



O Grupo Serra Geral e a potencial fonte de insumos regionais para o fortalecimento de Sistemas Agroflorestais no sudoeste do Paraná
The Serra Geral Group and the Potential Source of Regional Inputs for Strengthening Agroforestry Systems in Southwest Paraná

BRITA, Júlio T.¹

¹ Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná, juliobrita@ufpr.br.

RESUMO EXPANDIDO

Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O modelo de produção agrícola convencional, ou seja, aquele preconizado pelo sistema capitalista de exportações, projeta utilizações além daquelas necessárias para os agroecossistemas, criando estigmas entre os produtores. Portanto, este trabalho visa salientar a importância do uso de fontes alternativas em sistemas sustentáveis de produção, como a utilização de remineralizadores em Sistemas Agroflorestais (SAF's), de modo a incentivar e fortalecer a adoção de tais técnicas. Para isso, propõe, através da metodologia do Zoneamento Agrogeológico, uma Zona Produtora de Agrominerais silicáticos, situada na região sudoeste do Paraná, composta pelas rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral, para fornecer insumos para uma Zona Consumidora, caracterizada por oito SAF's na mesma região. Com base no estudo, foi possível verificar fontes promissoras num raio máximo de 200 km, caracterizando uma forma de incentivo e fortalecimento, tanto para o uso da rochagem como para os SAF's.

Palavras-chave: remineralizadores; agroecossistemas; zoneamento agrogeológico; rochas vulcânicas.

Introdução

Com o rápido incremento demográfico mundial do século XX a demanda por matéria-prima agrícola, conseqüentemente, aumentou. Essa resposta foi rapidamente atendida pela utilização de novas tecnologias, como o uso de fertilizantes solúveis, defensivos agrícolas e sementes geneticamente modificadas. O desenvolvimento dessas técnicas ocorreu principalmente em países desenvolvidos de clima temperado, conforme as favorabilidades econômicas, climáticas e pedológicas de tais locais (Leonardos, Theodoro e Assad, 2000). Deste modo, esse tipo de manejo foi o principal adotado no sistema capitalista de produção de commodities, nesse sentido, concretizando o Sistema de Plantio Convencional como um conceito ideal de produção. Quando premissas como essa são estabelecidas no senso comum, produções e técnicas alternativas e, principalmente, sustentáveis, como o uso de pós de rocha ou as produções em Sistemas Agroflorestais, acabam sendo desqualificados (Leite, 2015; Straaten, Van, 2006).



Diversos pesquisadores (Fyfe, Leonardos e Theodoro, 2006; Gillman, 1980; Leonardos, Theodoro e Assad, 2000; Straaten, Van, 2006; Theodoro, Leonardos e Rocha, 2013) se dedicaram a propor novos modelos complexos para tornar o cultivo em solos intensamente intemperizados de climas tropicais mais produtivo e sustentável. Um deles se baseia na aplicação de rochas moídas (“pós de rocha”) como remineralizadores e condicionadores de solo, prática popularmente chamada de "rochagem". A qual favorece a regeneração dos solos através do intemperismo dos minerais primários presente nas rochas, de modo requalificar as propriedades físico-químicas, a preservar e rejuvenescer os solos.

Já os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são tipos de cultivos e manejos que através da sucessão ecológica com uma interação de elevada complexidade, principalmente inserido em um bioma preservado, estimulam o acúmulo de biomassa sobre o solo, aumentando a matéria orgânica disponível e favorecendo para a preservação do solo (Biava, 2020).

Nessa linha, justamente esses dois exemplos supracitados podem ser grandes alternativas para readequarmos as visões de produções e aproximar com as realidades dos biomas e climas brasileiros, como as florestas preservadas e o clima tropical úmido (Soares, Theodoro e Carvalho, 2021).

Deste modo, o objetivo geral deste trabalho visa trazer informações gráficas e cartográficas que estimulem a utilização de insumos e práticas sustentáveis, neste caso, especificamente, os remineralizadores e os SAF's, como ações de fortalecimento para o uso de agroecossistemas. Para isso, tem como objetivo específico avaliar a ocorrência das rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral no Sudoeste do Paraná como fontes agrogeológicas potenciais para fornecer remineralizadores e condicionadores de solo para SAF's na mesma região.

Metodologia

Partindo do conceito sobre uso de agrominerais regionais, ou seja, daqueles materiais que são obtidos em fontes próximas ao consumo, é possível propor uma estratégia utilizando insumos alternativos, principalmente de rochas silicáticas moídas. Deste modo, propõe-se um manejo mais sustentável, ambiental e economicamente, pois se torna menos dependente de tecnologias e insumos importados (Martins, Couto Jr. e Vasconcelos, 2016).

Uma dessas ferramentas é a metodologia do Zoneamento Agrogeológico (Martins, Couto Jr. e Vasconcelos, 2016; Oliveira et al., 2019). Com ela, a partir de uma demanda de certo insumo é possível verificar, próximo a esta, zonas com alto potencial para fornecer tais elementos. As porções que demandam o material são determinadas como “Zonas Consumidoras” e as unidades que concedem como “Zonas Fornecedoras”.



Portanto, através da aplicação dessa metodologia serão avaliadas, no sudoeste do Paraná, uma Zona Consumidora, representada por oito SAF's, as quais foram examinadas por Biava (2020), e uma Zona Produtora, caracterizada pelas diversas unidades geológicas do Grupo Serra Geral na região, conforme proposto por Brita (2022). Para isso, o resultado será um mapa integrando as duas Zonas, utilizando software de geoprocessamento.

Resultados e Discussão

A geologia do terceiro planalto do estado do Paraná é caracterizada, em sua maior parte, pelos derrames vulcânicos oriundos de uma das maiores Província Ígneas do mundo, a Província Magmática Paraná (PMP).

No Brasil, essa unidade geológica leva o nome de Grupo Serra Geral (GSM), pertencente a Bacia do Paraná (Milani et al., 2007; Rossetti et al., 2017). De acordo com Peate et al. (1992), as rochas predominantes da PMP, conseqüentemente também do GSG, são representadas, genericamente, por basaltos toleíticos, basaltos andesíticos, andesitos, riolitos, riolacitos e dacitos.

No estado do Paraná, as regiões sul e sudoeste situam a maior geodiversidade do GSG. De acordo com Licht & Arioli (2018), ali afloram aproximadamente seis unidades estratigráficas, em ordem decrescente de idade: 1- Formação (Fm.) Vale do Sol, com o Membro (Mb.) General Carneiro; 2- Fm. Palmas; 3- Fm. Pitanga, com o Mb. Três Pinheiros, 4- Fm. Pitanga, com o Mb. Guarapuava; 5- Fm. Pitanga com a Porção Indivisa; e 6- Fm. Paranapanema, com a Porção Indivisa. Cada uma dessas unidades citadas apresentam diferentes características morfológicas e geoquímicas, as quais foram reconhecidas para realizar tal separação (Licht & Arioli, 2018b).

Com base nisso, Brita (2022), ao analisar os dados litogeoquímicos presentes no levantamento de Piccirillo & Melfi (1988) e Licht & Arioli (2018b), propôs o potencial agrogeológico, de uma região do sudoeste do Paraná, a partir de três zonas promissoras para exploração de agrominerais regionais utilizando a interpolação de mapas ponderados entre geologia, declividade e uso e ocupação do solo. Dentre os resultados da geologia, as unidades litoestratigráficas Mb. Três Pinheiros e Fm. Pitanga Porção Indivisa foram a que apresentaram maior potencial agrogeológico. Isso devido a essas unidades apresentarem, respectivamente, em média, valores de: Soma de Bases (SB de CaO+K₂O+MgO) de 13,9 e 13,57%; e valores de K₂O de 1,38 e 1,5% (Tabela 1). Esses valores são premissas básicas definidas pela IN 05/2016 (MAPA, 2016), que determina, entre outros fatores, um limite de 9% para SB e 1% de K₂O para se registrar um produto como remineralizador.



Tabela 1. Síntese das principais unidades agrogeológicas, adaptado de Brita (2022).

UNIDADE LITOSTRATIGRÁFICA	TIPO DE ROCHA						LITOGEOQUÍMICA (%) EM MÉDIAS DAS ROCHAS AVALIADAS				
	Nº Total de Amostras	BAS ¹	AND-BAS ²	DAC ³	TRAQ ⁴	RIOL	SiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	SOMA DE BASES (SM)
Fm. Pitanga Porção Indivisa	61	54	2	2	2	1	51.0 3	8.1 8	3.9	1.5	13.57
Fm. Pitanga (Mb. Três Pinheiros)	14	14					49.3 6	8.4 1	4.12	1.38	13.9

¹Basalto; ²Basalto andesítico; ³Dacito; ⁴Traquito;

Em Biava (2020), a autora ao estudar uma série de ações de implementação de SAF's, no sudoeste do Paraná, realizada por projetos, grupos de pesquisa, universidades e associações, avaliou os avanços e limites, como aceitação da prática, qualidade do manejo e do solo, em oito SAF's (Tabela 2) -das quais foram as restantes das 40 inicialmente implementadas. Isso ocorreu, tecnicamente, através da comparação dos atributos químicos desses solos entre os anos de 2011 e 2019.

Em suma, ao longo desses anos foi constatada uma redução nos parâmetros de fertilidades desses solos, uma vez que essas unidades estudadas não foram manejadas no modelo ideal que permeia um SAF's regenerativo, principalmente devido a falta de mão de obra e aceitação da técnica (Tabela 2) (Biava, 2020).

Tabela 02: Localização e a informações sobre o Manejo dos SAF's (n=8) avaliados por Biavi (2020).

	Francisco Beltrão	Dois Vizinhos	Santa Izabel	Ampére 1	Salgado Filho	Ampére 2	Santo Antônio	Capanema
Altitude média	735 m	482 m	526 m	665 m	596 m	545 m	500 m	260 m
Latitude	25°59'11.4 6"S	25°42'6.43" S	25°51'5.92" S	25°58'41.8 7"S	26° 9'53.93"S	25°57'37.84" S	26° 3'1.80"S	25°36'57.3 0"S
Longitude	53°17'54.16 "O	53°13'11.6 4"O	53°26'22.5 5"O	53°22'43.6 6"O	53°20'57.8 8"O	53°27'21.65" O	53°35'19.85" O	53°47'21.2 0"O
Orgânico/Convencional	ORGÂNICO	ORGÂNICO	ORGÂNICO	ORGÂNICO	ORGÂNICO	CONVENCIONAL	CONVENCIONAL	ORGÂNICO
Manejo da SAF	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO

Nesse sentido, a utilização de agrominerais regionais pode ser uma profusa alternativa para que os parâmetros físico, químicos e de fertilidades adequados sejam mantidos dentro de um SAF's. Portanto, a Figura 1 sintetiza a existência de fontes proximais para remineralizadores, presentes na Zona 1 (Brita, 2022) que podem ser utilizadas como insumos nessas oito SAF's avaliadas por Biava (2020).



Considerando um raio máximo de 200 km, a partir do ponto central da Zona Potencial 1, é possível abranger todas as oito SAF's avaliadas. Sendo as seguintes distâncias, aproximadas, de cada uma delas de: a) Dois Vizinhos, 120 km; b) Francisco Beltrão, 124 km; c) Salgado Filho, 132 km; d) Ampére 1, 133 km; e) Santa Izabel, 139 km; f) Ampére 2, 140 km; g) Santo Antônio, 154 km; h) Capanema, 178 km.

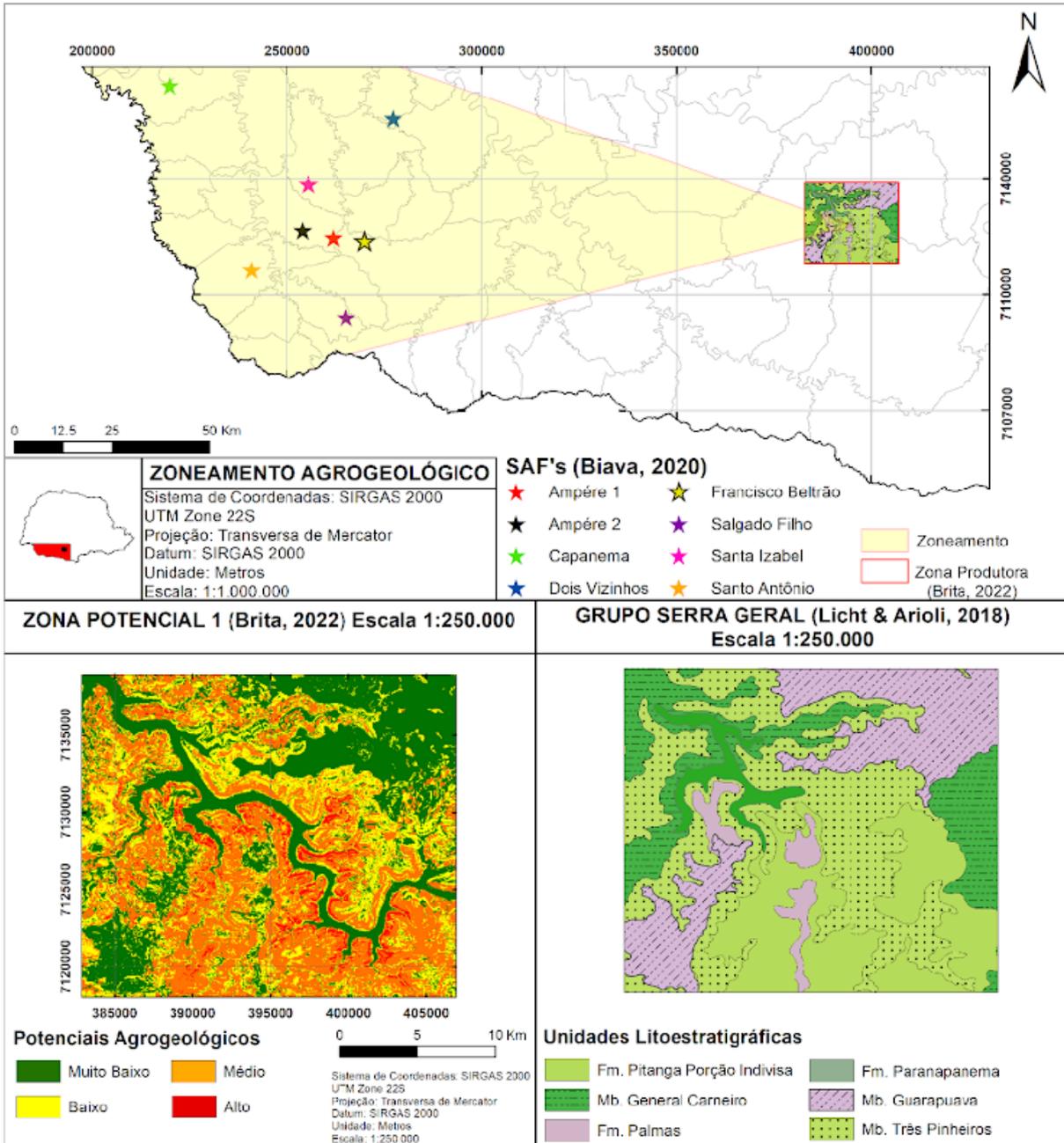


Figura 1: Proposta de Zoneamento Agrogeológico entre SAF's (n=8) avaliadas por Biava (2020) com a Zona Potencial 1, proposta por Brita (2022).



É importante salientar, que este resultado apenas aborda a possibilidade de se explorar tais fontes para o uso, para que ocorra de fato a disponibilidade do produto é necessário que haja todos os trâmites necessários de abertura de lavra, moagem do produto e regulamentação junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Conclusões

O Grupo Serra Geral apresenta uma vasta região na qual pode ser fonte para agrominerais silicáticos tanto para a agricultura convencional, porém, principalmente, para os agroecossistemas, como os SAF's. O que pôde ser verificado com a presença de fontes oportunas para remineralizadores em um raio de apenas 200 km de distância.

A união entre um manejo adequado dentro de um SAF's e o uso de agrominerais regionais é uma alternativa promissora para que os níveis de fertilidade sejam mantidos. Deste modo, se torna uma alternativa viável para aproximar os produtores ainda estigmatizados pelos manejos do Plantio Convencional para as técnicas sustentáveis, eficientes e economicamente mais viáveis.

Referências bibliográficas

BLAVA, J. C. **Sistemas Agrofloretais (SAF'S): Experiências no Sudoeste do Paraná.** [s.l.] UTFPR - Pato Branco-PR, Dissertação. 106p., 2020.

BRITA, Júlio T. **O Potencial Agrogeológico do Grupo Serra Geral no Vale do Rio Iguaçu, entre os Municípios de Laranjeiras do Sul, Mangueirinha e Clevelândia, Sudoeste do Estado do Paraná.** [s.l.] Monografia (Graduação em Geologia). 88p., 2022.

FYFE, W. S.; LEONARDOS, O. H.; THEODORO, S. H. Sustainable farming with native rocks: The transition without revolution. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, n. 4, p. 715–720, 2006.

GILLMAN, G. P. The Effect of Crushed Basalt Scoria on the Cation Exchange Properties of a Highly Weathered Soil. **Soil Science Society of America Journal**, v. 44, n. 3, p. 465–468, 1980.

LEITE, M. C. **Agroflorestras: do Potencial Conservacionista à Análise de Experiências no Sudoeste do Paraná.** [s.l.] UNIOESTE - Francisco Beltrão-PR, Dissertação. 173p., 2015.

LEONARDOS, O. H.; THEODORO, S. H.; ASSAD, M. L. Remineralization for sustainable agriculture: A tropical perspective from a Brazilian viewpoint. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 56, n. 1, p. 3–9, 2000.

LICHT, O. A. B.; ARIOLI, E. E. Mapa Geológico do Grupo Serra Geral no Estado do Paraná. **Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG)**, 2018a. **Mapa Geológico do Grupo Serra Geral no Estado do Paraná - Nota Explicativa.** Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG). Curitiba: [s.n.].



MAPA. **INTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 10 DE MARÇO DE 2016**.N. Nº5 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anais...**2016

MARTINS, E. DE S.; COUTO JR., A. F.; VASCONCELOS, V. **Zoneamento agrogeológico como ferramenta para o manejo regional da fertilidade de solos agrícolas tropicais**Embrapa Cerrados-Artigo em anais de Congresso (ALICE). In.: III Congresso Brasileiro de Rochagem, 2016. **Anais...**2016

MILANI, E. J. *et al.* Bacia do paraná. **Boletim de Geociencias da Petrobras**, v. 15, n. 2, p. 265–287, 2007.

OLIVEIRA, A. S. DE *et al.* Proposta Metodológica de Zoneamento Agrogeológico: Estudo de Caso na Ecorregião do Planalto Central. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, p. 160–169, 2019.

PEATE, D. W.; HAWKESWORTH, C. J.; MANTOVANI, M. S. Chemical stratigraphy of the Paraná lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution. **Bulletin of Volcanology**, v. 55, p. 119–139, 1992.

PICCIRILLO, E. M.; MELFI, A. J. (EDS.). **Mesozoic flood volcanism of the parana basin: petrogenetic and geophysical aspects**. [s.l.] Universidade de São Paulo-IAG-USP.600p., 1988.

ROSSETTI, L. *et al.* Lithostratigraphy and volcanology of the Serra Geral Group, Paraná-Etendeka Igneous Province in Southern Brazil: Towards a formal stratigraphical framework. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 355, p. 98–114, 2017.

SOARES, G. J.; THEODORO, S. H.; CARVALHO, A. M. X. DE. O potencial dos remineralizadores de solos e dos sistemas agroflorestais para ampliar a captura de CO₂. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Rochagem**, p. 98–106, 2021.

STRAATEN, P. VAN. Farming with rocks and minerals: Challenges and opportunities. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, v. 78, n. 4, p. 731–747, 2006.

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; ROCHA, E. Stonemeal of amazon soils with sediments from reservoirs : a case study of remineralization of the tucuruí degraded land for agroforest reclamation. v. 85, p. 23–34, 2013.