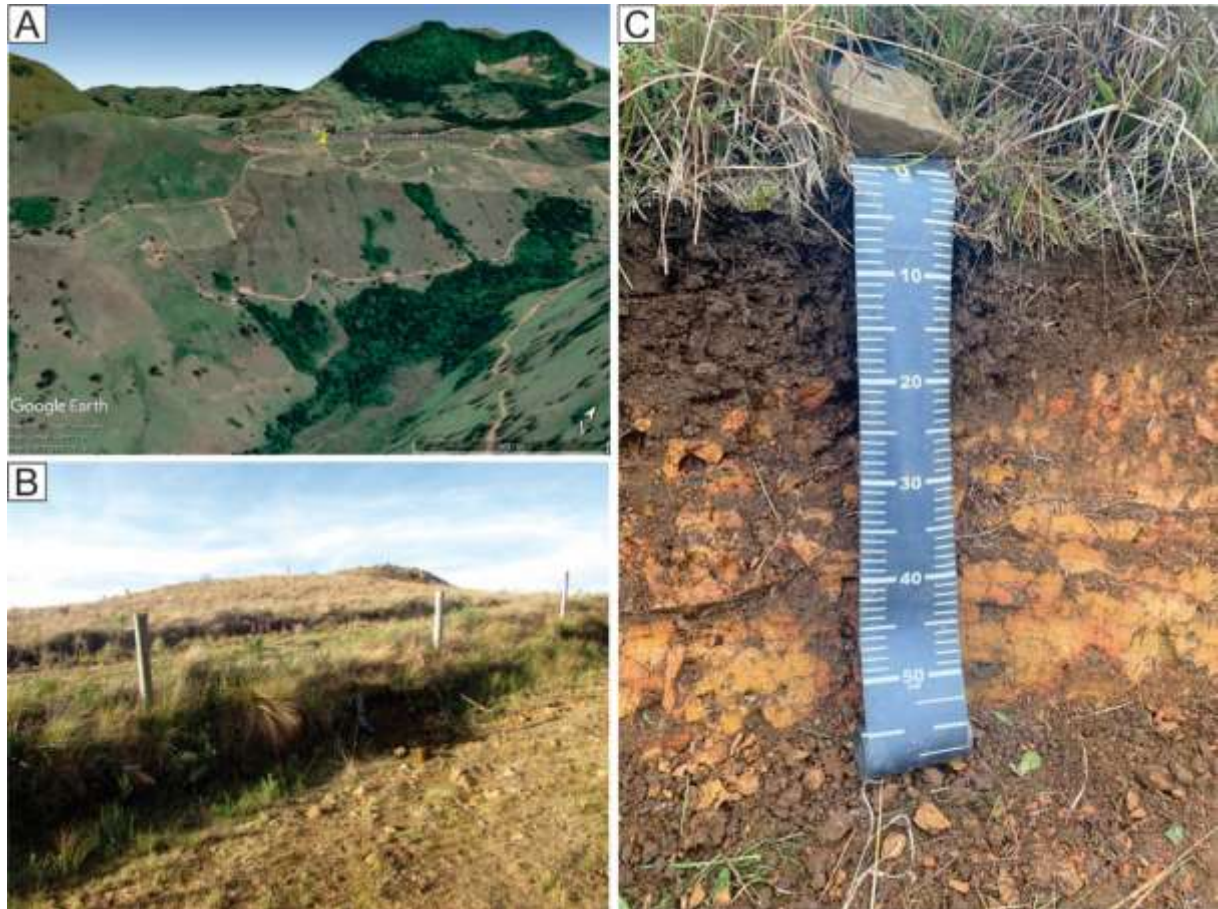


Figura 25. Neossolo Regolítico Húmico típico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1** 0-10 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida); bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, seca); franco argilosa; forte pequena a grande granular e forte pequena e média blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- A2** 10-20 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmida); bruno amarelado escuro (10YR 3/4, seca); argilo siltosa; forte pequena e média blocos subangulares; muito dura; friável; plástica e pegajosa; plana e abrupta.
- Cr** 20+cm - saprolito

Obs.: presença da rocha não alterada a partir de 65 a 70 cm de profundidade



## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
A1	0-10	198	405	397	35,01	3	59	1,00	
A2	10-20	115	447	408	42,48	13	36	1,00	
Cr	20+					82	7	1,00	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC <sub>pH7</sub>
A1	5,90	56,40	4,80	3,00	0,30	0,10	5,50	0,20	13,90
A2	5,30	49,44	3,80	2,20	0,17	0,07	10,20	0,90	17,33
Cr	5,10	17,98	0,90	0,80	0,07	0,10	16,30	7,60	25,77

**PONTO 7 - Nitossolo Bruno Distrófico húmico (SANTOS et al., 2018)  
Humic Hapludults (SOIL TAXONOMY, 2022) e Alic Nitisol (WRB, 2015)**

### DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Villaggio Bassetti (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°14'16.73"S; 49°59'21.42"O.

**Situação e declive:** terço médio (declividade: 31%).

**Altitude:** 1220 m.

**Litologia:** andesito basáltico (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (andesito basáltico).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** forte ondulado a montanhoso (20 - 75%).

**Erosão:** laminar.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem natural

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).

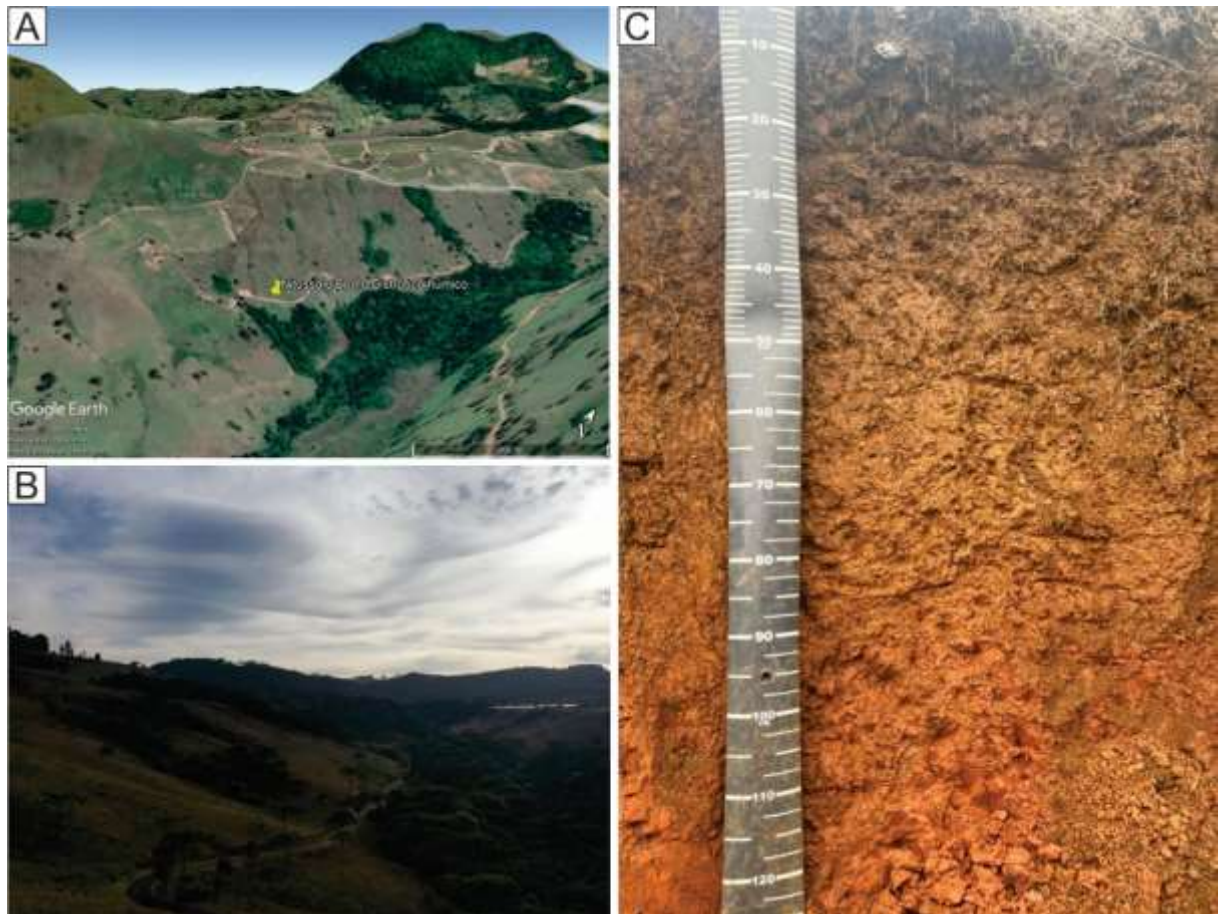


Figura 26. Nitossolo Bruno Distrófico húmico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

**A1** 0-10 cm, bruno muito escuro (7,5YR 2,5/2, úmida); bruno escuro (7,5YR 3/3, seca); argilosa; moderada média granular a forte pequena a grande blocos subangulares; dura; friável a firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara.



- A2** 10-24 cm, bruno escuro (7,5YR 3/3, úmida); bruno escuro (7,5YR 3/4, seca); muito argilosa; forte pequena a média blocos subangulares; dura; friável a firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB** 24-42 cm, bruno escuro (7,5YR 3/4); bruno (7,5YR 4/4, seca); muito argilosa; forte média e grande blocos subangulares e moderada média e grande prismática; dura; friável a firme; plástica a muito plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual.
- BA** 42-53 cm, bruno escuro (7,5YR 3/3); muito argilosa; forte média e grande blocos subangulares e moderada média prismática; dura; friável a firme; muito plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual.
- Bt1** 53-70 cm, bruno escuro (7,5YR 3/4); muito argilosa; forte média e grande blocos subangulares e moderada grande prismática; cerosidade comum e moderada, muito dura; firme; plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bt2** 70-100 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/4); argila; forte grande blocos angulares e subangulares; muito dura; firme; plástica e pegajosa; cerosidade comum e moderada, transição plana e clara.
- C** 100-120 cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6); argilo siltosa; forte média e grande blocos subangulares; muito dura; firme; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- Cr** 120-140+ cm, vermelho (2,5YR 4/6); argilo siltosa, forte pequena e média blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>	
		Areia	Silte	Argila					
A1	0-10	54	365	581	58,57	41	18	1,00	
A2	10-24	42	289	669	23,86	36	11	0,90	
AB	24-42	27	278	695	32,17	50	8	0,80	
BA	42-53	29	196	776	25,06	53	6	1,00	
Bt1	53-70	33	224	743	25,30	46	7	0,80	
Bt2	70-100	37	374	589	25,27	34	8	1,00	
C	100-120	64	465	472	38,45	39	7	0,90	
Cr	120-140+	59	490	452	94,78	92	2	0,70	
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						CTC pH7
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	
A1	5,00	45,24	2,80	1,60	0,21	0,05	18,00	3,30	25,96
A2	5,00	31,32	0,80	0,50	0,08	0,03	10,40	0,80	12,61
AB	4,90	23,78	0,70	0,50	0,06	0,03	13,30	1,30	15,89
BA	5,00	20,88	0,60	0,40	0,04	0,03	14,20	1,20	16,46
Bt1	5,10	11,02	0,60	0,40	0,03	0,03	13,70	0,90	15,66
Bt2	5,40	6,38	0,50	0,40	0,03	0,05	10,30	0,50	11,78
C	5,40	3,48	0,40	0,50	0,03	0,02	11,30	0,60	12,85
Cr	5,00	2,32	0,30	0,50	0,03	0,02	32,60	9,30	42,75

**PONTO 8 - Nitossolo Vermelho Ta Alumínico típico (SANTOS et al., 2018)**

**Typic Humudepts (SOIL TAXONOMY, 2022) e Cambic Alic Umbrisol (WRB, 2022)**

### DESCRIÇÃO AMBIENTAL

**Localização:** Vinícola Villaggio Bassetti (São Joaquim, SC).

**Coordenadas:** 28°13'41.83"S; 49°59'3.40"O.

**Situação e declive:** terço médio (declividade: 26%).



**Altitude:** 1261 m.

**Litologia:** andesito basáltico (rocha vulcânica).

**Unidade geológica:** Grupo Serra Geral.

**Cronologia:** vulcanismo efusivo fissural de idade mesozoica.

**Material originário:** alteração do material supracitado (andesito basáltico).

**Pedregosidade:** pedregosa.

**Rochosidade:** rochosa.

**Relevo local:** forte ondulado (20 - 45%).

**Relevo regional:** ondulado a forte ondulado (8 - 45%).

**Erosão:** não aparente.

**Drenagem:** bem drenado.

**Bioma:** Mata Atlântica.

**Vegetação primária:** Campos de Altitude.

**Uso atual:** pastagem natural

**Clima:** Cfb – subtropical úmido (C), clima oceânico, sem estação seca (f) e com verão moderado (b).



Figura 27. Nitossolo Vermelho Ta Aluminico típico: (A) imagem 3D do Google Earth, (B) localização na paisagem e (C) perfil de solo. Fonte: dos autores.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1** 0-10 cm, bruno avermelhado escuro (2,5YR 2,5/3, úmida); bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/3, seca); argilo siltosa; forte pequena a grande blocos subangulares; dura; firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- A2** 10-20 cm, bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/3, úmida); bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/4, seca); argilo siltosa; forte a moderada pequena a média blocos subangulares; dura; friável a firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB** 20-30 cm, bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/3, úmida); bruno avermelhado (2,5YR 4/4, seca); muito argilosa; forte a moderada média a grande blocos





subangulares e moderada média a grande prismática; dura; friável a firme; plástica a muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

**BA** 30-45 cm, bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/4, úmida); argila; forte média a grande blocos subangulares e moderada média prismática; cerosidade comum e moderada, dura; firme; muito plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

**Bt** 45-80 cm, vermelho escuro (10R 3/6, úmida); argila; forte média e grande blocos subangulares e moderada grande prismática; cerosidade comum e moderada, muito dura; firme; plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

**BC** 80-121 cm, vermelho (10R 3/4, úmida); argila; forte média e grande blocos subangulares; muito dura; firme; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

**C** 121-140+ cm, bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/4, úmida); franco siltosa, forte pequena e média blocos subangulares; dura; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

## ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Hz	Prof. (cm)	Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )			CTC argila	m %	V %	P mg kg <sup>-1</sup>
		Areia	Silte	Argila				
A1	0-10	81	401	509	37,94	10	55	1,00
A2	10-20	49	409	543	37,40	38	23	1,00
A3	20-30	69	274	657	43,44	77	5	1,00
BA	30-45	61	336	604	39,55	69	9	0,80
Bt	45-80	35	408	557	39,69	59	14	0,90
C	89-121	28	389	588	48,36	89	3	0,80
Cr	121-140+	43	745	212	102,24	89	3	0,90
Hz	pH H <sub>2</sub> O	C-org g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo – cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>					
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>



A1	5,40	45,82	5,90	4,40	0,25	0,07	7,60	1,10	19,32
A2	5,30	37,70	2,60	1,90	0,14	0,05	12,70	2,90	20,29
A3	5,30	19,28	0,60	0,80	0,03	0,03	22,30	4,80	28,56
BA	5,10	22,04	0,90	1,10	0,04	0,03	17,30	4,50	23,87
Bt	5,00	30,74	1,60	1,40	0,09	0,03	14,50	4,50	22,12
C	5,10	5,80	0,20	0,50	0,05	0,03	20,80	6,60	28,18
Cr	5,20	4,06	0,10	0,50	0,05	0,01	15,60	5,40	21,67

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos da região de São Joaquim têm como característica marcante os elevados teores de matéria orgânica, devido as condições climáticas predominantes de elevados índices pluviométricos e baixas temperaturas na maior parte do ano. Essas condições climáticas propiciam a formação de solos com horizontes Hístico e Húmico, que são fontes de carbono orgânico e que devem ser manejados com maior atenção, pois, se perturbados, esses horizontes podem disponibilizar carbono para a atmosfera e contribuir para o aumento dos gases do efeito estufa e, em consequência, para o aquecimento global.

Outra característica relevante dos solos da região é o predomínio de textura argilosa, por possuírem como material de origem rochas vulcânicas com textura afanítica ou fanerítica fina. Além de um pH ácido, que está associado aos altos teores de hidrogênio e alumínio desses solos e, conseqüentemente, baixos teores de cálcio, magnésio e potássio no complexo sortivo.

A excursão pedológica **DA ROCHA À GARRAFA: geologia, solos e vinhos de altitude** permitiu evidenciar que o uso atual dos solos da região, no caso o cultivo das videiras, é recomendado e vem sendo conduzido com sucesso. Dentre as classes de solos apresentadas, os Nitossolos e os Cambissolos possuem maior potencial de utilização.

Já os Neossolos e Organossolos possuem maiores limitações ao uso agrícola, seja com culturas ou florestal. Os Organossolos, pelas características do horizonte Hístico já apontadas, devem ser destinados prioritariamente para áreas de



preservação, como *hot spots* de espécies endêmicas e de acúmulo de carbono orgânico.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESC pelo financiamento (Edital FAPESC 03/2022 projeto nº 2022TR001373). À organização do XXIII Congresso Latino-Americano de Ciência do Solo (CLACS) e do XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS) por tornar essa excursão possível. Ao senhor Roberto Chavez (vinícola Boutique D'Altura) e ao senhor José Eduardo Pioli Bassetti (vinícola Villaggio Bassetti) por permitirem a abertura dos perfis de solos e visitação dos participantes nos seus vinhedos. Ao senhor Wilson Ribeiro Borges (Casa do Vinho), ao senhor Roberto Chavez (vinícola Boutique D'altura) e ao senhor José Eduardo Pioli Bassetti (vinícola Villaggio Bassetti) pela degustação dos vinhos proporcionada aos participantes da excursão. À equipe executora pela organização, logística e condução da excursão. À profa. Lúcia Helena Cunha dos Anjos, da UFRRJ, pela valiosa revisão deste documento, assim como pela revisão das classificações dos solos nos sistemas Soil Taxonomy e WRB. E aos participantes pelo interesse no trabalho que vem sendo realizado ao longo dos anos para caracterizar os diferentes tipos de rochas e solos dos vinhedos do município de São Joaquim, SC, para detalhar e complementar o conhecimento sobre os fatores que influenciam no cultivo das uvas e para promover e divulgar cada vez mais a viticultura catarinense.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESSER, M. L. Sequência vulcânica ácida da região de São Joaquim – SC: Reoignimbritos ou lavas? (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2017. 197 p.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa geológico da bacia do Paraná. Porto Alegre: CPRM, 2022. Escala 1:1.000.000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/23037>. Acesso em: 03 jan. 2023.



DORTZBACH, D. Caracterização dos solos e avaliação da aptidão agrícola das regiões produtoras de vinhos finos de altitude de Santa Catarina. (Tese de Doutorado). Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 192 p. 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos do Estado de Santa Catarina. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 745 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Guia prático para interpretação de resultados de análises de solos. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 15 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 206).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Indicações Geográficas de Vinhos do Brasil: IP Vinhos de Altitude de Santa Catarina. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/indicacoes-geograficas-de-vinhos-do-brasil/ig-registrada/regiao-do-planalto-catarinense>. Acesso em: 04 jan. 2023.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Vinhedos de altitude de Santa Catarina. 2019.

FICK, S.E.; HIJMANS, R. J. WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37(12): 4302-4315. 2017.

IBGE. Index of [/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc250/versao2017/shapefile](https://geofpt.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2017/shapefile). 2017. Disponível em: [https://geofpt.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc250/versao2017/shapefile](https://geofpt.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2017/shapefile). Acesso em 06 jul. 2023.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados: São Joaquim (código: 4216503). 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/sao-joaquim.html>. Acesso em 19 de julho de 2021.

LE BAS, M.J.; LE MAITRE, R.W.; STRECKEISEN, A.; ZANETTIN, B. A Chemical Classification of Volcanic Rocks Based on the Total Alkali-Silica Diagram. *Journal of Petrology*, 27, 745-750. 1986. <https://doi.org/10.1093/petrology/27.3.745>.

PEATE, D.W.; HAWKESWORTH, C.J.; MANTOVANI, M. Chemical stratigraphy of the Parana lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution. *Bulletin Of Volcanology*, Pasadena, CA, v. 55, n. 1, p.119-139, 1992.

SANDVIK, B. World Borders Dataset. 2008. Disponível em: [http://thematicmapping.org/downloads/world\\_borders.php](http://thematicmapping.org/downloads/world_borders.php). Acesso em 06 jul. 2023.

SANTA CATARINA. GAPLAN - Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas de Santa Catarina. 2. ed. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/mapas/atlas/AtlasVerde.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2016.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento; ROCHA, I. O. (Org.). Atlas Geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza: fascículo 2. Florianópolis: Ed. da UDESC, 2016. Disponível em: <https://sites.google.com/a/spg.sc.gov.br/atlas-geografico-de-santa-catarina/fasciculo2>. Acesso em: 31 jul. 2016.

SANTOS, E.A. Análise Multicriterial dos Fatores Meteorológico, Fisiográfico, Pedológico e Geológico para Confecção do Mapa de Aptidão à Viticultura do Município de São Joaquim, Santa Catarina (Trabalho de Conclusão de Curso). Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 101 p. 2016.



SANTOS, E.A. Terroir de São Joaquim (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, em elaboração.

SANTOS, E. A.; LOSS, A.; FLORISBAL, L. M.; BESSER, M. L.; DORTZBACH, D. Geology and Wine 15. Producing Wine at Altitude: The Terroir of São Joaquim, Brazil. GEOSCIENCE CANADA, v. 45, p. 137-149, 2019.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJOFILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SDE - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL/SC. Levantamento aerofotogramétrico. 2013. Disponível em <<http://sigsc.sds.sc.gov.br/download/index.jsp>> Acesso em: 13 de jun. 2016.

SOIL SURVEY STAFF. Keys to Soil Taxonomy, 13th edition. USDA Natural Resources Conservation Service. 2022. Disponível em: <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-09/Keys-to-Soil-Taxonomy.pdf>. Acesso em: 31 de ago. 2023.

VILLA FRANCIONI. História. Disponível em: <http://www.villafrancioni.com.br/historia.php>. Acesso em: 14 jul. 2023.

VINHOS DE ALTITUDE. Caderno de Especificações Técnicas da Indicação de Procedência Vinhos de Altitude de Santa Catarina. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/cadernos-de-especificacoes-tecnicas/SantaCatarina.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2023.



WINE-SEARCHER. Sauvignon Blanc - White Wine Grape Variety. 2023. Disponível em: <https://www.wine-searcher.com/grape-435-sauvignon-blanc>. Acesso em: 22 jul. 2023.

IUSS Working Group WRB. World reference base for soil resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps (4th ed.). International Union of Soil Sciences (IUSS). 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-classification/world-reference-base/en/>. Acesso em 31 ago. 2023.