



Anais

||| CONGRESSO
BRASILEIRO DE
ROCHAGEM

Editores

Adilson Luis Bamberg

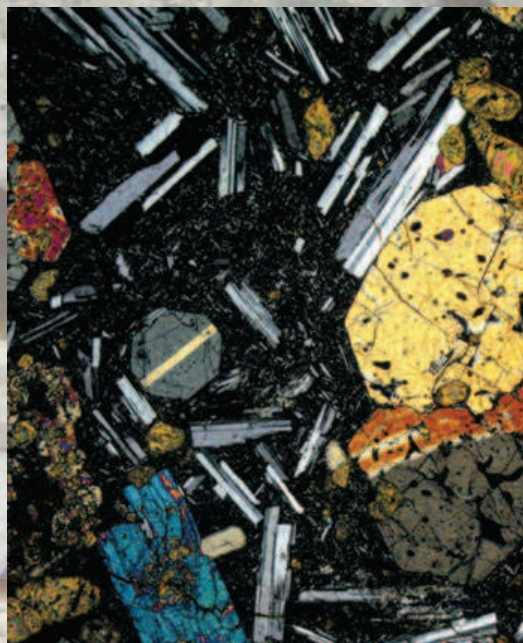
Carlos Augusto Posser Silveira

Éder de Souza Martins

Magda Bergmann

Rosane Martinazzo

Suzi Huff Theodoro



IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE AGROMINERAIS/ REMINERALIZADORES DE SOLOS PARA VITICULTURA SUSTENTÁVEL NA FRONTEIRA OESTE, RS, BRASIL

Rosemary Hoff¹; Magda Bergmann²; Maria Tarciana Pereira da Cruz³; Carlos Augusto Posser Silveira⁴

¹Embrapa Uva e Vinho - rose.hoff@embrapa.br; ²Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM) - magda.bergmann@cprm.com.br; ³Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS - tarcianapacruz@gmail.com; ⁴Embrapa Clima Temperado - augusto.posser@embrapa.br

Sumário: O emprego de rochas para remineralização e correção de acidez de solos na viticultura ainda é pouco difundido no Rio Grande do Sul. Na Região Vitivinícola Campanha, o setor tem buscado desenvolver e implantar uma indicação geográfica para vinhos de alta qualidade e práticas sustentáveis são propícias e podem agregar valor ao produto final, ou seja, o vinho. As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, são representadas na região da fronteira oeste do RS pela Fácies Alegrete, conjunto de derrames de composição andesítica a basáltica, dentre os quais os derrames Catalán e Cordillera comportam espessas brechas de topo cimentadas por calcita, com quantidades subordinadas de zeolitas. Rochas disponíveis de britagem em lavras estão situadas em Santana do Livramento, Rosário do Sul, e Quaraí. A maioria das rochas da Formação Serra Geral não apresenta restrição quanto aos Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) e também cumprem requisito para comercialização de remineralizadores de solos pelo MAPA, apresentando Soma de Bases ($K_2O+CaO+MgO$) entre 14 e 17% e sendo fontes de Ca e Mg, além de micronutrientes Cu, Ni e Zn. As brechas têm conteúdo de CaO de 12-19%, MgO de 3-6,4%, sendo portadoras de Cu e Zn e apresentando ainda teores de Co. Os clastos de basalto amigdalóide são ricos em materiais devitrificados, o que favorece sua reatividade em solos e assegura a presença de argilominerais (esmectitas) com elevada capacidade de trocas catiônicas (CTC). A viticultura em Santana do Livramento, Quaraí e Rosário do Sul ocorre sobre solos arenosos pobres em nutrientes, sendo predominantemente Neossolos Quartzarênicos, desenvolvidos sobre arenitos, que poderiam ser beneficiados pela correção de acidez.

Palavras-chave: remineralização de solos, vitivinicultura, basaltos, região vitivinícola Campanha

INTRODUÇÃO

O uso de rochas para remineralização e correção de acidez de solos no escopo das práticas agrícolas da vitivinicultura ainda é pouco difundido no Rio Grande do Sul. Na Região Vitivinícola Campanha, o setor vinícola tem buscado se desenvolver (PROTAS e CAMARGO, 2010), para isto procura implantar uma indicação geográfica para vinhos finos, por meio de projeto coordenado pela Embrapa Uva e Vinho em cooperação com a Rede RECIVITIS/SIBRATEC/MCTI (SILVEIRA, 2016). CONFORME MELLO e MACHADO (2014), Santana do Livramento teve uma evolução de quase o dobro da área plantada em menos de 20 anos, partindo de 504 hectares em 1995 a 980 hectares em 2012. No ano de 2012 a cultivar

predominante foi Cabernet Sauvignon (187 hectares) seguida pelas cultivares Chardonnay, Tannat, Merlot e PinotNoir. Esse cenário de crescimento em área plantada de vinhedos aponta para a importância de identificar fontes de nutrientes para a viticultura da região.

A Região Vitivinícola Campanha está em parte contida na área levantada pela Serviço Geológico do Brasil - CPRM no projeto “Agrominerais da Bacia do Paraná do Rio Grande do Sul” (BERGMANN et al., 2013), que aporta dados de litoquímica, mineralogia, petrografia, DRX e MEV na caracterização de rochas com potencial de uso agrícola. Este projeto tem foco nas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná, representadas na região pela Fácies Alegrete, sendo derrames de composição andesítica a basáltica, como os derrames Catalán e Cordillera comportam espessas brechas de topo cimentadas por calcita, com quantidades subordinadas de zeolitas (BERGMANN, 2014).

A região da Campanha Gaúcha se destaca pela ocorrência de extensas áreas com solos desenvolvidos sobre sedimentos arenosos continentais da Bacia do Paraná. O uso inadequado do terreno e a remoção da cobertura vegetal de solos com horizonte superficial arenoso em região de fortes ventos tem acelerado o processo de arenização sobre essas áreas (SUERTEGARAY et al., 2001).

A viticultura em Santana do Livramento, Quaraí e Rosário do Sul ocorre sobre solos arenosos pobres em nutrientes, sendo predominantemente Argissolos Vermelhos Distróficos e Alissolos Crômicos Argilúvicos desenvolvidos sobre arenitos, que necessitam correção quanto à acidez e apresentam baixos níveis de fertilidade (MEDEIROS et al., 2013). O clima apresenta período de *déficit hídrico* no verão, o que sugere o uso de materiais que retenham umidade para as plantas, favorecendo a neoformação de argilas 2:1 no solo.

O objetivo deste trabalho foi identificar e caracterizar agrominerais na Campanha Gaúcha, gerando alternativas de fertilizantes e condicionadores de solo para serem aplicados na viticultura. Neste trabalho foi escolhida a porção oeste da Região Vitivinícola Campanha apontando alternativas de fontes de nutrientes para vinhedos implantados sobre solos desenvolvidos nas formações Guará, Botucatu e Pirambóia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais empregados neste trabalho compreenderam mapas de solo em escala 1:50.000 (FLORES et al., 2007) e em escala regional (STRECK et al., 2008), bem como bibliografia especializada sobre solos. A Figura 1 mostra a área sugerida da região vitivinícola Campanha para fontes de agrominerais. Esta é uma área estudada pelos levantamentos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM (BERGMANN et al., 2013).

A litoquímica para óxidos maiores e elementos traços foi realizada pela ACME Labs, Canadá, com emprego dos métodos ICP e ICP-MS, e integra dados do Projeto Agrominerais do Rio Grande do Sul, em execução pelo SGB-CPRM. O mesmo projeto aportou análise petrográfica para reconhecimento de minerais e texturas de rochas em lâminas delgadas de amostras representativas de basaltos e brechas, além de DRX e MEV.

Pelo projeto de indicação de procedência Campanha, foram visitados locais de vinhedos e caracterizada a geologia e de solos do contexto da viticultura. Além disto, foi feito o reconhe-

cimento e análise de relevo a partir de dados georreferenciados sobre altimetria, declividade e exposição solar (HOFF et al., 2015).

Figura 1 – Localização da área estudada, Campanha Oeste do RS, Brasil.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

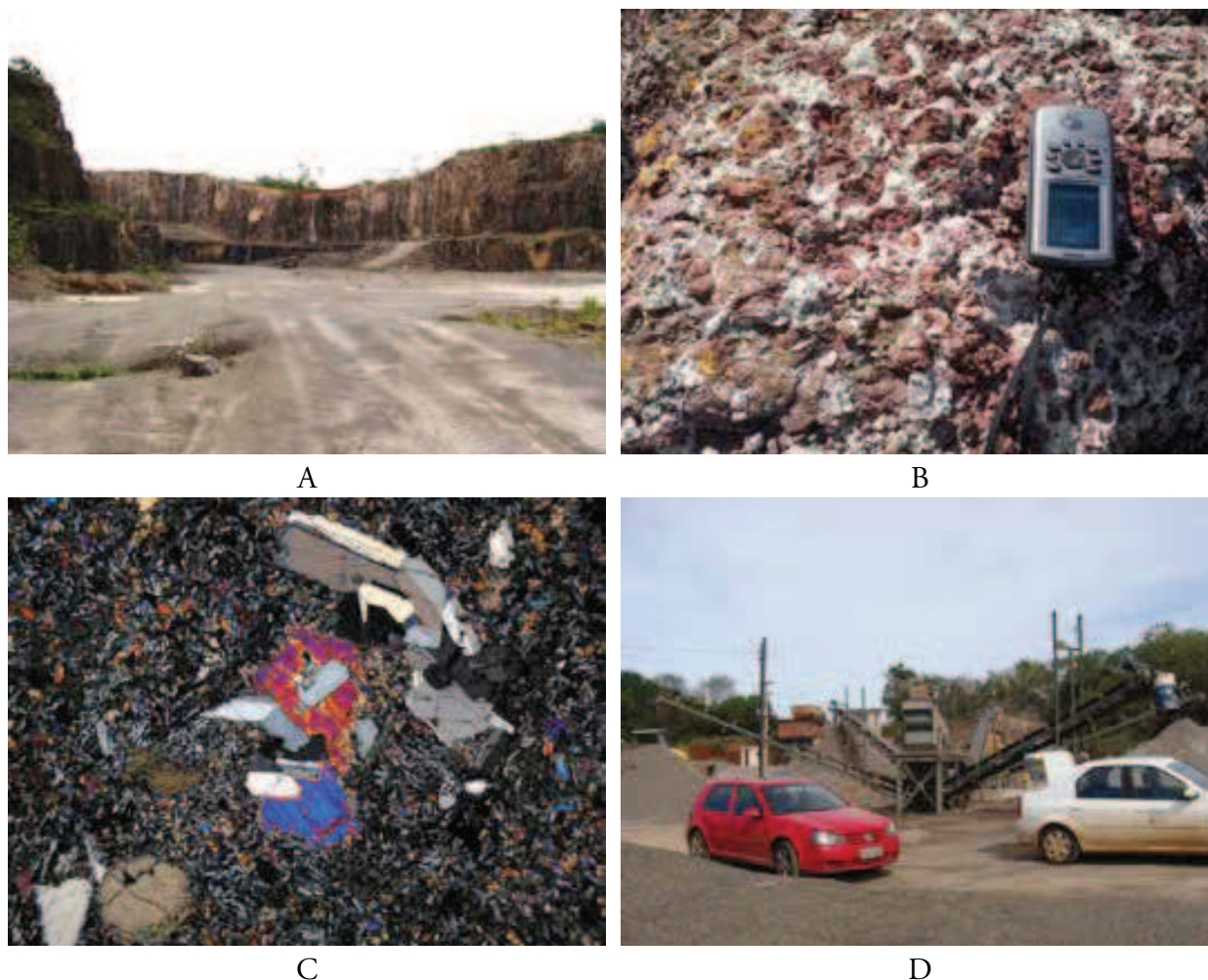
Segundo o mapeamento de solos desenvolvido por Flores et al. (2007) e STRECK et al. (2008) as áreas vitícolas da fronteira oeste encontram-se predominantemente sobre Argissolos Vermelhos Distróficos e Alissolos Crômicos Argilúvicos. Para STRECK et al (2008) os Argissolos Vermelhos Distróficos são típicos, arênicos ou espessarênicos e foram englobados na Unidade São Pedro, desenvolvendo-se sobre regiões de relevo suave a forte ondulado da Formação Guará.

FLORES et al. (2007) apontaram uma variedade maior de solos em levantamento semi-detalhado em escala 1:50.000 na Folha Palomas. Tratam-se de solos desenvolvidos sobre rochas arenosas das Formações Guará e Botucatu, da Bacia do Paraná, de idade juro-cretácea. A cor vermelha atesta boas condições de drenagem, pelo caráter arenoso dos horizontes superficiais A e E, enquanto os Alissolos, com cores mais claras, estão geralmente associados a condições de drenagem menos efetivas e podem requerer medidas de manejo como canalização para drenar adequadamente o excesso de água. Os Argissolos de maneira geral apresentam baixa fertilidade natural, acidez elevada e são saturados em alumínio, requerendo medidas de correção do Al em especial para cultivo de frutíferas e culturas anuais.

Considerando o exposto acima, dentre as rochas disponíveis como finos de britagem em lavras de agregados, se destacam o basalto andesítico da Pedreira Capilheira em Santana do Livramento e o basalto da Mineração Aprato, próximo a Rosário do Sul, em corpos do tipo *sill*, além do basalto da Pedreira Santa Rita, junto à cidade de Quaraí, perfazendo um conjunto de áreas fonte de insumos situadas nas proximidades dos vinhedos. Nestas pedreiras ocorrem rochas com texturas porfiríticas e glomeroporfiríticas, com matriz afanítica, constituídas por

em proporções semelhantes de plagioclásio (labradorita) e piroxênio (augita e pigeonita), com teor de minerais opacos por volta de 5%. A apatita é comum como mineral acessório e argilo-minerais (prováveis esmectitas) ocorrem como produtos de alteração hidrotermal. Os domínios vítreos intersertais, alterados a produtos de desvitrificação, apresentam-se mais restritos nas rochas de *sill* (Mineração Aprato e Capilheira) (Figura 2).

Figura 2 – A: Pedreira Capilheira em Santana do Livramento. B: brecha de topo derrame Cordillera, com matriz a calcita. Domo do Garupá, próximo ao Passo da Guarda, Santana do Livramento. C: Fotomicrografia de basalto (Luz polarizada 20x), mostrando glomérulos de cristais de plagioclásio (cores de interferência cinza a bege) e piroxênio (azul e vermelho) em matriz afanítica com domínios vítreos intersertais restritos. Lavra Santa Rita. D: planta de britagem da Mineração Aprato, BR 290, Rosário do Sul.



As brechas de topo de derrame dos derrames Catalán e Cordillera podem atingir espessuras de sete metros, ocorrendo numa ampla área ao longo da BR 293 nas proximidades dos parques eólicos do Cerro Chato III, localidades de Passo da Guarda e Cerros Verdes, entre outras no município de Santana do Livramento.

O conteúdo de calcita destes materiais é comumente elevado, traduzindo-se em teores da ordem de 12 a 19 % de CaO e de 3 a 6,4 % de MgO, sendo igualmente portadoras de Cu e Zn, este último em quantidades superiores à média dos basaltos. Também apresentam teores interessantes de Co.

Os clastos de basalto amigdalóide, que constituem a fábrica das brechas, **são ricos em** materiais desvitrificados, o que favorece sua reatividade e, assim como os basaltos de forma ge-

ral, assegura a presença de argilominerais da família das esmectitas, que têm elevada capacidade de trocas catiônicas (CTC).

Embora as brechas não estejam disponíveis enquanto subproduto ou descarte de mineração, estas apresentam uma notável continuidade lateral (da ordem de dezenas de quilômetros), sendo eventualmente sub-aflorantes em patamares de relevo, que devem ser investigados enquanto terrenos com potencial para implantação de vinhedos.

Como a grande maioria das rochas da Formação Serra Geral, estes litotipos **não apresentam qualquer restrição quanto a elementos potencialmente tóxicos (EPT) e cumprem o critério da soma de bases para comercialização de** remineralizadores de solos (IN MAPA 05/2016, MAPA, 2016), apresentando Soma de Bases ($K_2O+CaO+MgO$) entre 14 e 17% e caracterizando-se como fontes potenciais de Ca, Mg e Si, além de portarem os micronutrientes Cu, Ni e Zn (Tabela 1). São ainda desprovidos de quantidades significativas de minerais inertes ou relativamente inertes.

Tabela 1 – Litoquímica de rochas disponíveis em britagem e brechas.

PONTO	Localização	Lat	Long		Km	SiO ₂	FeO	CaO	MgO	P ₂ O ₅
MB-40	Pedreira Santa Rita Quaraí	-30.409355°	-55.402698°	DISTÂNCIA : Pedreira S. Rita/ Quaraí	5,24 Km	52.52	1.08	10.34	6.40	0.13
MB-111	Min. Aprato s/ll Rosário do Sul	-30.177006°	-55.095880°	DISTÂNCIA : Mineração Aprato/ Rosário do Sul	18,5 Km	51.52	1.12	9.92	5.93	0.14
MB-114	Pedreira Capilheira, Santana do Livramento	-30.861652°	-55.531205°	Saída de Santana do Livramento		54.42	1.90	8.07	4.58	0.19
MB-127	Brecha Catalão em valeta de entrada	-30.713641°	-55.519110°	DISTÂNCIA : MB-127/ Santana do Livramento	18,4 Km	36.58	0.99	14.43	6.45	0.14
MB-194 A	Pedra do Segredo Brecha topo do Cordillera	-30.314522°	-56.072580°	DISTÂNCIA : MB-197/ Quaraí	37 Km	43.65	0.96	12.6	4.03	0.11
MB-194 B	Pedra do Segredo Brecha topo do Cordillera	-30.314522°	-56.072580°			36.61	0.64	19.1	3.67	0.12
MB-194 C	Pedra do Segredo Brecha topo do Cordillera	-30.314522°	-56.072580°			37.4	0.57	18	2.89	0.07
MB-194 D	Pedra do Segredo Brecha topo do Cordillera	-30.314522°	-56.072580°			53.08	1.9	7.58	4.35	0.14

CONCLUSÕES

A região vitivinícola Campanha no setor oeste é caracterizada pela implantação da maioria dos vinhedos em Argissolos Vermelhos Distróficos e Alissolos Crômicos Argilúvicos. De maneira geral estes solos são caracterizados por deficiência de fertilidade natural e demandam corretivos e fertilizantes, em especial os solos arenosos pobres em argilas e matéria orgânica, com baixas saturação em bases e CTC, além de alumínio extraível alto (STRECK et al., 2008). Por todos estes fatores o uso de insumos remineralizadores de solos merece destaque.

As rochas basálticas disponíveis como finos de britagem em pedreiras da região e também as brechas de topo de derrame ricas em calcita, embora ainda não lavradas, são materiais recomendados para testes quanto à eficiência agrônômica na liberação de nutrientes, pelo elevado potencial de uso na viticultura.

Adicionalmente recomenda-se que os materiais sejam aproveitados em outras culturas anuais ou perenes, contribuindo para a sustentabilidade da agricultura no Rio Grande do Sul, e que a mitigação do acelerado o processo de arenização sobre extensas áreas próximas a Quaraí (SUERTEGARAY et al., 2001) também pode ser uma oportunidade de emprego de pós de rocha basáltica, como insumo na recuperação de áreas degradadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FINEP e CNPq especialmente à Pesquisadora Geóloga da CPRM Andréa Sander pelas descrições petrográficas e fotomicrografias.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, M. Distribuição e potencial de aproveitamento econômico dos basaltos amigdalóides e zeolitas do Grupo Serra Geral da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul, Brasil. In: HARTMANN, Léo Afrâneo; BAGGIO, Sérgio Benjamin (Org.). *Metalogenia e exploração mineral no Grupo Serra Geral*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2014. p.261-275.

BRASIL. – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Disponível em: <http://agricultura.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2016.

HOFF, R. et al..Geologia, geomorfologia, sensoriamento remoto e SIG como suporte à caracterização da indicação geográfica campanha para vinhos de qualidade, RS, Brasil. III GeoBR Heritage –In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO. *Atas...* Lençóis. UEFS/UFBA, 2015. v. 1. p.175-178.

MEDEIROS, E. R.; et al. Filiação entre arenitos da formação Guará e sua cobertura pedológica no Rio Grande Do Sul. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online]. 2013, v.37, n.3, p.555-564. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832013000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 jan. 2016

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. (Ed.). *Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul – 2008 a 2012*. Bento Gonçalves, RS : Brasília: Embrapa, 2012.. Disponível em:< <http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/cadastro/cds/2008-2012/dados/home.html>> . Acesso em: 20 jan. 2016

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A. *Vitivinicultura Brasileira: panorama setorial em 2010*. Brasília: Ibravin/Embrapa Uva e Vinho/Sebrae, 2011. Disponível em:<<http://www.ibravin.org.br/public/upload/downloads/1384347732.pdf>>.. Acesso em: 20 jan. 2016.

SILVEIRA, S. V. (Coord.) - *Desenvolvimento da Indicação de Procedência “Campanha” para vinhos finos e espumantes - IP Campanha*.(Projeto iniciado em 2013. Embrapa Uva e Vinho/ Embrapa Clima Temperado/UCS/IBRAVIN/EPAGRI/UFSC/UFRGS)(Em execução).

SUERTEGARAY et al. Projeto arenização no Rio Grande Do Sul, Brasil; gênese, dinâmica e espacialização. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., Foz do Iguaçu, 2001. *Anais ...* Foz do Iguaçu: INPE, 2001, p. 249-356.