

# **SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA VITIVINICULTURA NO MUNICÍPIO DE NOVA PÁDUA/RS.**

**Mariângela Gil de Souza<sup>1</sup>, Adriane Brill Thum<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, e-mail: mariangelagil@agronoma.eng.br**

**<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Professora Orientadora**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS Curso de Especialização em  
Informações Espaciais Georreferenciadas Av. Unisinos, 950 – Bloco 6A - Caixa Postal  
275 – 93.022-000 – Bairro Cristo Rei - São Leopoldo – RS, Brasil

## **RESUMO**

O trabalho foi realizado na Boscato Indústria Vinícola Ltda., localizada na encosta superior da Região Nordeste do Rio Grande do Sul, no alto do Vale do Rio das Antas, Serra Gaúcha, município de Nova Pádua, pertencente à Indicação de Procedência de Altos Montes. O Software utilizado para a realização deste trabalho e construção de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para Vitivinicultura foi o ArcGis, que elabora e manipula informações para uso e gerenciamento de bases temáticas, composto de diversas ferramentas integradas, de fácil uso, que auxiliam na obtenção do resultado final. O SIG faz parte de uma das tantas tecnologias empregadas na agricultura de precisão que tem, por objetivo geral, o manejo da variabilidade dos solos e culturas no espaço e no tempo. A agricultura de precisão engloba aspectos de variabilidade dos solos, clima e diversidade de culturas. O trabalho teve como objetivo geral unir o georreferenciamento com a vitivinicultura, permitindo que o produtor rural disponha de um mapa preciso do vinhedo, auxiliando no planejamento e na administração da propriedade e da vinícola, tornando essa união em uma vitivinicultura de precisão, obtendo uma colheita seletiva com boa produtividade e excelentes resultados de safra. A flexibilidade dos sistemas de informações geográficas (SIG) permite que os dados coletados a campo (pontos via GPS e produção), interligados a dados pedológicos, climáticos, de uso do solo, criem uma caracterização praticamente completa da região de Nova Pádua.

**Palavras-chaves:** SIG, Georreferenciamento, Vitivinicultura

## **ABSTRACT**

The study was conducted at Boscato Industry Winery Ltda., located on the upper slopes of the northeast region of Rio Grande do Sul, on top of the Vale do Rio das Antas, Serra Gaucha, municipality of Nova Padua, belonging to Indication of Origin Montes Altos. The software used for this work and construction of a Geographic Information System (GIS) for Viticulture was ArcGis, which prepares and handles information for use and management of thematic bases, composed of several integrated tools, easy to use, which help to obtain the final result. The GIS is part of one of the many technologies used in precision farming that has the general objective, the management of variability of soil and crops in space and time. Precision agriculture involves soil variability aspects, climate and diversity of cultures. The work aimed to unite the georeferencing with viticulture, allowing the rural producer has an accurate map of the vineyard, assisting in the planning and management of the property and the wine, making this union in a winegrowing precision, getting a crop selective with good productivity and excellent results of harvest. The flexibility of geographic information systems (GIS) allows data collected field (points by GPS and production), linked to pedological, climatic data, land use, create a practically complete characterization of Nova Padua region.

**Keywords:** GIS, georeferencing, Viticulture

## INTRODUÇÃO

Com uma extensão territorial de 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, o Brasil apresenta uma grande diversidade climática com diversos tipos de relevo. A Linha do Equador e o Trópico de Capricórnio cruzam o território brasileiro, caracterizando-o como um país de clima tropical. A maior parte da região sul do Brasil está localizada abaixo do Trópico de Capricórnio tendo um clima, predominantemente, subtropical: com as temperaturas mais baixas do país.

O clima subtropical e úmido, juntamente com altitudes superiores e solos com características basálticas, com noites de temperaturas amenas ou baixas, são fatores que favorecem a produção de uvas na Serra Gaúcha, a qual é a maior e a mais importante região vinícola do Brasil, correspondendo a 85% da produção nacional de vinhos, conforme os dados do Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin). Em favor disso, o Rio Grande do Sul, no ano de 2015, colheu 700 mil toneladas de uvas. Do total processado, 55% foram destinados à produção de 190,90 milhões de litros de sucos e derivados, e 45% para produção de vinhos e outros, resultando em 251 milhões de litros. Na safra 2014/15, o setor obteve um acréscimo de 6,9% em

volume de produtos derivados da uva; o vinho de mesa obteve um acréscimo de 2,6% (Ibravin, 2015). Esses dados podem estar associados não apenas às características da região da Serra Gaúcha, como também, pelo potencial do mercado interno para produtos de melhor qualidade: vinhos finos.

A Indicação Geográfica (IG) é um registro conferido aos produtos ou serviços característicos do local de origem, atribuindo reputação, valor intrínseco e identidade própria, distinguindo os produtos dos seus similares presentes no mercado. O registro é concedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e composto por duas modalidades: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). Os vinhos e rótulos elaborados na região dos Altos Montes, que abrange os municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua, contêm a Indicação de Procedência.

A região recebeu o nome de Altos Montes devido a sua topografia que é composta por altitudes que variam de 550 a 885 metros com relevo de planalto recortado por vales que contêm fraturas de rochas vulcânicas. É uma região de colonização italiana, mantendo o caráter familiar com a

produção de uvas oriundas de pequenas propriedades.

A IP não está vinculada a uma reunião de fatores, como o caso da DO, mas sim, ao reconhecimento que a região atingiu no desenvolvimento do produto; remete ao nome geográfico (país, cidade, estado, região ou localidade), a área que tenha se tornado conhecida como centro de extração ou produção de um determinado produto (INPI, 2015). A Associação de Produtores dos Vinhos dos Altos Montes (Apromontes) foi criada em 2002 e recebeu do INPI, em parceria com a Embrapa Uva e Vinho, a IP em 2012.

As temperaturas amenas em interação com os solos e as variedades cultivadas resultam em um período mais longo de maturação das uvas, obtendo colheitas mais tardias que as demais regiões da Serra Gaúcha. Tais condições propiciam uma uva de excelente acidez, elevada pigmentação e médios teores de açúcar (Giesbrecht, et. al., 2014), gerando um excelente terroir para os vinhos finos produzidos.

Na década de 1960, o governo do Canadá tentou criar um inventário de recursos naturais, surgindo os primeiros Sistemas de Informações Geográficas.

No decorrer dos anos 70, os recursos computacionais foram sendo mais desenvolvidos possibilitando, de fato, a criação de um SIG.

Ferreira (2006) definiu Informação Geográfica (IG) sendo uma informação sobre um determinado local na superfície terrestre; conhecimento sobre uma localização ou onde algo se localiza; pode ser mais detalhada, coletando informações sobre uma única variável. Para realizar coletas de uma IG, na forma digital, utiliza-se o Sistema de Satélite de Navegação Global (GNSS) que é composto por um conjunto de satélites Norte-Americanos (GPS), Russos (Glonass) e da Comunidade Europeia (Galileo).

O SIG é responsável pelo processamento de dados georreferenciados, sendo um tipo especial de sistema de informação utilizado para manipular, sintetizar, pesquisar, editar e visualizar informações armazenadas em bases de dados computacionais gerando saídas em forma de mapas, relatórios e arquivos digitais. O SIG inclui equipamentos, dados coletados (banco de dados), programas computacionais, recursos humanos e métodos necessários para corrigir problemas (FERREIRA, 2006) que poderão surgir

no decorrer da safra, servindo também como um fator agregador de valor ao produto comercializado.

O SIG faz parte de uma das tantas tecnologias empregadas na agricultura de precisão que tem, por objetivo geral, o manejo da variabilidade dos solos e culturas no espaço e no tempo. Conforme Coelho (2005), a agricultura de precisão engloba aspectos de variabilidade dos solos, clima, diversidade de culturas, manejo de insumos (naturais ou sintéticos).

Coelho (2005) dividiu o SIG em etapas: (i) mundo real: atividades realizadas diariamente; (ii) fonte de dados: são as informações obtidas a campo por processo manual utilizando cadernetas de campo e equipamentos auxiliares; (iii) gerenciamento de dados: organização de todas as informações coletadas afim de que haja interação entre si; (iv) análises: geração de resultados via mapas diversos, conforme objetivo específico; (v) usuários: completa-se o ciclo com todos os profissionais envolvidos nas etapas de realização, nas tomadas de decisão e execução do SIG.

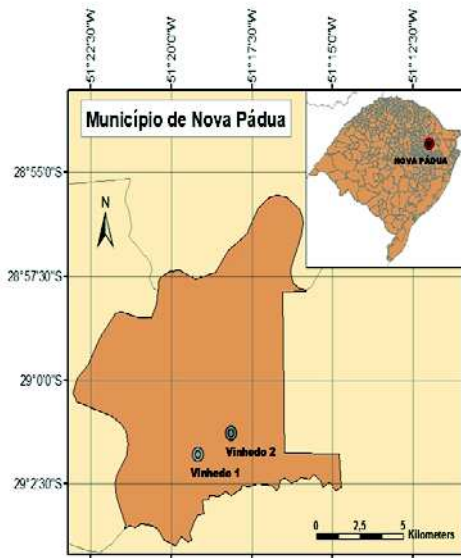
O objetivo do trabalho é unir o georreferenciamento com a vitivinicultura, permitindo que o

produtor rural disponha de um mapa preciso do vinhedo, auxiliando no planejamento e na administração da propriedade e da vinícola, tornando essa união em uma vitivinicultura de precisão, obtendo uma colheita seletiva com boa produtividade e excelentes resultados de safra; para isso contamos com a disponibilidade de espaço dos proprietários e sócios da Vinícola Boscato.

Em 1983, os irmãos Clóvis e Valmor fundaram a Boscato Indústria Vinícola Ltda. e mantiveram como marca dos vinhos o sobrenome Boscato. Em 1993, acrescentaram à marca a produção de vinhos finos. No ano de 2005, instalaram o sistema de irrigação por gotejamento nos vinhedos juntamente com uma estação meteorológica totalmente informatizada.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no município de Nova Pádua, pertencente à Indicação de Procedência de Altos Montes, conforme mapa de localização.



**Figura 1:** Mapa de localização do Município de Nova Pádua/RS.

A Vinícola Boscato contém dois vinhedos (Vinhedo 1 e Vinhedo 2) compostos de diversas variedades de *Vitis vinifera*, porém foram avaliadas apenas as cultivares *V. vinifera* cv. Merlot e *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. Os vinhedos estão localizados em uma microrregião favorável para a vitivinicultura: é uma área de encostas, com escarpas de até 800 metros.

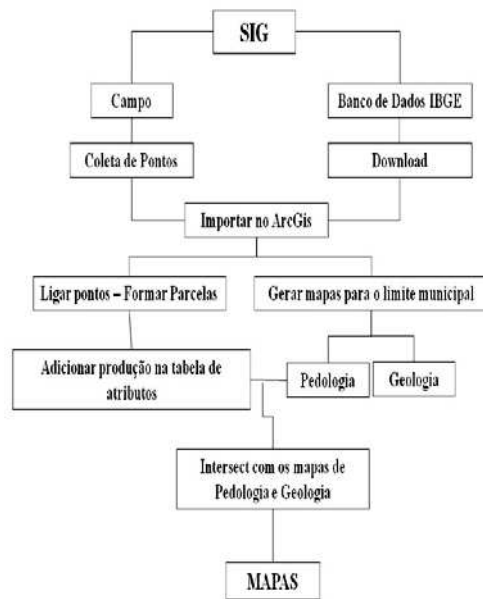
O Software ArcGis, utilizado para realização deste trabalho, elabora e manipula informações para uso e gerenciamento de bases temáticas, composto de diversas ferramentas integradas, de fácil uso, que auxiliam na obtenção do resultado final.

Pertencente ao ArcGis, há a ferramenta ArcMap que permite a sobreposição de planos de informação, assim como, objetos gráficos, letras e figuras, possibilitando a obtenção de mapas temáticos. Essa ferramenta foi utilizada para compor os mapas de pedologia e geologia do local. Pôde-se, também, verificar os pontos coletados com GPS de navegação, marca Garmim, dos limites de cada vinhedo e compor as parcelas avaliadas em cada área, gerando mapas que destacam as parcelas através de cores distintas.

Para iniciar o trabalho no software, realizou-se o download da base do banco de dados através do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na área de Geociências, em Produtos pertencentes à área de Cartografia. Neste local, é possível realizar o download de diversos mapeamentos topográficos, malhas municipais, malhas do censo rural e urbano, mapas de geologia, morfologia, entre outros arquivos que possam ser utilizados em um SIG.

Para realização do trabalho, obtiveram-se as seguintes informações: (i) área dos vinhedos; (ii) nível da produção e produtividade dos anos de 2015 e 2016; (iii) pontos de divisa das parcelas e (iv) variáveis climáticas. As

informações de produção e produtividade estão anexas aos vinhedos em questão. Estas informações foram cruzadas com os dados de relevo, de pedologia do solo, de altitude, entre outros, gerando diversos mapas, conforme organograma abaixo.



**Figura 2:** Organograma do SIG realizado.

A própria Vinícola contém uma estação meteorológica, mas no momento em que o trabalho foi realizado, estava em manutenção e não foi possível utilizar os dados desta. Com isso, para as análises do clima e do tempo (precipitação e temperaturas) foram utilizados os dados da estação meteorológica de referência localizada nos municípios de maior representatividade na respectiva região: a estação meteorológica de Bento Gonçalves. Mas estes dados não

representam a totalidade das condições climáticas ocorridas na região em questão, porém serve de indicativo para caracterizar a resposta da videira e seus efeitos sobre a produtividade e qualidade da produção, referente às duas variedades estudadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis climáticas estudadas, para comparativo com a produção em quilos de uva colhida, foram temperaturas (médias, mínimas e máximas) e precipitação.

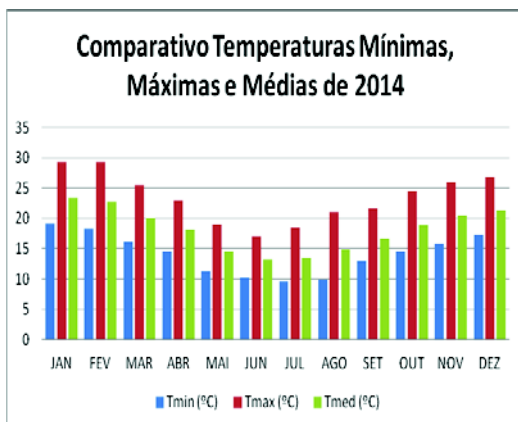
Foram avaliados os valores de colheita das safras 2014/15 e 2015/16 (Tabela 1). A produção total difere consideravelmente entre os anos e a explicação disso está, em grande parte, no clima.

	Vinhedo I			Vinhedo II						
	Cabemet Sauvignon		Merlot	Cabemet Sauvignon		Merlot				
Áreas (m <sup>2</sup> )	12320,07	22034,50	3425,40	2174,51	5674,99	9718,5	834,43	6931,82	9767,64	1698,58
Produção 14/15 (Kg/m <sup>2</sup> )	13540,95	22218,05	10296,00	-	6686,56	11450,81	9,83	8167,41	11508,71	2001,35
Produção 15/16 (Kg/m <sup>2</sup> )	10727,80	5998,20	1922,00	-	2190,61	3751,45	322,10	2675,76	3770,42	655,67

**Figura 3:** Tabela dos valores das produções das safras 14/15 e 15/16 em relação às áreas (m<sup>2</sup>) de cada cultivar.



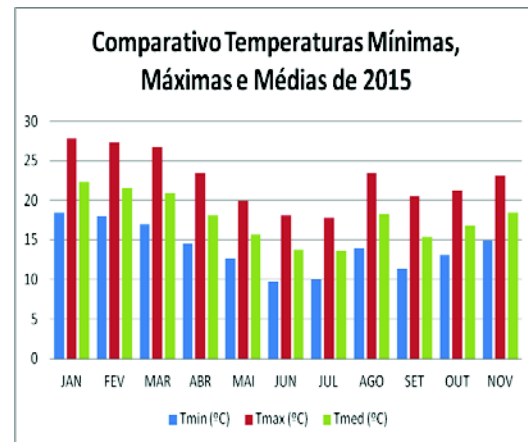
A temperatura do ar interfere na atividade fotossintética da planta, tendo relação direta com a maturação dos frutos, contribuindo para a aquisição de aromas e colorações (Viana, 2012). A faixa de temperatura média considerada ideal varia de 20 a 30°C. No ano de 2014, as temperaturas mínimas se mantiveram abaixo dos 10°C de, praticamente, maio a agosto (Figura 4), favorecendo a quebra da dormência no período correto e mantendo a maturação dos frutos adequada para a colheita, não havendo antecipação. Por este motivo que a produção da safra 2014/15 foi superior à safra 2015/16.



**Figura 4:** Comparativo das Temperaturas Mínimas, Máximas e Médias de 2014.

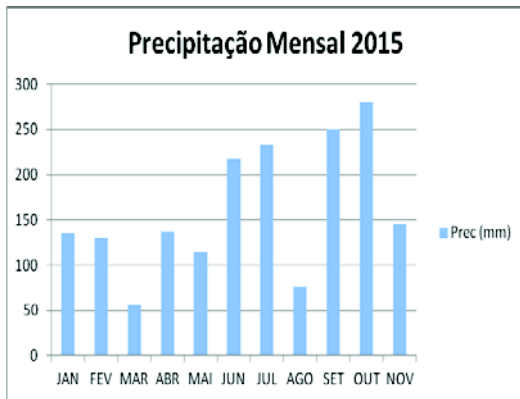
No ano de 2015, apenas os meses de junho e julho registraram temperaturas mínimas abaixo dos 10°C (Figura 5), o que contribuiu para uma quebra da dormência antecipada, fazendo com que as frutas ficassem

maduras antes do período normal, antecipando a colheita.



**Figura 5:** Comparativo das Temperaturas Mínimas, Máximas e Médias de 2015.

Além das temperaturas mais elevadas, outro fenômeno importante foi a precipitação (Figura 6) – a quantidade exagerada de chuvas no período da primavera, resultou em uma pior qualidade dos frutos, ocasionando ataque de doenças fúngicas e o aparecimento de pragas. Como a vinícola utiliza de métodos orgânicos de produção, a quantidade de frutos não colhidos ou não contabilizados, causou a diminuição no valor da produtividade.



**Figura 6:** Precipitação Mensal do ano de 2015.

Exigências Hídricas: durante o alongamento dos ramos, a videira é extramamente sensível ao déficit hídrico. Durante o desenvolvimento das flores, é necessário ter um suprimento adequado de água: se houver déficit hídrico, pode acarretar no atraso do desenvolvimento destas, conseqüentemente, dos frutos (Alves, et. al., 2015).

Os resultados gerados por este trabalho, dão-se através de mapas respondidos por perguntas realizadas ao ArcGis.

Os pontos coletados a campo geram a imagem de dois vinhedos. Dentro de cada vinhedo, estão as cultivares de destaque do trabalho: Cabernet Sauvignon e Merlot.

Com as coordenadas dos pontos, pode-se jogá-los em cima de uma imagem do Google Earth, localizando-os perante o município e visualizando a área de cada vinhedo (Figura 7).

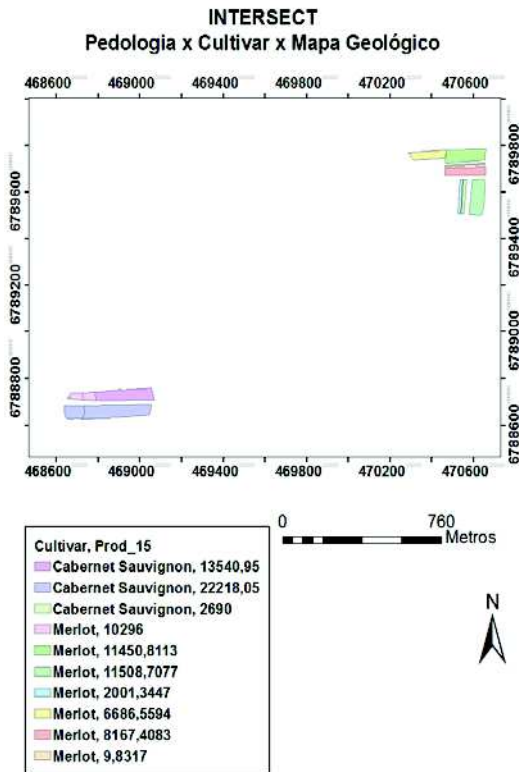


**Figura 7:** Imagem do Google Earth com o perímetro dos Vinhedos I e II.

Com a ferramenta Intersect do ArcGis, conectei os pontos de cada vinhedo com os mapas de pedologia e geologia do Rio Grande do Sul, gerando um mapa único. Inseri na tabela de atributos, manualmente, as produções de cada cultivar, por ano e por área de parcela, já que a produção fornecida foi por cultivar e vinhedo e não por parcela de cada cultivar.

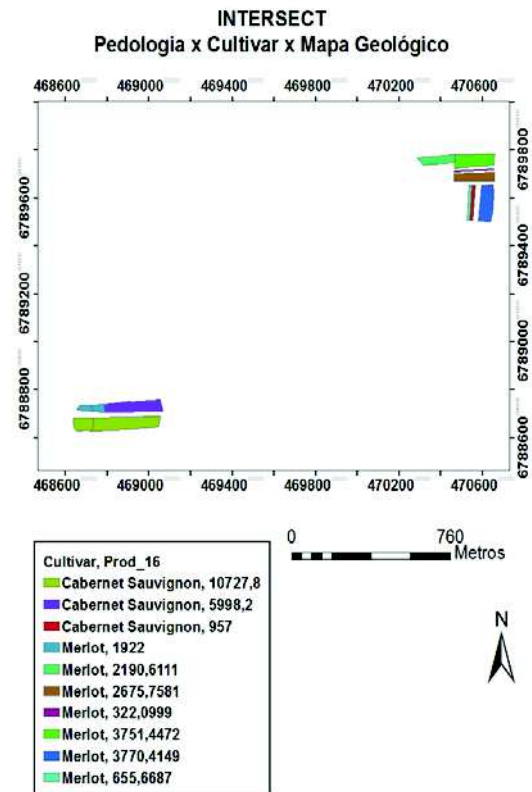
O banco de dados da pedologia e da geologia do Rio Grande do Sul é composto por diversas variáveis, que também contribuíram para a formação de diversos mapas.

O primeiro mapa gerado foi em relação a produtividade de cada cultivar para a produção da safra de 2015 (figura 8).



**Figura 8:** Produtividade da safra 2015.

Da mesma maneira, foi gerado um mapa para a produtividade de 2016, identificado com suas respectivas cultivares (figura 9).

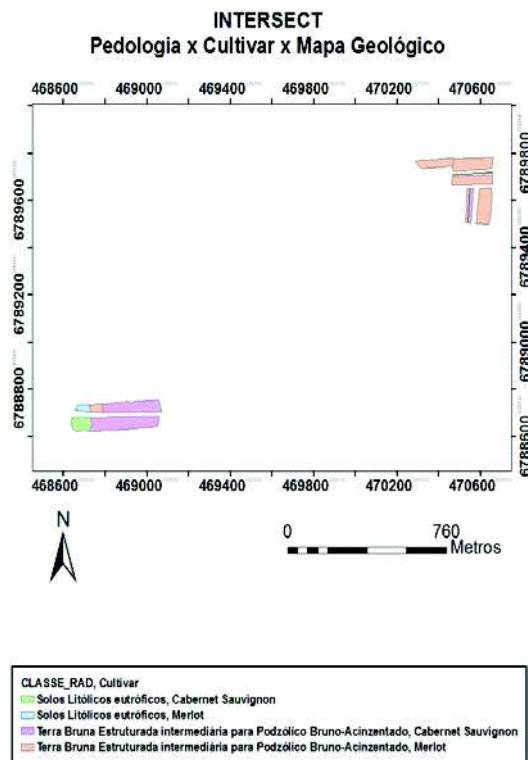


**Figura 9:** Produtividade da safra 2016.

Os mapas são gerados através das propriedades e das categorias, onde se pode manipular a maneira de relacionar uma coluna com outra. Desta forma, a cultivar está sempre conectada a outra coluna qualquer.

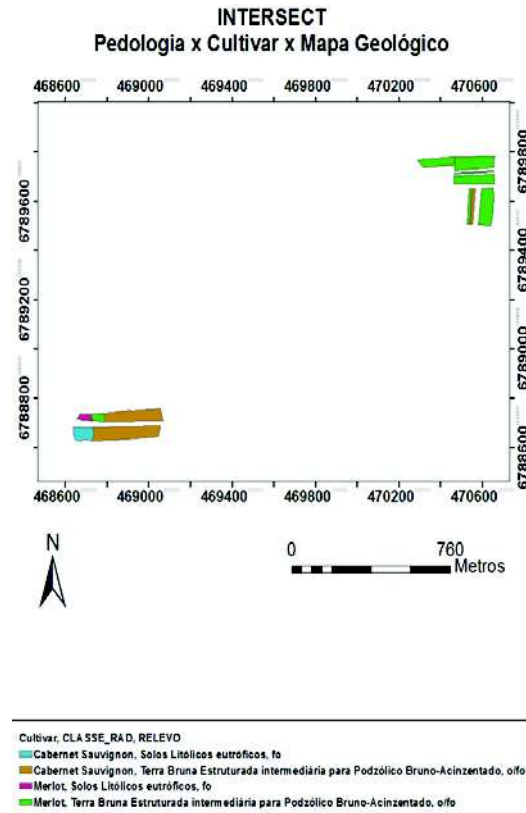
Para a ligação das cultivares com a pedologia, foram criados diversos mapas que acusam certas características através de diferentes colorações. No mapa de classes de solo (figura 10), o vinhedo II está localizado em uma área de Terra Bruna Estruturada Intermediária para Podzóico Bruno-Acinzentado, tanto para Merlot quanto para Cabernet Sauvignon. No vinhedo I,

ambas cultivares estão localizadas na classe de solo Litólicos eutróficos.



**Figura 10:** Intersecção das cultivares com a classe de solo.

O Neossolo Litólico Eutrófico é caracterizado por ser um solo raso, onde a soma dos horizontes não ultrapassa 50 cm acima da rocha, apresentando resistência à penetração da raiz, podendo estar associado a relevos mais declivosos (Batista, et. al., 2014) como comprova o mapa de intersecção da cultivar com a classe de solo e com o relevo, mostrando um relevo ondulado a forte (figura 11).



**Figura 11:** Intersecção da Cultivar com a classe e com o relevo do local.

Essa classificação é importante não apenas para determinar a aptidão agrícola do solo, mas também para agregar pontos positivos à Indicação Geográfica, entendendo que o solo é a interação do clima com os seres vivos (fungos, bactérias, minhocas, entre outros).

A drenagem (figura 12) é um fator importante também, já que a principal limitação dos solos em relação ao desenvolvimento e produção vegetal não é o excesso de água e, sim, sua

aeração inadequada, porque solos mal drenados conferem baixo potencial agrícola (Flores et. al., 2007).

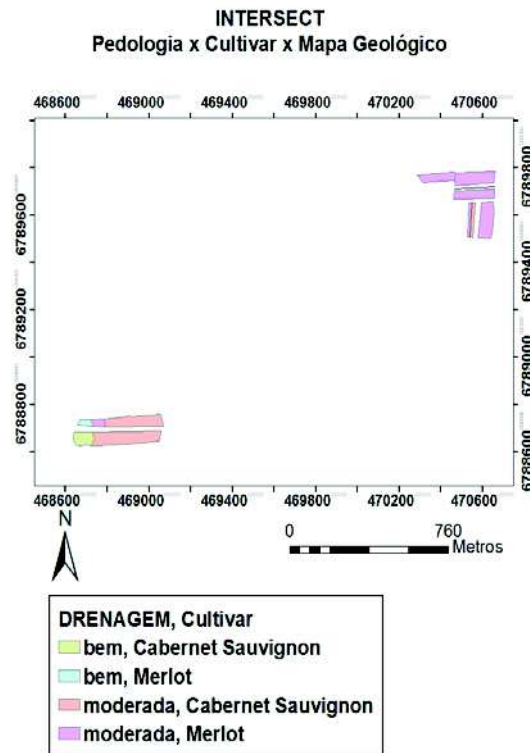


Figura 12: Intersecção da Cultivar com a drenagem do solo.

O vinhedo II está localizado na fácies Caxias, enquanto que o vinhedo I, na fácies Gramado (figura 13). A fácies Gramado é composta por rochas que são derrames de basalto; já a fácies Caxias é composta por xistos (Menezes, 2009).

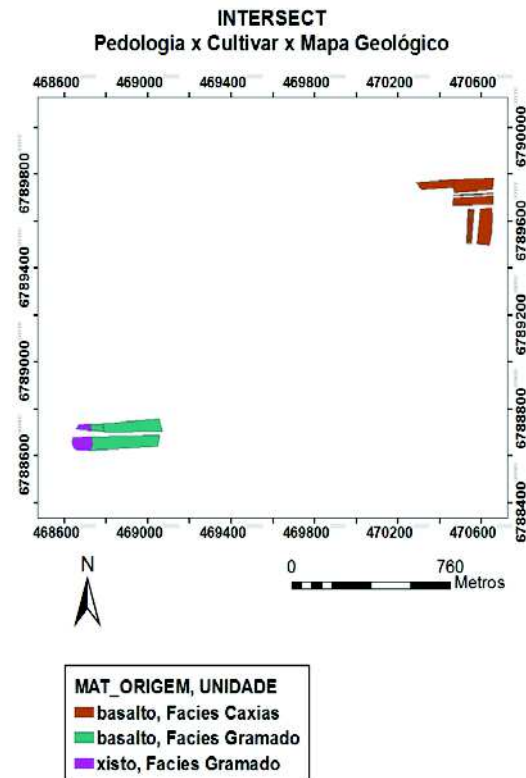


Figura 13: Material de Origem do solo comparado com a Unidade de Formação (Fácies).

## CONCLUSÃO

Os dados e os resultados finais obtidos agregam informações sobre o município e sobre o local onde os vinhedos estão instalados, permitindo uma melhor caracterização do terroir dos vinhos da Boscato Vinícola.

A flexibilidade dos sistemas de informações geográficas permite que os dados coletados a campo (pontos via GPS e produção), agregados a dados pedológicos, climáticos, de uso do solo, criem uma caracterização praticamente completa da região de Nova Pádua.

A metodologia utilizada provou-se efetiva, podendo mexer com os índices dos mapas conforme se imagina interligar os atributos da tabela. Assim como se utilizou desta metodologia em Nova Pádua, pode ser utilizada também para a região do Pampa (Bagé, Rosário do Sul, Dom Pedrito, entre outros municípios).

Contudo, a aplicação de técnicas e desenvolvimento de estudos em sistemas de informações geográficas exige um conhecimento técnico elevado onde não é possível que o produtor utilize sem uma formação na área. A ajuda de um técnico é essencial.

Porém, ficou provado que o SIG auxilia no estudo de casos das safras se houver um histórico mais contínuo das safras seguintes, sempre interligando os dados meteorológicos com o banco de dados já formado, contribuindo para a melhoria dos processos produtivos do setor, agregando valor ao produto final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[http://www.portalitalia.com.br/historia/rs/comunidade\\_mapa\\_rsvejamaais.asp](http://www.portalitalia.com.br/historia/rs/comunidade_mapa_rsvejamaais.asp)

[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/voce-sabe-o-que-e-terroir\\_2655.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/voce-sabe-o-que-e-terroir_2655.html)

<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos>

<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/bento-goncalves>

<http://www.boscato.com.br/capa.asp>

[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#geociencias](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#geociencias)

Alves, M. E. B.; Tonietto, J. **Condições Meteorológicas e sua Influência na Safra Vitícola de 2015 em Regiões Produtoras de Vinhos Finos do sul do Brasil**. Bento Gonçalves/RS. Embrapa Uva e Vinho, 2015.

Batista, M. A.; Paiva, D. W. de; Marcolino, A. **Solos para todos: perguntas e respostas**. Rio de Janeiro/RJ. Embrapa Solos, 2014.

Coelho, Antonio Marcos. **Agricultura de precisão: manejo da variabilidade**

**espacial e temporal dos solos e culturas**. Sete Lagoas/MG. Embrapa Milho e Sorgo, 2005.

Ferreira, N. C. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas**. Goiânia/GO. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, 2006.

Flores, C. A.; Hasenack, H.; Weber, E.; Sarmiento, E. C. **Potencial Edáfico da Serra Gaúcha, Brasil, para Viticultura**. Porto Alegre/RS. Embrapa Clima Temperado, 2007.

Giesbrecht, H. O., Minas, R. B. A. de; Gonçalves, M. F. W.; Shwanke, F. H. **Indicações Geográficas Brasileiras**. Brasília/DF. SEBRAE, INPI, 2014.

Menezes, G. C. **Caracterização Geográfica do Município de Bole Monte do Sul Visando a Obtenção de Dados que Subsidiem a Vitivinicultura de Alta Qualidade**. Bento Gonçalves/RS. IFRS, 2009.

Viana, L. H., **Fenologia e quebra de dormência de videira Niagara rosada cultivada na região Norte Fluminense em diferentes épocas de poda**. Campos dos Goytacazes/RJ, 2009.

LISTACOMASDENOMINAESDEORIGEMCONCEDIDAS01092015.pdf