

# Avaliação de áreas produtoras de vinhos finos de altitude de acordo com a sua aptidão ou potencial agrícola das terras

Denilson Dortzbach<sup>1</sup>, Marcos Gervasio Pereira<sup>2</sup>, Lúcia Helena Cunha dos Anjos<sup>3</sup>, Antonio Paz González<sup>4</sup>

**Resumo** – A hipótese do presente estudo é a de que diferentes metodologias de avaliação da aptidão agrícola dos solos podem resultar em diagnósticos diferenciados para a mesma área. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar a aptidão agrícola através das metodologias do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT), Sistema de Classificação da Capacidade de Uso (SCCU), Classificação da Aptidão de Uso das Terras do Estado de Santa Catarina (CAUTSC) e os Critérios Edáficos para a Viticultura no Vale dos Vinhedos (CEVVV), em 38 perfis de solo em áreas produtoras de vinhos finos em regiões de altitude de SC. O estudo foi desenvolvido nas regiões de Água Doce, Campos Novos e São Joaquim, que se destacam como as principais produtoras dos vinhos finos de altitude no estado de Santa Catarina. Os resultados indicaram que as áreas onde são produzidos vinhos de altitude possuem baixa aptidão agrícola para culturas anuais. Entre os fatores limitantes destacam-se a fertilidade do solo e a declividade. Vinhedos altomontanos necessitam de metodologia de aptidão específica.

**Palavras-chave:** viticultura, fatores edáficos, fertilidade do solo, aptidão das terras

## Evaluation of altitude fine wines producing areas according to its aptitude or agricultural potential of the land

**Abstract** – The hypothesis of the present study is that different methodologies for evaluating soil agricultural aptitude may result in different diagnoses for the same area. Thus, the objective of the present study was to evaluate and compare agricultural aptitude through the methodologies of System of Agricultural Evaluation and Land Suitability (SAELS), System of Evaluation of Land Agricultural Capability (SELAC), Rating Fitness of Use of Lands of the State of Santa Catarina (RFULSSC) and Edaphic Criteria for Viticulture in “Vale dos Vinhedos” (ECVVV) in 38 soil profiles in fine wines producing areas in SC altitude regions. The study was developed in the Água Doce, Campos Novos and São Joaquim regions, which stand out as the main producers of altitude fine wines in the state of Santa Catarina. The results indicated that the areas where altitude wines are produced have low agricultural aptitude for annual crops. Among the limiting factors, soil fertility and steep slopes stand out. High altitude vineyards require specific aptitude methodology.

**Index terms:** viticulture, soil factors, soil fertility, land aptitude

## Introdução

Os vinhos finos de altitude do estado de Santa Catarina (SC), apesar do pequeno período de produção, vêm alcançando posição de destaque no cenário nacional e internacional pela sua alta qualidade. As uvas produzidas no Oeste e Planalto Catarinense apresentam características próprias e distintas das demais regiões produtoras do Brasil, sendo que a altitude é um dos fatores que mais influenciam esta diferenciação,

incidindo em características edafoclimáticas específicas, que refletem na qualidade dos vinhos. Os vinhedos de altitude estão distribuídos em 13 municípios com destaque para o município de São Joaquim (50,6% da área plantada) e Água Doce (15,3%). As propriedades com as maiores áreas individuais estão em Água Doce, com média de 17,2ha, Urupema (16,7ha) e Tangará (11,1ha). São Joaquim é o município com maior número de propriedades (39,6%), com uma área média de 7,6ha por propriedade (DORTZBACH, 2016).

Adequar as condições específicas de cada paisagem para um determinado uso do solo necessita de um planejamento adequado, no intuito de maximizar os resultados esperados. O uso indiscriminado das terras, sem levar em conta as potencialidades e limitações peculiares de cada região, é uma das principais causas da degradação do solo, erosão e perda de sua capacidade produtiva (PEREIRA, 2002).

No Brasil as principais metodologias de classificação das terras de acordo com a sua aptidão ou potencial agrícola ►

Recebido em 1/11/2016. Aceito para publicação em 20/6/2017.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, 88034-901 Florianópolis, SC, e-mail: denilson@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23897-000 Seropédica, RJ, e-mail: gervasio@ufrj.br; lanjos@ufrj.br.

<sup>3</sup> Licenciado em Ciências Biológicas, PhD, Universidade da Coruña, Coruña, Espanha, e-mail: tucho@udc.es.

são o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT), proposto por Ramalho Filho & Beek (1995), derivado do sistema FAO, e o Sistema de Classificação da Capacidade de Uso (SCCU), adaptado por Lepsch et al. (2015) do Land Capability Classification Americano. Em Santa Catarina foi desenvolvida por Uberti et al. (1991) a metodologia para a Classificação da Aptidão de Uso das Terras do Estado de Santa Catarina (CAUTSC), adaptada para as condições do Estado, que estabelece cinco classes de aptidão de uso, possibilitando uma melhor avaliação do potencial, tanto para uso com culturas anuais quanto para usos menos intensivos. No Rio Grande do Sul, Sarmento et al. (2011) propuseram um conjunto de critérios edáficos para a viticultura no Vale dos Vinhedos (CEVVV), utilizados para interpretar e avaliar as propriedades do solo do ponto de vista da sua adequação.

Essas metodologias de avaliação das terras constituem ferramentas para o suporte de tomada de decisão, propondo um diagnóstico para o uso mais adequado, com a indicação de práticas agrícolas recomendadas para o seu melhoramento, baseado nas limitações e de como essas restringem a sua aptidão/capacidade de uso (DELARME LINDA et al., 2011).

Entretanto, muitas metodologias podem não ser adequadas para as condições locais, e dependem das potencialidades do ambiente, das demandas fisiológicas para determinada cultura e de condições socioeconômicas do sistema de produção.

Dessa forma, a hipótese do presente estudo é a de que diferentes metodologias de avaliação da aptidão agrícola dos solos podem resultar em diagnósticos diferenciados para a mesma área.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar a aptidão agrícola através das metodologias SAAAT, SCCU, CAUTSC e CEVVV em 38 perfis de solo em áreas produtoras de vinhos finos em regiões de altitude de SC.

## Material e métodos

O estudo foi desenvolvido nas regiões de Água Doce, Campos Novos e São Joaquim. Estas regiões se destacam como as principais produtoras dos vinhos finos de altitude no estado de Santa Catarina (Figura 1).

Os solos nessas áreas têm como material de origem rochas da Formação Serra Geral sobre a Bacia do Paraná e também rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná. Foram abertas trincheiras para a coleta de 38 perfis modais (Tabela 1), descritos segundo Santos et al. (2013a). As amostras de todos os horizontes foram secas, destorroadas e passadas por peneira (2mm), constituindo a terra fina seca ao ar (TFSA).

Foram avaliados os atributos químicos: pH em água,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$  e  $Na^+$ , P,  $Al^{3+}$ ; e físicos: densidade de partículas (Dp) e granulometria (areia, silte e argila) (DONAGEMA et al., 2011), e calculados: Soma de Bases (SB), CTC (pH 7,0), atividade da argila ( $T_{arg}$ ) e grau de floculação (GF). Todas as análises foram realizadas no laboratório de solos da Epagri, no município de Chapecó, SC. Os resultados da caracterização dos perfis encontram-se em Dortzbach (2016).

A partir dos atributos morfológicos e dos dados de análises físicas e químicas, os perfis de solo foram classificados

segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (SANTOS et al., 2013b).

Os perfis foram classificados de acordo com a sua aptidão ou potencial agrícola pelo Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT) (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995), Sistema de Classificação da Capacidade de Uso (SCCU) (LEPSCH et al., 2015), metodologia para Classificação da Aptidão de Uso das Terras do Estado de Santa Catarina (CAUTSC) (UBERTI et al., 1991) e pelos critérios edáficos para a viticultura no Vale dos Vinhedos (CEVVV) (SARMENTO et al., 2011).

## Resultados e discussão

Os resultados observados no SAAAT (Tabela 1), demonstram que as terras onde atualmente estão sendo produzidos vinhos de altitude pertencem na sua maioria ao grupo 4, subgrupo 4P (42%), 4(p) (34%) e 4p (13%), com aptidão agrícola boa, restrita e regular, respectivamente, para pastagem plantada e não recomendada para culturas de uso mais intensivo.

A baixa aptidão agrícola das terras apresentada condiciona o uso das terras a atividades menos intensivas no nível de manejo B. A baixa fertilidade dos solos com graus de limitação moderada a forte associada à declividade com graus

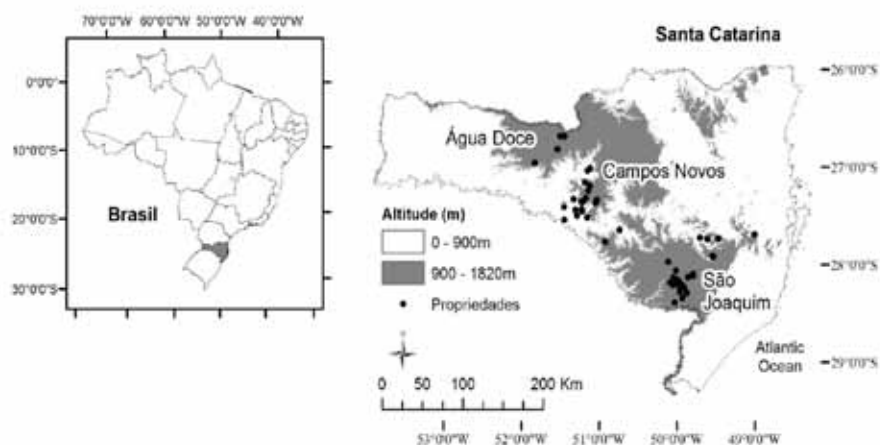


Figura 1. Regiões de altitude do estado de Santa Catarina e distribuição dos perfis de solos coletados

Tabela 1. Perfis de solo, com coordenadas e altitude e classificação da aptidão agrícola através das metodologias

| Perfil nº | Coordenadas |         | Atitude (m) | Classificação                            | SAAAT  | SCCU  | CAUTSC | CEVVV |
|-----------|-------------|---------|-------------|--|--------|-------|--------|-------|
|           | x           | y       |             |  |        |       |        |       |
| 1         | 648336      | 6929661 | 902         | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4(p)   | Vle   | 3f     | PR    |
| 2         | 634183      | 6928696 | 864         | CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico léptico | 4P     | IVe   | 3f     | PR    |
| 3         | 640564      | 6909346 | 1.144       | CAMBISSOLO HÚMICO Alítico típico         | 4(p)   | IVe   | 3f     | PR    |
| 4         | 692137      | 6933879 | 1.059       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4(p)   | IVe   | 3f     | PR    |
| 5         | 614882      | 6887112 | 1.258       | NITOSSOLO BRUNO Distrófico húmico        | 4P     | IIles | 3f     | NR    |
| 6         | 614804      | 6886861 | 1.282       | NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico      | 5n     | IVs   | 3prf   | PR    |
| 7         | 614952      | 6887292 | 1.259       | NITOSSOLO BRUNO Alumínico típico         | 4p     | IVe   | 3f     | PR    |
| 8         | 617122      | 6886388 | 1.359       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4(p)   | Vle   | 3d     | PR    |
| 9         | 616935      | 6888630 | 1.259       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4(p)   | Vle   | 3d     | P     |
| 10        | 601323      | 6872431 | 1.304       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4P     | IVe   | 3f     | NR    |
| 11        | 602781      | 6874099 | 1.274       | CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico léptico | 4P     | IVe   | 2d     | PR    |
| 12        | 601649      | 6874949 | 1.240       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4P     | IVe   | 3f     | PR    |
| 13        | 602748      | 6876005 | 1.227       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4(p)   | Vle   | 3d     | PR    |
| 14        | 598834      | 6876373 | 1.302       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4P     | IVe   | 3d     | PR    |
| 15        | 599164      | 6876935 | 1.301       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 2abc   | IIes  | 2f     | R     |
| 16        | 598479      | 6880683 | 1.270       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4P     | IIles | 3f     | R     |
| 17        | 600111      | 6874767 | 1.328       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4p     | Vle   | 3f     | PR    |
| 18        | 591146      | 6876251 | 1.112       | NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico      | 4P     | IVe   | 2d     | PR    |
| 19        | 587203      | 6878623 | 1.146       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4(p)   | Vle   | 3d     | PR    |
| 20        | 595322      | 6892674 | 1.109       | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4P     | IIles | 2prf   | PR    |
| 21        | 593195      | 6856252 | 1.217       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4p     | IIles | 3f     | PR    |
| 22        | 525172      | 6939550 | 900         | NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico     | 4p     | Vle   | 3d     | PR    |
| 23        | 507146      | 6925654 | 989         | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4P     | IIles | 3f     | PR    |
| 24        | 419723      | 7015409 | 1183        | NITOSSOLO VERMELHO Alítico típico        | 1ABC   | IIes  | 1/2f   | PR    |
| 25        | 484770      | 6953453 | 869         | NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico      | 4P     | IIles | 3f     | NR    |
| 26        | 483745      | 6975319 | 976         | NITOSSOLO HÁPLICO Alumínico típico       | 4P     | IIles | 2f     | PR    |
| 27        | 472186      | 6955375 | 877         | LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico     | 4P     | IIes  | 2f     | PR    |
| 28        | 470390      | 6961938 | 852         | LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico     | 3(abc) | IIes  | 2f     | PR    |
| 29        | 477522      | 6971137 | 949         | CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico  | 4P     | IVe   | 3f     | PR    |
| 30        | 494783      | 6969905 | 880         | NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico      | 4P     | IVe   | 3f     | PR    |
| 31        | 482296      | 6992408 | 912         | NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico      | 4(p)   | IVe   | 3f     | PR    |
| 32        | 488274      | 6989440 | 1.162       | CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico  | 4p     | Vle   | 3f     | PR    |
| 33        | 487706      | 6988949 | 1.055       | NITOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico       | 4(p)   | Vle   | 3d     | PR    |
| 34        | 485194      | 7006662 | 919         | NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico      | 4P     | IIles | 3f     | PR    |
| 35        | 488210      | 7009152 | 849         | CAMBISSOLO HÚMICO Alítico típico         | 4(p)   | IIIs  | 3f     | NR    |
| 36        | 448263      | 7030119 | 1.330       | CAMBISSOLO HÚMICO Alítico típico         | 4(p)   | IVe   | 3f     | PR    |
| 37        | 450148      | 7045289 | 1.260       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4(p)   | IIles | 3f     | PR    |
| 38        | 456577      | 7045197 | 1.260       | CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico típico        | 4(p)   | IVe   | 2d     | PR    |

Legenda: Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT), Sistema de Classificação da Capacidade de Uso (SCCU), Classificação da Aptidão de Uso das Terras do Estado de Santa Catarina (CAUTSC) e os Critérios Edáficos para a Viticultura no Vale dos Vinhedos (CEVVV)

de limitação, em alguns casos, classificada como muito forte (Perfis 1, 8, 9, 13, 19 e 33), constituíram as principais limitações quanto ao uso agrícola dessas áreas.

Dessa forma, essas áreas apresentam solos que exigem elevadas doses de fertilizantes e corretivos, em função da baixa disponibilidade de nutrientes e dos elevados teores de matéria orgânica e alumínio trocável, limitantes nos níveis de manejo B com baixo investimento de capital. Essa condição merece atenção quando da implantação de novos vinhedos, pois se tem que considerar o elevado investimento com calagem e adubação para alcançar as doses necessárias para a cultura da videira.

Fatores como deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio não influenciaram a classificação devido aos fatores climáticos da região, que possibilita chuvas regulares durante o ano todo, evitando problemas com deficiência de água. Em contrapartida, as áreas cultivadas encontram-se na maioria dos casos em encostas com orientação para o norte, e são ignoradas pelos produtores as áreas de baixada, o que elimina os problemas com excesso de água.

Os perfis 15, 24 e 29 apresentaram as melhores classes de aptidão. O perfil 24 foi classificado como 1ABC, representando terras pertencentes à classe de aptidão boa para lavoura, nos níveis de manejo A, B e C; o perfil 15 classificado como 2abc, sendo terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B, e C e o 29, como classe 3(abc), representando terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A, B e C.

O perfil 6 (Neossolo Litólico) apresentou classificação 5n devido a sua baixa profundidade efetiva, sendo caracterizado como terras inaptas para lavoura e pastagens plantadas, porém regulares para pastagens naturais.

A metodologia SCCU foi desenvolvida prioritariamente para planejamentos de práticas de conservação do solo exigidas em terras consideradas aráveis.

Assim, a capacidade de uso das terras varia com o conjunto dos atributos do solo e do ambiente, tais como a profundidade efetiva do solo, a drenagem interna do perfil, a declividade do terreno e a erosão superficial, que influenciam a classificação tanto em nível de grupo quanto de classe (SANTOS et al., 2012).

Entre os perfis avaliados, segundo a metodologia SCCU, a classe IV foi a mais expressiva, ocorrendo em 18 perfis avaliados, destacando a subclasse IVe classificada como terras limitadas por risco de erosão para cultivos intensivos, com característica de apresentar declividades acentuadas, fato observado em 14 perfis.

Nessa classe as terras têm riscos ou limitações permanentes muito severas quando usadas para culturas anuais. Devem ser mantidas preferencialmente como pastagens, mas podem ser suficientemente boas para certos cultivos ocasionais ou para certas culturas anuais ou perenes, porém com cuidados muito especiais. As recomendações de uso das terras da SCCU supõem um nível de manejo desenvolvido, com significativa aplicação de capital e tecnologia (LEPSCH et al., 2015).

A classe III foi observada em 10 perfis e caracteriza-se por agrupar terras que podem ser cultivadas com culturas anuais, perenes, pastagem e reflorestamento, desde que haja adoção de práticas intensivas de conservação do solo. A declividade foi o fator mais limitante, o que implica especial atenção ao controle da erosão, especialmente se cultivadas sob preparo convencional.

A classe VIe foi observada em 6 perfis, e é considerada imprópria para lavouras intensivas, sendo aptas para pastagens, florestas e algumas culturas permanentes protetoras do solo, desde que sejam usadas práticas complexas de conservação do solo. Caracteriza-se por apresentar declividade acentuada (> 20%).

A classe IIes, observada nos perfis 15, 24, 26 e 27, é classificada como terra boa para o cultivo de culturas anuais, com baixo índice de saturação por bases ( $V\% < 50\%$ ) e apresenta ligeiro a mode-

rado risco de erosão, sendo necessárias práticas simples de conservação do solo. Há problemas de elevado teor de Al, que deve ser corrigido através de práticas de calagem.

Segundo a metodologia CAUTSC, a classe de aptidão mais representativa foi a classe 3, que correspondeu a 76% dos perfis avaliados. Essa classe apresenta aptidão com restrições para culturas anuais climaticamente adaptadas, aptidão regular para fruticultura e boa aptidão para pastagem e reflorestamento. São terras que apresentam alto risco de degradação ou limitações fortes para utilização com culturas anuais. Nesta classe foram observadas 3 subclasses: 3f (21 perfis), onde a maior limitação foi a fertilidade; 3d (7 perfis), maior limitação foi a declividade (20% a 45%); 3prf (perfil 6), com maiores limitações relacionadas a profundidade efetiva e a fertilidade (necessita de mais de 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário).

Os demais perfis foram classificados como classe 2, com aptidão regular para culturas anuais climaticamente adaptadas. São terras que apresentam limitações moderadas para sua utilização com culturas anuais e/ou com riscos moderados de degradação. Nesta classe foram observadas as subclasses: 2d (3 perfis) – maior limitação foi a declividade (8% a 20%); 2f (5 perfis) – maior limitação foi a fertilidade (necessita de 6 a 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário); 2prf (perfil 20) – maior limitação foi a profundidade efetiva e a fertilidade.

De acordo com os critérios edáficos para a viticultura utilizados para a região específica do Vale dos Vinhedos no estado do RS (CEVVV), que dentre as metodologias utilizadas nesse estudo teria maior possibilidade de se adequar à aptidão para a região em estudo, verificou-se, porém, que 31 dos 38 perfis foram classificados como áreas pouco recomendadas para a viticultura, 4 perfis como não recomendados, perfis 15 e 16 como recomendados e apenas o perfil 9 foi classificado como preferencial para a viticultura.

Esses resultados estão relacionados principalmente ao elevado teor de

matéria orgânica no horizonte A nas regiões de altitude de SC, à baixa produtividade efetiva, à pequena espessura do horizonte A, textura argilosa a muito argilosa e baixa fertilidade.

Quando são comparados os dados observados na metodologia SAAAT com as demais metodologias (Tabela 2), observa-se que em muitos casos ocorre similaridade entre as classificações, da mesma forma que em outros casos ocorre grande diferenciação na classificação entre as metodologias.

Em estudo que objetivou identificar e contrastar o potencial agrícola das terras em duas vilas rurais situadas no município de Rio Negro, Paraná, utilizando as metodologias SAAAT E SCCU, Costa et al. (2008) concluíram que o SAAAT mostrou-se mais apropriado do que o SCCU para determinação do potencial agrícola das terras.

Em outro estudo no estado do Acre, com o objetivo de avaliar como diferentes especialistas percebem a importância relativa dos indicadores de um sistema de aptidão agrícola e como eles interpretam esses atributos para a definição das diferentes classes de aptidão, Delarmelinda et al. (2011) concluíram que a avaliação da aptidão agrícola realizada por diferentes avaliadores resultou em classificações de grupos de uso das terras distintos para os mesmos solos e ambientes.

Entre as metodologias, a idealizada para as condições do estado de Santa Catarina foi a menos restritiva para a produção agrícola, porém para a vitivinicultura foi a metodologia menos apropriada. O fato é que nessas áreas atualmente está sendo produzida uva para produção de vinho, mas de acordo com as metodologias de aptidão das terras mais utilizadas, essa não seria a melhor alternativa de uso.

Diante dos resultados observados se faz necessária a elaboração de uma metodologia específica para os vinhedos das regiões altomontanas do estado de Santa Catarina, considerando os fatores específicos dessas áreas, que para determinada cultura podem ser favoráveis.

## Conclusões

Para as áreas de vinhedos altomontanos é necessário o desenvolvimento de uma metodologia específica para a avaliação da aptidão agrícola.

As áreas onde são produzidos vinhos de altitude possuem baixa aptidão agrícola para culturas anuais.

Entre os fatores limitantes destacam-se a fertilidade do solo e a declividade.

## Referências

COSTA, F.S.; BAYER, C.; ZANATTA, J.A.; MIELNICZUK, J. Estoque de carbono orgânico no solo e emissões de dióxido de carbono influenciadas por sistemas de manejo no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.1, p.323-332, janeiro/fevereiro 2008.

DELARME LINDA, E.A.; WADT, P.G.S.; ANJOS, L.H.C.; MASUTTI, C.S.M.; SILVA, E.F.; SILVA, M.B.E.; COELHO, R.M.; SHIMIZU, S.H.; COUTO, W.H. Avaliação da Aptidão Agrícola dos Solos do Acre por Diferentes Especialistas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.6, p.1841-1853, novembro/dezembro 2011.

DONAGEMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B. de; CALDERANO, S.B.; TEIXEIRA, W.G.; VIANA, J.H.M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

DORTZBACH, D. **Caracterização dos solos, avaliação da aptidão agrícola e zoneamento das regiões produtoras de vinhos finos de altitude de SC**. 2016. 192f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

LEPSCH, I.F.; ESPÍNDOLA, C.R.; VISCHI FILHO, O.J.; HERNANI, L.C. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa-MG: SBCS, 2015. 170p.

PEREIRA, L.C. **Aptidão agrícola das ter-**

**ras e sensibilidade ambiental: proposta metodológica**. 122p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1995. 65p.

SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. dos; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6.ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013a. 100p.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013b. 353p.

SANTOS, P.G. dos; BERTOL, I.; CAMPOS, M.L.; NETO, S.L.R.; MAFRA, A.L. Classificação de terras segundo sua capacidade de uso e identificação de conflito de uso do solo em microbacia hidrográfica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.11, n.2, p.146-157, abril 2012.

SARMENTO, E.C.; FLORES, C.A.; WEBER, E.; HASENACK, H. Vineyards and edaphic suitability for viticulture in the Vale dos Vinhedos, Brazil. In: **Anais 34° World Congress of the International Vine and Wine**; 2011; Porto. Porto: OIV. Disponível em: <[http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/arquivos/Publicacoes/Congressos/2011/Sarmento\\_et\\_al\\_2011\\_Vineyards\\_and\\_edaphic\\_suitability\\_for\\_viticulture.pdf](http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/arquivos/Publicacoes/Congressos/2011/Sarmento_et_al_2011_Vineyards_and_edaphic_suitability_for_viticulture.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2016.

UBERTI, A.A.A.; BACIK, I.L.Z.; PANICHI, J.V.; NETO, J.A.L.; MOSER, J.M.; PUNDEK, M.; CARRIÃO, S.L. **Metodologia para classificação da aptidão de uso das terras do estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, 1991. 19p. (Documentos, 119). ■