

Anais

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM

Editores

Adilson Luis Bamberg

Carlos Augusto Posser Silveira

Éder de Souza Martins

Magda Bergmann

Rosane Martinazzo

Suzi Huff Theodoro



CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES DAS FRAÇÕES MINERAIS MESOCRÁTICA E LEUCOCRÁTICA DE GRANITÓIDES DA REGIÃO DE MONTE BONITO, PELOTAS, RS

Matheus Farias Grecco¹; Adilson L. Bamberg²; Magda Bergmann³; Carlos Augusto Posser Silveira²; Rosane Martinazzo²; L. F. S. Pinto³; Victoria S. Mathias⁴;

¹Mestrando no Programa de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas – MACSA – UFPEL, grecco.eg@hotmail.com; ²Embrapa Clima Temperado, adilson.bamberg@embrapa.com.br, augusto.posser@embrapa.br, rosane.martinazzo@embrapa.br; ³Serviço Geológico do Brasil-CPRM, magda.bergmann@cprm.gov.br; ⁴Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – FAEM - UFPEL, lfspin@uol.com.br; ⁴Graduanda em Engenharia Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – IFSUL, victoriamathias@hotmail.com

Resumo: O Brasil importa a maior parte dos insumos que utiliza na produção agrícola. Uma opção seria a utilização de fontes alternativas de nutrientes, como coprodutos de processos agroindustriais e da mineração. O objetivo do trabalho foi propiciar a caracterização química e petrográfica das frações leucocrática e mesocrática do granitoide lavrado na Pedreira Silveira, comparando-as com os resultados obtidos em experimento com plantas conduzido em casa de vegetação. As análises químicas de rocha total foram realizadas no laboratório ACME e os testes em casa de vegetação na CPACT-ETB. Os tratamentos para o experimento agrônômico com a cultura do milho foram: T1: Controle + Ureia; T2: FrL + Fosfato Natural de Arad + Ureia; T3: FrM + Ureia; T4: Testemunha Padrão, Cloreto de Potássio + Fosfato Natural de Arad + Ureia. A granulometria das frações é de 100% < 0,3 mm. No experimento foi empregado um Planossolo Háplico, coletado na CPACT-ETB. Ao microscópio notou-se que a porcentagem de minerais máficos na FrM é 22% e o teor de quartzo foi reduzido para 24%. O teor de K₂O na FrL é 5,89%, enquanto que na FrM é 2,85%. O teor maior na FrL deve-se principalmente à maior concentração de feldspato potássico. Na FrM, os teores de MgO (2,32%), CaO (4,31%) e P₂O₅ (0,31%) foram superiores à FrL (MgO 0,07%, CaO 1,25% e P₂O₅ 0,04%). No que se refere à liberação de nutrientes, a FrM forneceu potássio para plantas de milho, apresentando produção de potássio na parte aérea em quantidades significativamente superiores à FrL. A maior liberação de potássio no T3 (FrM) em relação à T2 (FrL), embora tendo um teor menor de K₂O, atribui-se à fácil liberação de potássio a partir da biotita, enquanto que na FrL predomina feldspato potássico, tectossilicato muito resistente ao intemperismo. A seletora mecanizada SANMAK BS- 24 DG propicia a concentração de minerais máficos e redução de quartzo nos finos de britagem avaliados. A concentração de minerais máficos dos finos da Pedreira Silveira proporciona liberação significativa de nutrientes às plantas, sendo seu desempenho próximo a T4 (Testemunha Padrão) para potássio.

Palavras-chave: remineralização de solos; granitoides; composição mineralógica; fracionamento mineral

INTRODUÇÃO

O Brasil importa a maior parte dos insumos que utiliza na produção agrícola. Atualmente cerca de 60% das matérias-primas usadas na fabricação de fertilizantes fosfatados e nitrogenados e mais de 90% do potássio (ANDA, 2015) provém de outros países. Essa situação resulta em uma dependência externa do país, desfavorecendo a segurança econômica, os custos de produção e a balança comercial brasileira (Resende, 2006).

Uma opção seria a utilização de fontes alternativas de nutrientes, como coprodutos de processos agroindustriais e da mineração. Alguns grupos de pesquisa no país já comprovaram a eficiência de algumas litologias como remineralizadores de solos (Theodoro et al., 2006). Entretanto, as rochas ígneas plutônicas não são tidas como fornecedoras de nutrientes prontamente disponíveis. Isso se dá pela maioria desses litotipos possuírem minerais bem formados, o que lhes confere resistência maior ao intemperismo do que, por exemplo, as vulcânicas. Essa característica afeta a velocidade de liberação de nutrientes que geralmente é de longo prazo. Outro fator é o elevado teor de quartzo (> 30%). Por ser um mineral resistido atua como material inerte no solo.

Em avaliações da eficiência agrônômica realizadas na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado (CPACT-ETB) - Pelotas/RS, utilizando como fonte de nutrientes os finos de britagem (100% < 0,3mm) provenientes dos granitóides da Pedreira Silveira, Pelotas/RS, verificou-se a disponibilização de nutrientes (Bamberg et al., 2011).

Com a finalidade de promover maior liberação de macronutrientes (K, Mg e Ca) e reduzir a quantidade de quartzo, foi realizada separação mineral dos finos de britagem da Pedreira Silveira em duas frações, fração leucocrática (FrL) e fração mesocrática (FrM), com emprego de seletora mecânica ativada por luz monocromática. O objetivo do trabalho foi propiciar a caracterização química e petrográfica das frações leucocrática e mesocrática do granitóide lavrado na Pedreira Silveira, comparando-as com os resultados obtidos em experimento com plantas conduzido em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

A Pedreira Silveira situa-se no distrito do Monte Bonito- Pelotas/RS, com coordenadas UTM 0362722mE e 6499037mS. São extraídas rochas para a comercialização de brita, paralelepípedos e pedras brutas. A rocha predominante na pedreira é um monzogranito, apresenta enclaves dioríticos e veios aplíticos e granitos pegmatitos.

Para o presente estudo foram coletados cerca de 60 kg de finos de britagem. Esse material é representativo da frente de lavra da pedreira no momento da coleta. A distinção entre as frações foi realizada com uma seletora mecânica ativada por luz monocromática, SANMAK BS- 24 DG, convencionalmente utilizada para separação de grãos de arroz não viáveis para a alimentação humana. A seleção entre as frações com granulometria 100% < 6 mm foi realizada com base na diferença na reflexão de luz monocromática emitida sobre partículas da rocha, separando-a nas cores escuras (catado) e claras (resíduo).

As frações resultantes do processo de seleção foram laminadas para a análise mineralógica no laboratório de petrografia do Serviço Geológico do Brasil - CPRM-PA, sendo

realizada a contagem modal, sendo mensurados os seguintes minerais: quartzo, K-feldspato, plagioclásio e minerais máficos (biotita, anfibólio e piroxênio). Ambas as frações foram analisadas quimicamente. A litoquímica foi realizada no ACME Analytical Laboratories Ltd, Vancouver, Canadá.

Os testes de desempenho agrônômico foram realizados em casa de vegetação, na Embrapa Clima Temperado (CPACT), Estação Experimental Terras Baixas (ETB) no município do Capão do Leão-RS. O experimento foi instalado com três repetições, sendo a parcela experimental constituída de cinco vasos de 25 kg de solo. O solo utilizado foi um Planossolo Háplico Eutrófico arênico (PHe), coletado na ETB. Após a coleta o solo foi destorroado, passado em peneira de 4 mm de abertura de malha.

Dessa forma, os tratamentos para o experimento foram: T1: Controle: Calagem + FNA + Ureia; T2: Calagem + FrL + FNA + Ureia; T3: Calagem + FrM + FNA+ Ureia; T4: Fertilização convencional: Calagem + KCl + FNA + Ureia. As doses para os tratamentos foram calculadas como base na análise química do solo (Tab. 1) e na recomendação de adubação e calagem segundo CQFSRS/SC(2004) para a cultura do milho e para uma produtividade estimada de 8 t ha⁻¹ de grãos de milho (Tab. 2).

Tabela 1 – Teores iniciais de macro e micronutrientes do planossolo utilizados no presente estudo.

Tipo de solo	pH	Índice SMP	Argila (%)	MO (%)	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Na mg dm ⁻³	H+Al (cmol _c dm ⁻³)	Al (cmol _c dm ⁻³)	Ca (cmol _c dm ⁻³)	Mg (cmol _c dm ⁻³)	Saturação (%)		CTC (cmol _c dm ⁻³)	
												Al	Bases	Efetiva	pH 7
PHe	5,0	6,7	13	0,7	32,2	51	7	2	0,1	1,3	0,5	5	49	2	3,9

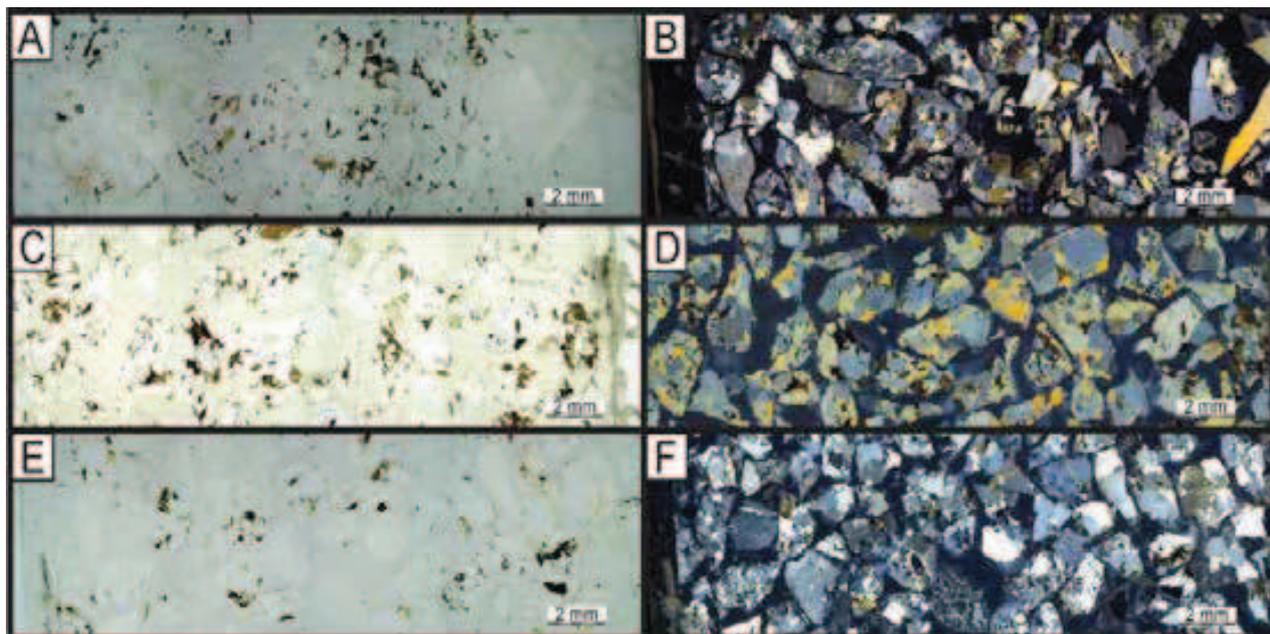
Tabela 2 – Doses e fontes de N, P₂O₅ e K₂O aplicados em cada tratamento a partir de diferentes fontes.

Tipo de solo	Recomendação de adubação e calagem segundo CQFS RS/SC (2004)									
	Recomendação de calagem para pH 6 (t ha ⁻¹)	Doses e fontes de N (kg ha ⁻¹)		Interpretação, doses e fontes de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)			Interpretação, doses e fontes de K ₂ O (kg ha ⁻¹)			
			Dose de N	Ureia	Interpretação de teor no solo	Dose de P ₂ O ₅	Fosfato natural de Arad	Interpretação de teor no solo	Dose de K ₂ O	Cloreto de potássio
PHe	0,3	140	311,11	Alto	105	375	Baixo	110	183,33	8000

RESULTADOS

As rochas da Pedreira Silveira são granitóides. Sendo os principais minerais quartzo, plagioclásio, feldspato potássico e máficos (biotita e anfibólio). Como pode ser observado nas lâminas delgadas (Figura 1).

Figura 1 – Lâminas delgadas com aumento de 7,5 x. A- FrE – Luz polarizada não analisada. B – FrE Luz polarizada analisada. C. FrM Luz polarizada não analisada. D. FrM Luz polarizada analisada. E. FrL Luz polarizada não analisada. F. FrL Luz polarizada analisada.



A Tabela 3 apresenta as proporções dos minerais. A fração entrada (FrE) apresenta um predomínio de quartzo, com 42%. A porcentagem de minerais máficos na FrM é de 22% e de quartzo 24%. Na FrL, existe um predomínio de quartzo (43%) e feldspato potássico (41%).

Tabela 3 – Proporções dos principais minerais nas frações analisadas.

Minerais	FrE		FrM		FrL	
	%	σ	%	σ	%	σ
Qz	42	0,8	24	1,3	43	0,6
Kfs	19	1,1	20	0,4	41	0,4
Pl	25	0,5	35	1,2	12	0,7
Mf	14	0,6	22	1,1	4	0,4

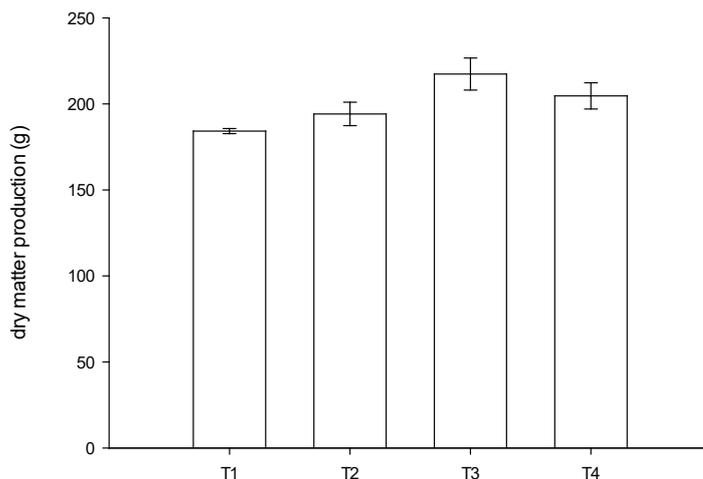
Na Tabela. 4 estão contidas a litoquímica das frações. O teor de K_2O na FrL é 5,89%, enquanto que na FrM é 2,85%. Na FrM, os teores de MgO (2,32%), CaO (4,31%) e P_2O_5 (0,31%) foram superiores à FrL (MgO 0,07%, CaO 1,25% e P_2O_5 0,04%).

Tabela 4 -Elementos maiores(%) do material original e das frações do granitóide da Pedreira Silveira.

Amostra	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	P_2O_5	MnO	Cr_2O_3	LOI
FrE	68,34	15,56	3,30	1,01	3,11	3,51	3,54	0,44	0,14	0,06	0,048	0,7
FrM	60,84	16,55	7,11	2,32	4,31	3,58	2,85	1,02	0,31	0,13	0,034	0,7
FrL	73,82	14,56	0,60	0,07	1,25	2,97	5,89	0,04	0,04	0,01	0,052	0,6

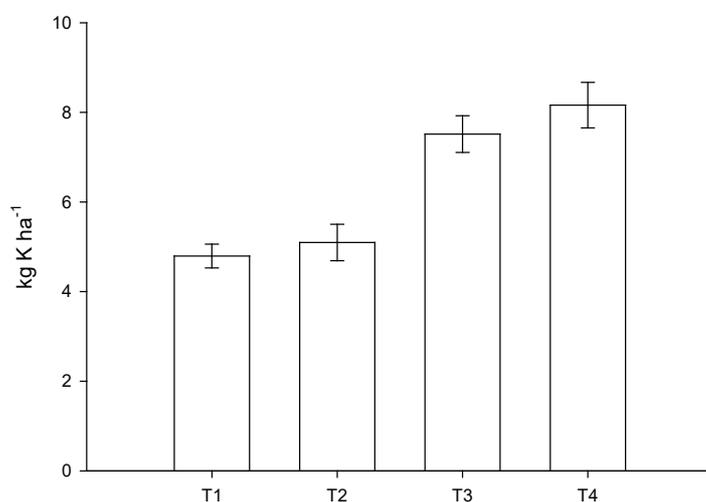
Para a produção de matéria seca o T3 (FrM) teve um desempenho superior em relação aos outros tratamentos (Figura 2).

Figura 2 – Produção de matéria seca da parte aérea de plantas de milho (g).



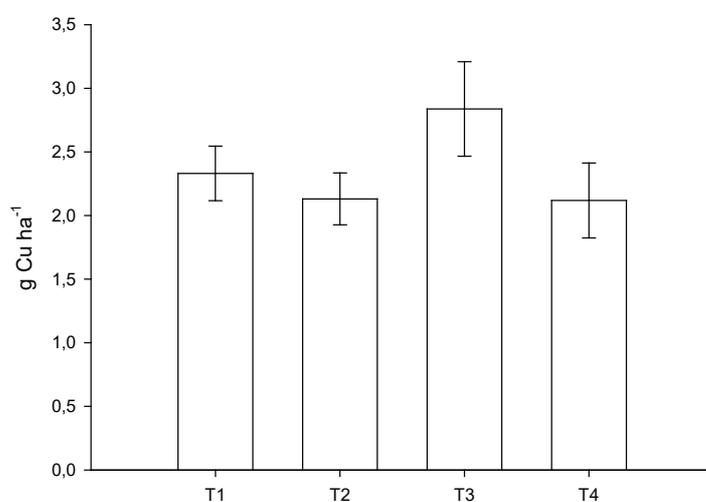
O T3 (FrM) teve uma produção superior de K, em relação a T1 e T2 e inferior a T4.

Figura 3 – Produção de K na parte aérea de plantas de milho.

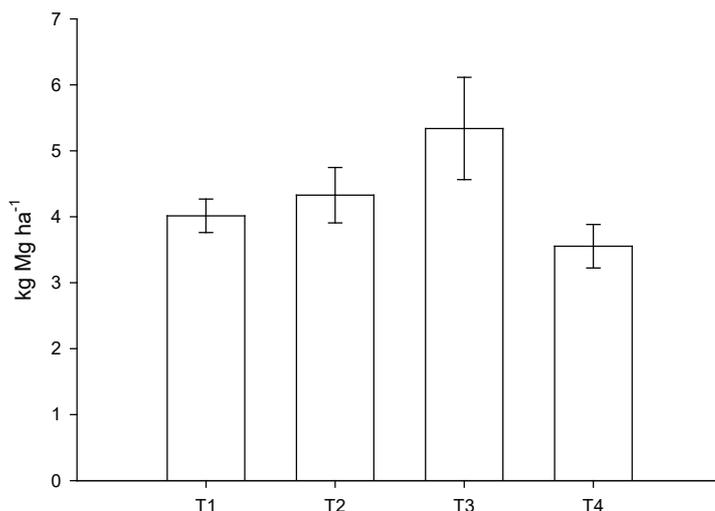


Para a Ca o T3 apresentou a maior produção (Figura 4).

Figura 4 – Produção de Ca na parte aérea de plantas de milho.



Para Mg o T3 apresentou o melhor desempenho. Observa-se que para Mg o tratamento convencional (T4) apresentou um desempenho inferior aos outros tratamentos.

Figura 5 – Produção de Mg na parte aérea de plantas de milho.

DISCUSSÃO

A distribuição dos minerais em lâminas delgadas mostra que a FrM teve um incremento de 8% de minerais máficos em relação a FrE, e o teor de quartzo reduziu em 20%. Já a FrL teve um aumento de 22% e o teor de quartzo mante-se na mesma proporção. Com isso a seletora mecanizada SANMAK BS- 24 DG, auxiliou na concentração de minerais máficos e redução de quartzo na FrM.

Na litoquímica observa-se que o teor de K é maior na FrL. Isso se deve principalmente à maior concentração de feldspato potássico nessa fração (41%). Na FrM o teor de Ca é maior do que nas outras frações, isso se deve a maior concentração de plagioclásio.

Os resultados de ensaios agrônômicos podem ser entendidos com base na mineralogia das frações. Para a FrM, a biotita libera K e Mg, a hornblenda libera Mg e as microvenulações de carbonato, internas em grãos de ortoclásio, além dos plagioclásios, liberam Ca. A FrE é rica em quartzo (SiO₂) que no solo é praticamente inerte, e em feldspato potássico que é um mineral resitado, levando muito tempo para se intemperizar.

CONCLUSÕES

A seletora mecanizada SANMAK BS- 24 DG propicia a concentração de minerais máficos e redução de quartzo nos finos de britagem avaliados.

A concentração de minerais máficos dos finos da Pedreira Silveira proporciona liberação significativa de nutrientes às plantas, sendo seu desempenho próximo a T4 (Testemunha Padrão) para potássio.

REFERÊNCIAS

ANDA, 2016. <http://anda.org.br/>. Acesso em 10 de agosto de 2016.

BAMBERG, A.L., SILVEIRA, C.A.P., POTES, M.L., PILLON, C.N., LOUZADA, R.M., CAMPOS, A.A. 2011. Dinâmica de liberação de nutrientes disponibilizados por diferentes tipos de rochas em colu-