

Sistema de Informações Geográficas como Contribuição à Utilização de Pó de Rocha Oriundo da Formação Serra Geral em Áreas de Indicações Geográficas Vitivinícolas no Brasil

Rosemary Hoff ¹, Magda Bergmann ², André Rodrigo Farias ¹, Rudi César Comiotto Modena^{1,3}

**¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Rua Livramento, 515 - 95700-000 - Bento Gonçalves, Brasil
rose.hoff@embrapa.br, andre.farias@embrapa.br**

**² Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Rua Banco da Província, 105 – 90840-030 - Porto Alegre, Brasil
magda.bergmann@cprm.gov.br**

**³ Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo, Brasil
rudi.modena@cnpuv.embrapa.br**

Abstract

The areas of geographical appellation of wine in Brazil are looking for sustainable development of its production and the use of practices of stone meal may contribute to the remineralization of soils and plant nutrition, which may add value to the product. However, the use of stone meal is still incipient in Brazil and the reasons for this may be due the identification of sources of the materials as well as the distance of transport for vineyards. Embrapa Uva e Vinho has detailed survey of the wine area of geographical indications: Vale dos Vinhedos, Monte Belo, Pinto Bandeira, Altos Montes e Farroupilha, all located in the Serra Gaúcha wine region in the state of Rio Grande do Sul. Serviço Geológico do Brasil - CPRM is presently running extensive survey for Serra Geral Formation's lithotypes in Rio Grande do Sul State, in order to define best materials as sources of nutrients for plants. In Serra Gaúcha wine region terrains belong to Caxias and Gramado Facies, Serra Geral Formation's facies. Geographic information system was built to generate georeferenced database of wine production, including areas for stone meal source material, establishing distance to areas of vineyards. GIS techniques were applied in the free program gvSIG by crossing attributes mentioned. The area of geographical appellation Altos Montes, located in the municipalities of Flores da Cunha and Nova Pádua, Rio Grande do Sul, was investigated to indicate areas favorable for obtaining rock powder to viticulture.

Key words: stone meal, sustainable viticulture, GIS.

Resumo

As áreas de indicação geográfica vitivinícola brasileiras buscam o desenvolvimento sustentável de sua produção e o uso de pó de rocha, bem como práticas de rochagem poderão contribuir para a remineralização dos solos e nutrição de plantas, o que poderá agregar valor ao produto. No entanto, o uso de rochagem é ainda incipiente nas regiões produtoras brasileiras e possivelmente as razões para isto são devidas ao desconhecimento sobre a identificação de fontes destes materiais para rochagem, bem como a distância de transporte destas fontes à área cultivada. A Embrapa Uva e Vinho possui levantamento detalhado da área vitícola das indicações geográficas como Vale dos Vinhedos, Monte Belo, Pinto Bandeira, Altos Montes e Farroupilha, todas localizadas na região vitivinícola Serra Gaúcha, no Estado do Rio Grande do Sul. A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais tem feito extenso levantamento de fontes de agrominerais nos diversos litotipos da Formação Serra Geral no Rio Grande do Sul, definindo materiais que melhor disponibilizam nutrientes para as plantas. No substrato da região vitivinícola Serra Gaúcha ocorrem as Fácies Caxias e Gramado da Formação Serra Geral, os quais possuem variações ao longo dos derrames. Um sistema de informações geográficas foi construído com a finalidade de formar um banco de dados georreferenciado da produção vitivinícola, incluindo as áreas fonte de material para rochagem e, além disto, estabelecendo as distâncias calculadas até as áreas de vinhedos. Foram aplicadas técnicas de

geoprocessamento no programa livre gvSIG pelo cruzamento de atributos citados. A área da indicação geográfica Altos Montes, situada nos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua, Rio Grande do Sul, foi investigada a fim de indicar áreas mais favoráveis para obtenção de pó de rocha para ser disponibilizado à viticultura.

Palavras-chave: rochagem, viticultura sustentável, SIG.

Introdução

A viticultura brasileira vem se qualificando para competir no mercado interno e externo e as geotecnologias são ferramentas de apoio ao estabelecimento de indicações geográficas (IG) para vinhos finos. Uma destas práticas é a utilização de pó de rocha – rochagem na substituição parcial ou total dos fertilizantes químicos. As práticas de rochagem poderão contribuir para a remineralização dos solos e nutrição de plantas, o que poderá agregar valor ao produto.

As indicações geográficas para vinhos finos no Brasil procuram atender a critérios que levem à certificação e dentre estes a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da produção valorizam o produto no mercado. As IG que estão se organizando e qualificando na Região Vitivinícola Serra Gaúcha (RVSG) se situam na porção nordeste do Rio Grande do Sul e correspondem a cinco áreas de indicações geográficas: Vale dos Vinhedos, Monte Belo, Pinto Bandeira, Altos Montes e Farroupilha (Figura 1).

As rochas vulcânicas têm potencial destacado no mundo como remineralizadores de solos e as zeolitas tem a função de fixar o nitrogênio (macronutriente) entre outros cátions importantes para as plantas. A viabilidade das técnicas de rochagem implica na proximidade entre fontes e áreas de cultivo, de maneira a não onerar a produção seja pelo processamento, transporte e outros custos do pó de rocha. Isto gera um diferencial em relação aos fertilizantes químicos, que requerem importação de matéria prima no caso do Brasil, tornando o país amplamente dependente do mercado externo. As práticas de rochagem são ainda incipientes nas regiões produtoras de uva no Brasil, possivelmente em função do desconhecimento de seu uso, da inexistência de fontes identificadas, bem como análise de logística de transporte.

As zeolitas ocorrem com bastante frequência na Formação Serra Geral, sendo comuns os basaltos amigdaloides mineralizados a vários tipos de zeolitas. Apesar da ausência de jazidas em exploração comercial no Brasil, os basaltos da Formação Serra Geral são indubitáveis fontes potenciais para prospecção de zeolitas naturais. Estes minerais apresentam elevada capacidade de troca catiônica, que favorece a retenção de nutrientes e água pelo solo, com destaque para a fixação dos compostos nitrogenados, altamente voláteis. Estudos envolvendo espectrorradiometria integrados com testes de fertilidade e análises petrográficas sobre rejeitos de mineração de ametista obtiveram resultados positivos para fósforo e outros nutrientes, indicando a possibilidade de emprego dos descartes de mineração na agricultura na região do Alto Uruguai, RS (Bergmann et al 2009).

O sistema de informações geográficas pode viabilizar o mapeamento dos vinhedos, localização de fontes para pó de rocha, bem como a análise de distâncias dos pontos de coleta aos vinhedos, categorizando a viabilidade de uso.

O objetivo geral deste trabalho foi testar o emprego do SIG para integrar dados geológicos e de ocorrência de fontes de pó de rocha nas indicações geográficas, a fim de viabilizar a aplicação de pó de rocha na Região Vitivinícola Serra Gaúcha.

Materiais e método

Foram utilizados dados de levantamentos detalhados da Embrapa Uva e Vinho sobre a área vitícola das indicações geográficas Vale dos Vinhedos, Monte Belo, Pinto Bandeira, na forma de polígonos relacionados a tabela de dados georreferenciados.

Foi utilizado o Mapa Geológico 1:750.000 (CPRM 2008) , assim como estudos geológicos das IGs (Hoff et al 2007) como base para trabalhos de campo. Estes incluíram perfis de rodovias, visitas a pedreiras e locais de obras de barragem para verificar a disponibilidade de materiais como finos de britagem e rejeitos fontes de agrominerais.

Para análise espectrorradiométrica foram utilizados os espectrorradiômetros POSAM da CPRM e o FielSpec da Embrapa. O primeiro possibilitou a identificação de minerais de alteração hidrotermal, principalmente as zeolitas na faixa do SWIR. O segundo permitiu a identificação de feições como bandas de absorção diagnósticas de minerais no restante do espectro

eletromagnético relativo às bandas de imagens orbitais multi e hiperespectrais, permitindo futuros processamentos digital de imagens.

Para análise no SIG foi utilizada a ferramenta junção espacial do *software* livre gvSIG (GVA, 2012), que permite a associação de atributos de dois temas vetoriais distintos a partir de uma referência comum. A realização dessa associação possibilitou o cálculo das distâncias lineares entre os polígonos que representam os vinhedos e as fontes potenciais identificadas para o uso como pó de rocha. Essas distâncias foram posteriormente categorizadas em intervalos de classe e representadas espacialmente.

Resultados

A RVSG possui um relevo de planalto recortado por vales encaixados nas grandes linhas de falhas e fraturas das rochas vulcânicas pertencentes à Formação Serra Geral (CPRM, 2008). Segundo IBGE (2003), nas áreas de indicações geográficas para vinhos finos na RVSG, ocorrem duas unidades geomorfológicas (UG), sendo que nas porções superiores da topografia, tem-se a UG Planalto dos Campos Gerais com relevo suave ondulado a plano e, nas áreas de encostas e de fundos de vales, ocorre a UG Serra Geral com relevo forte escarpado e vertentes íngremes do Vale do Rio das Antas.

As rochas ocorrentes nas IG citadas pertencem a dois litotipos da Formação Serra Geral, sendo caracterizado pelas fácies Caxias e Gramado (CPRM 2008) O Fácies Caxias ocorre nas porções superiores do relevo da área, e compreende riolitos, riolacitos e dacitos,. Nas porções situadas nos terrenos de cota mais baixas, como aquelas próximas ao vale do Rio das Antas, ocorrem basaltos do Fácies Gramado. A figura 2 mostra a geologia da Região Vitivinícola Serra Gaúcha e as indicações geográficas para vinhos finos.

As ocorrências de rochas vulcânicas ácidas com disponibilidade de fornecimento de material para aplicação em vinhedos são primeiramente, a Pedreira da Concesul em Bento Gonçalves, os rejeitos da Barragem Marrecas da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul. Outro tipo de fonte para rochagem são os basaltos contendo zeolita ocorrentes nos rejeitos de barragens, como PCH Palanquinho da Empresa Serrana Energética e UHE 14 de Julho do CERAN.

Neste estudo foram feitas comparações sobre o comportamento espectral das fontes potenciais, relativas às rochas ácidas a intermediárias do Fácies Caxias e rochas básicas da Fácies Gramado, conforme mostra a Figura 3. Isto está em conformidade com Hoff et al (2007) que apontaram diferenças espectrais entre rochas vulcânicas ácidas e básicas na região de Pinto Bandeira (RS).

Existem pontos estratégicos nesta região com exposição de níveis de zeolitas e rochas, como áreas de descartes de materiais em pedreiras e barragens, material que está subutilizado e muitas vezes causando impactos ambientais. A utilização espectrorradiometria para identificação rápida de minerais e rochas coletadas a campo pode também identificar padrões espectrais que indicaram minerais adequados à rochagem.

Na região de indicação de procedência Altos Montes ocorrem vinhedos numa extensão de aproximadamente 1700 hectares distribuídos aleatoriamente na área dos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua. Foram analisadas quatro fontes hipotéticas de materiais para rochagem. Assim foi feita a simulação de distância de transporte destes materiais das fontes às áreas de vinhedos, categorizando as mesmas (Figuras 4 e 5).

Conclusões

Os resultados do estudo indicam a potencialidade das rochas advindas de descartes de obras e pedreiras para o emprego na remineralização de solos, principalmente na viticultura, que é uma cultura tradicional, mas que atualmente tem se qualificado na região, por meio da sustentabilidade de suas práticas agrícolas.

O SIG permitiu organizar a informação da RVSG já que todos os vinhedos da IG Altos Montes estão mapeados, a fim de estabelecer as distâncias lineares das fontes conhecidas de agrominerais (pedreiras, bota-fora de obras de barragens) a estes vinhedos.

De posse dessas informações foi possível constatar a viabilidade econômica da utilização do pó de rocha na IG Altos Montes, visto que as distâncias mensuradas são inferiores a 50 km. A próxima etapa será utilizar o sistema viário para calcular as rotas que apresentam melhor viabilidade econômica considerando os trajetos disponíveis na região e suas respectivas tipologias (e.g. rodovia pavimentada, estrada não pavimentada, etc)

Este estudo aponta para aplicação de técnicas de sensoriamento remoto, a fim de buscar outras ocorrências de agrominerais. Por exemplo, pelo emprego de imagens multiespectrais de

média resolução podem estabelecer relações com os espectros de minerais e rochas medidas pela espectrorradiometria e com isto mapear outras áreas potenciais para zeolitas, a fim de auxiliar sua prospecção.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Associação dos produtores dos Vinhos dos Altos Montes – Apromontes, à Concredul, à Ceran, à Prefeitura de Caxias do Sul, à Serrana Energética S/A.

Referências bibliográficas

Bergmann, M.; Hoff, R.; Theodoro, S. M. C. H. Rochagem: Viabilizando o Uso Sustentável dos Descartes de Mineração no Distrito Mineiro de Ametista do Sul (Dmas), Rs, Brasil. In: I Congresso Brasileiro de Rochagem, 2009, Brasília. Anais I Congresso Brasileiro de Rochagem. Brasília: Fundação Sonia Ivar, 2009. v. 1. p. 1-6.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Mapa geológico do Rio Grande do Sul. Escala 1:750.000. CPRM/MME, 2008. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/>.

GVA - Generalitat Valenciana. 2012. gvSIG – Sistema de Información Geográfica. Conselleria d'Infraestructuras y Transportes (CIT), Valencia. Disponível em: <http://www.gvsig.gva.es/>

Hoff, R.; Ducati, J. R.; Coutinho, A. L. S. ; Tonietto, J. . Uso de imagens orbitais no estudo das características espectrais das rochas para o estabelecimento de critérios para uma indicação de procedência vinícola na região de Pinto Bandeira, Bento Gonçalves, RS, Brasil. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. Anais do 13º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE/ Empresa Monferrer, 2007. v. dvd. p. 233-240.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de recursos naturais. Volume 33, 2003. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>.

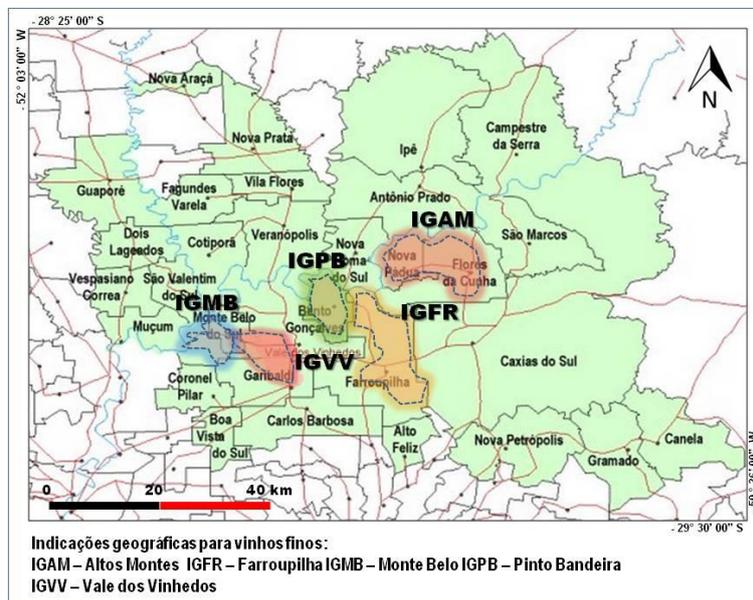


Figura 1. Localização das indicações geográficas para vinhos finos na região vitivinícola Serra Gaúcha (Fonte: Embrapa Uva e Vinho).

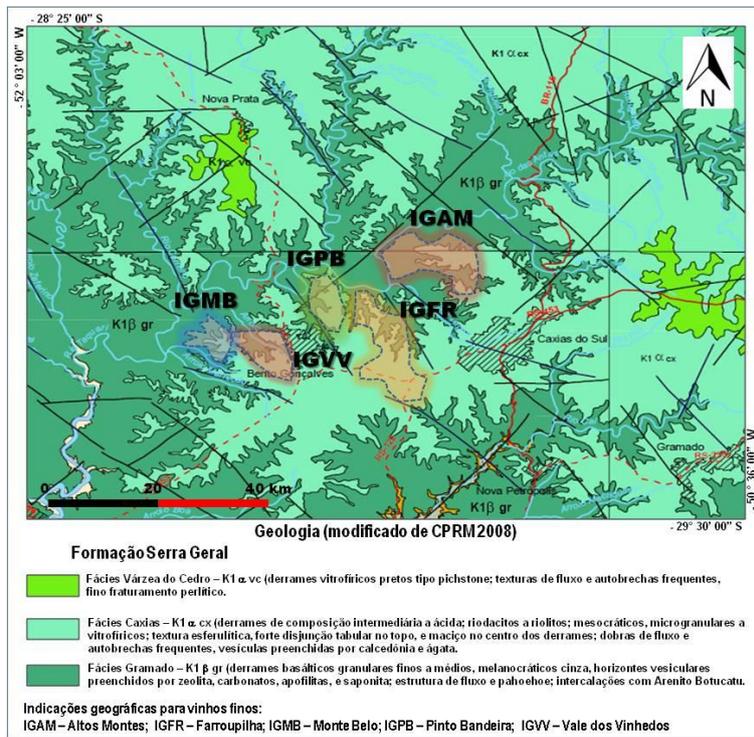


Figura 2. Geologia da Região Vitivinícola Serra Gaúcha.

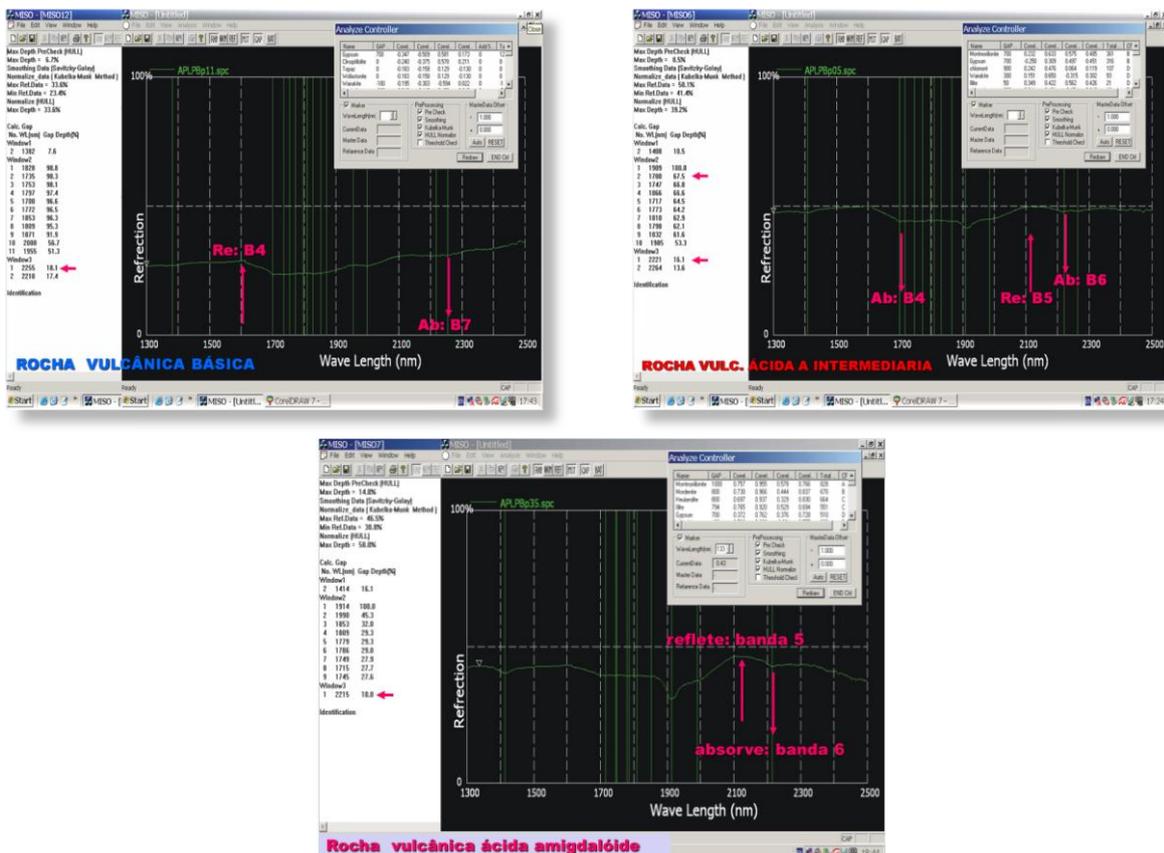


Figura 3 – Comportamento espectral de rochas da Formação Serra Geral, a análise dos espectros apontou a ocorrência de minerais como gipsita, wairaquita, anidrita, montmorilonita, mordenita e heulandita. Bento Gonçalves, RS.

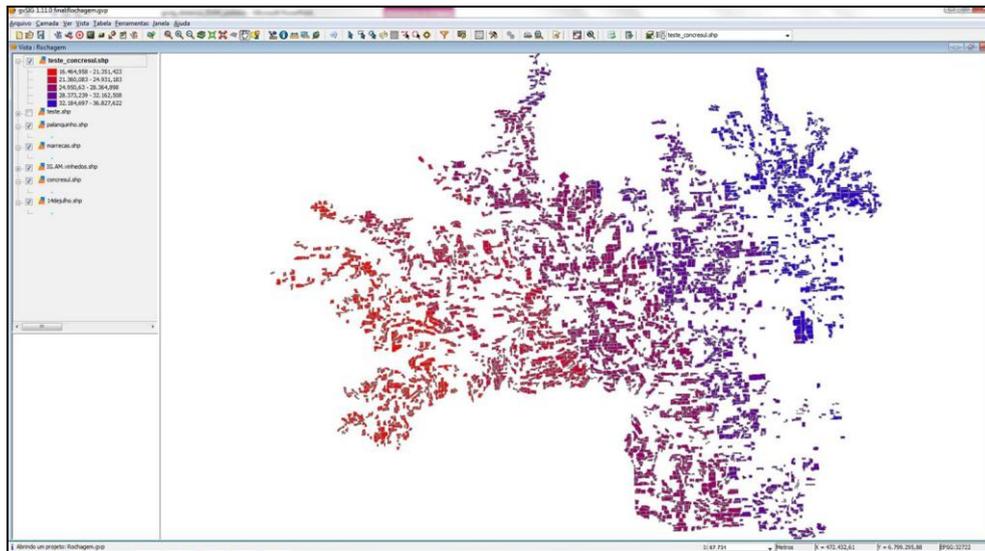


Figura 4 – Análise de distância de fontes potenciais para rochagem desde a pedraira Concesul em Bento Gonçalves até os vinhedos da indicação de procedência Altos Montes.

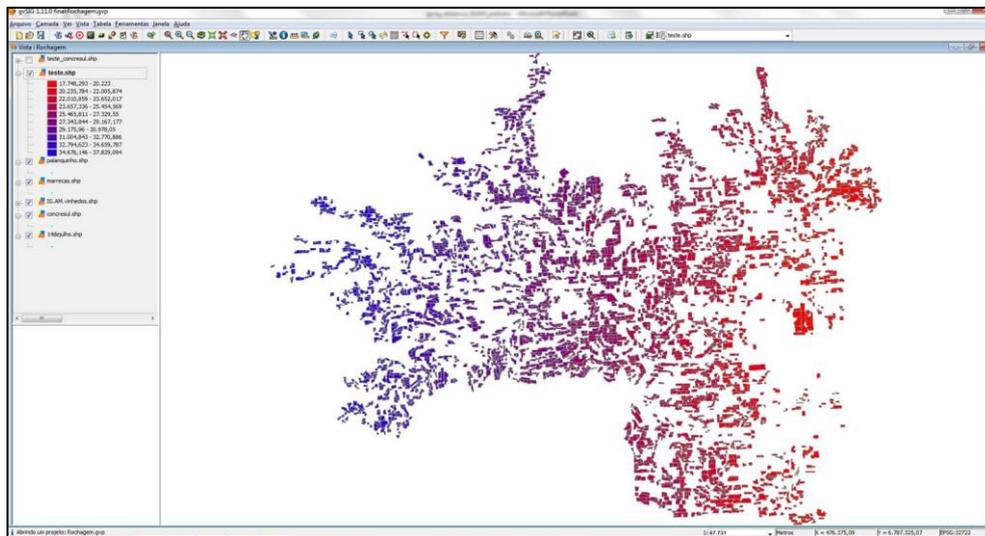


Figura 5 – Análise de distância de fontes potenciais para rochagem desde a barragem Marrecas em Caxias do Sul até os vinhedos da indicação de procedência Altos Montes.