



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

PRODUTIVIDADE EM MILHO SAFRINHA A PARTIR DO USO DO “PÓ DE ROCHA” COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

PRODUCTIVIDAD EN EL MAÍZ SEGUNDA CONSECHA POR EL USO DE "POLVO DE ROCA" COMO FUENTE DE FERTILIZACIÓN

PRODUCTIVITY IN CROP MAIZE FROM THE USE OF "ROCK POWDER" AS A SOURCE OF FERTILIZATION

Apresentação: Pôster

Carlos A. Dettmer¹; Denilson de O. Guilherme²; Jayme F. Neto³; Tatiana L. Dettmer⁴; Urbano G.P. de Abreu⁵

INTRODUÇÃO

A conquista do aumento anual na produção de alimentos no século XX, acompanhou o crescimento populacional, graças as contribuições da ciência e da tecnologia. Ambas, tiveram a tarefa em aumentar a produtividade das culturas (CONWAY, 2003). O atual desafio é a busca sobre o alívio na pressão dos recursos naturais, a partir da implementação de alternativas sustentáveis de produção. Neste desafio encontra-se, a capacidade de alimentar uma população mundial projetada para alcançar quase 10 bilhões de pessoas em 2050, gerando uma perda mínima de alimentos, mantendo sua qualidade nutricional, sem desperdício e com aproveitamento máximo dos recursos, sustentando o sistema alimentar (FAO, 2019).

Com a necessidade em construir sistemas produtivos cada vez mais eficientes e sustentáveis, diversos pesquisadores, especialistas e produtores envolvidos nas diferentes etapas da produção, intensificaram as discussões por uma prática agrícola que promovesse a diversificação de cultivos, buscando sistemas de produção mais estáveis, mais resistentes às perturbações externas e que minimizassem os impactos negativos (LAPIDO-LOUREIRO *et al.*, 2008).

¹ Ciências Ambientais Sustentabilidade Agrop., Universidade Católica Dom Bosco, carlos.dettmer@ifms.edu.br

² Ciências Ambientais Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, rf3223@ucdb.br

³ Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco, rf3513@ucdb.br

⁴ Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul/IFMS, tatiana.dettmer@ifms.edu.br

⁵ Prof. Dr., Universidade Católica Dom Bosco, urbano.abreu@embrapa.br

USO DO “PÓ DE ROCHA” COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

O Brasil, quarto maior consumidor mundial de fertilizantes nitrogenados, potássicos e fosfatados, consumindo em torno de 6,5 a 8% do volume total, atrás de China, Índia e EUA, conforme dados da IFA (International Fertilizer Association) (IFA, 2017). Atualmente, os principais cultivos nas diversas regiões brasileiras e que demandam a maior quantidade de fertilizantes são: soja, cana de açúcar, milho e café. Além destes, existe uma demanda crescente também nas culturas de pastagens, frutas e hortaliças (SAAB & PAULA, 2008).

A crescente demanda por fertilizantes nas últimas décadas, o restrito número de países fornecedores da matéria prima aliadas a forte oscilação da moeda externa, dólar, gerou uma alta significativa nos preços dos insumos agrícolas no país. Esses fatores, influenciaram diretamente nos custos de produção a nível de produtor. Objetiva-se com o presente trabalho, avaliar a eficiência na utilização da adubação com pó de rocha na cultura do milho safrinha, cultivado em sistema de plantio direto.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A adequada correção da acidez e o uso de fertilizantes industriais solúveis tanto macro como micronutrientes, proporcionaram grandes avanços na agricultura brasileira, entre esses, a possibilidade em produzir nos solos tropicais profundos e muito pobres em nutrientes. Na maioria dos casos, o acréscimo das produtividades dos cultivos, contribuiu para o aumento da produção e da rentabilidade, melhorando com isso, o custo/benefício das atividades (LOPES & GUILHERME, 2004; SILVA *et al.*, 2017).

De acordo com Costa e Silva (2012), aumentar a capacidade interna da produção de fertilizantes no país, seria uma das saídas para buscar diminuir os custos de produção, e também a alta dependência externa. Porém, a falta de matérias-primas disponíveis, a partir da exploração dos recursos naturais surge como um grande entrave. Junto com isto, a necessidade em se realizar investimentos nos setores de infraestrutura e logística, como: rodovias, portos, sistemas de armazenagem e distribuição, para atender à crescente demanda agrícola (COSTA & SILVA, 2012).

Os rejeitos produzidos pelas mineradoras, indústrias de extração e beneficiamento de rochas, e depositados muitas vezes em local inadequado, compondo um passivo ambiental, podem ser uma alternativa, como fonte de nutrientes na adubação das áreas de cultivo agrícola, sob a forma de "pó de rocha", conhecidos também como remineralizadores (FERNANDES *et al.*, 2010). De acordo com a Lei 12.890 de 10 de dezembro de 2013, Artigo 3º, item e, sancionada pelo Ministério da Agricultura, remineralizador é o material de origem mineral que sofreu apenas redução e classificação de tamanho por processos mecânicos, e que altere os índices de

fertilidade do solo por meio da adição de macro e micronutrientes para as plantas, tendo como finalidade promover a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo (MAPA, 2013).

A adição de pó de rocha como forma de melhorar condições de fertilidade do solo é uma prática que visa resultados a médio e longo prazos com efeitos mais duradouros, ao contrário da adubação química que requer uma aplicação a cada cultivo (ESCOSTEGUY & KLAMT, 1998). Com o incremento de nutrientes no solo a partir desta alternativa, é possível construir um ambiente mais estável do sistema de produção, por se tratar o material utilizado, originário de fonte natural de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e demais macro e micronutrientes todos, indispensáveis à nutrição vegetal (THEODORO *et al.*, 2006).

METODOLOGIA

Pesquisa de natureza quantitativa, experimental, conduzida em cultivo de fazenda. Altitude aproximada de 361 metros. De acordo com o sistema de classificação geoambiental do GNTF/MS, o solo da região e local pode ser classificado como um latossolo vermelho distroférrico de textura média (IMASUL, 2016). Clima da região, conforme classificação Köppen, do tipo Cwa (temperado úmido, com inverno seco, verão quente e chuvoso), característico da região sul do estado de Mato Grosso do Sul (URCHEI & FIETZ, 2001).

Cada parcela do experimento tem 36 m de largura e 500 m de comprimento, totalizando 18.000m². As subparcelas ou blocos possuem 5 m de comprimento e 2,25 m de largura. Dessa forma, a abordagem experimental adotada foi o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), tendo 4 (quatro) repetições em cada parcela. Os tratamentos foram:

Tratamento 1 (T1) - adubo químico solúvel, fórmula 07.07.07 (NPK) mais 03 de Ca e 07 S, na dosagem de 0,28 Mg ha⁻¹ na base de plantio.

Tratamento 2 (T2) - 12,00 Mg ha⁻¹ de pó de basalto (quadro1), aplicados a lanço em novembro de 2018, com reposição de 02,00 Mg ha⁻¹, em setembro de 2019, a lanço.

Tratamento 3 (T3) - 06,00 Mg ha⁻¹ de pó de basalto, aplicados a lanço em novembro de 2018, com reposição de 02,00 Mg ha⁻¹, em setembro de 2019, a lanço.

Quadro 1. Resultado da análise química quantitativa total dos elementos presentes no basalto utilizado como fonte para adubação nos tratamentos T2 e T3 - 2018

Amostra	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	P ₂ O ₅ (%)
1	50,43	11,94	15,28	7,56	3,69	1,86	2,42	4,01	0,21	0,65

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Resultados conforme relatório de análise química realizado através de espectrometria de fluorescência de Raios - X, CRTI Goiânia, GO - Brasil.

USO DO “PÓ DE ROCHA” COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

A implantação da cultura, ocorreu em 07/03/2020, cultivar utilizada foi a Morgan com tecnologia power core ultra. O tratamento de sementes com inseticida e fungicida foi realizado momentos antes do plantio. Os 3 tratamentos receberam adubação de cobertura com fertilizante nitrogenado sólido (ureia) na dosagem de 120kg ha⁻¹. Para controle de percevejo marrom (*Euschistus heros*), foram necessários um total de três pulverização na área utilizando inseticida químico. Todas as operações foram realizadas utilizando máquinas e implementos da fazenda.

Realizou-se a colheita manual dos blocos amostrais em 10/08/2020 e também, a debulha manual de cada espiga. Análise dos índices de impureza e umidade, seguiram padronização para 13% de umidade. Realizou-se pesagem dos grãos de cada amostra separadamente. Foi realizada a contagem e pesagem da massa de mil grãos, estimado número de plantas hectare⁻¹, espigas hectare⁻¹, grãos espiga⁻¹ e produtividade em kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Para ambos os fatores as médias foram comparadas pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar a agricultura uma atividade onde, diversos fatores podem vir a influenciar no resultado final dos cultivos sob forma positiva ou negativa, uma análise mais cautelosa dos números sempre é importante. Os resultados obtidos (tabela 5), a partir da análise estatística, mostraram não haver diferenças significativas nos componentes de produção observados – espigas ha⁻¹, plantas ha⁻¹, grãos espiga⁻¹, produtividade kg ha⁻¹, com exceção da componente massa de mil grãos (g), que se apresentou superior no tratamento 1, onde foi utilizada adubação química solúvel NPK na base de plantio.

Tabela 1. Componentes de produção e produtividade milho obtidos em plantio safrinha - 2020

Tratamentos	Componentes da produção				
	Espigas ha ⁻¹ (nº)	Grãos espiga ⁻¹	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Plantas ha ⁻¹ (nº)
T1 – 0,28 Mg ha ⁻¹ NPK	50.000a1	406,75a1	301,25a2	5.424a1	51.777a1
T2 – 12 Mg ha ⁻¹ pó de rocha	47.555a1	434,50a1	278,50a1	5.097a1	49.555a1
T3 – 06 Mg ha ⁻¹ pó de rocha	51.777a1	403,75a1	284,250a1	5.082a1	51.999a1
Probabilidade dos valores de F					
	0,2016	0,6550	0,0107	0,3068	0,4403

Fonte: O autor (2020)

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste LSD ($p \leq 0,05$).

Assim como para nutrição humana, também para as plantas, macro e micronutrientes são essenciais para seu crescimento e desenvolvimento (MARCHI *et al.*, 2020). Muitas rochas possuem boas quantidades de elementos químicos importantes como por exemplo, o cobre, o zinco e o níquel. Estas rochas, são passíveis de servirem como fonte alternativa para fertilização do solo, remineralizador, porém, é preciso compreender que, em função da sua baixa solubilidade e disponibilidade, podem levar décadas ou centenas de anos para estar disponíveis às plantas considerando condições edafoclimáticas (SILVA *et al.*, 2017; MARCHI *et al.*, 2020).

A partir de avaliação e análises estatísticas realizadas, pode se observar que prevaleceu uma diferença entre os tratamentos no que diz respeito à massa de mil grãos, ocorrendo superioridade em termos de massa, quando comparamos o uso de adubação química solúvel na base de plantio em relação ao uso do pó de basalto em cobertura.

O uso de pó de rocha em sistemas de produção sustentáveis, como sistema plantio direto dentro de um programa de rotação de culturas que promovam a ciclagem e reciclagem de nutrientes podem tornar tais sistemas ainda mais eficientes.

CONCLUSÕES

As produtividades do milho foram semelhantes por consequência da adubação com fertilizante mineral NPK e com o uso de pó de rocha.

REFERÊNCIAS

CONWAY, G. Produção de Alimentos no Século XXI: **biotecnologia e meio ambiente**. Tradução Celso Mauro Paciornik. São Paulo: Estação Liberdade, 2003.

COSTA, L. M.; SILVA, M. F. O. A indústria química e o setor de fertilizantes **In: BNDES 60 anos: perspectivas setoriais**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012. p. 12-60. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12890.htm>. Acesso em 02 ago. 2017.

ESCOSTEGUY, P.; KLAMT, E. Basalto moído como fonte de nutriente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.22, p.1-20. 1998.

FAO. **The State of Food and Agriculture 2019**. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome, 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em:<<http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2020.

FERNANDES, F. R. C.; DA LUZ, A. B.; CASTILHOS, Z. C. **Agrominerais Para o Brasil**. 1 ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

USO DO “PÓ DE ROCHA” COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

URCHEI, M. A.; FIETZ, C. R. Caracterização Climática da Região de Dourados Visando à Prática da Irrigação. In: URCHEI, M. A. (Ed.). **Princípios de Agricultura Irrigada: Caracterização e Potencialidades em Mato Grosso do Sul**. 1 ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 69–76.

IFA - International Fertilizer Association. Consumption Historical. Fertilizer Consumption – **Nutrient Breakdown Across Countries & Regions in, 2017 World total**. IFA (Data bases And Charts), Paris, 2020. Disponível em: < <https://www.fertilizer.org/> > Acesso em: 20. Abr. 2020.

IMASUL. **Geoambientes das Regiões de Planejamento do Estado de Mato Grosso do Sul pertencentes à Faixa de Fronteira**. Campo Grande, MS, 2016. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/Geoambientes-da-Faixa-de-Fronteira-Versao-2016.pdf>>. Acesso em: 10 de abr. de 2020.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; MELAMED, R. FIGUEIREDO NETO, J. **Fertilizantes agroindústria & sustentabilidade**. CETEM, Rio de Janeiro, 2008.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. G. **Interpretação de análise do solo: Conceitos e aplicações**. São Paulo, SP: Anda, 2004. 50 p. (Anda. Boletim Técnico, 2). Disponível em: <http://www.anda.org.br/multimidia/boletim_02.pdf>. Acesso em 05 ago. 2017.

MAPA - Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Lei Nº 12.890, de 10 de dezembro de 2013. Altera a Lei no 6.894, de 16 de dezembro de 1980, para incluir os remineralizadores como uma categoria de insumo destinado à agricultura, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12890.htm>. Acesso em 02 de ago. 2017.

MARCHI, G. et al. Solubility and availability of micronutrients extracted from silicate agrominerals. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, 2020. Embrapa. Brasília, DF. Disponível em: < <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/26675/14590> > Acesso em 13 jul. 2020.

SAAB, A. A.; PAULA, R. A. O mercado de fertilizantes no Brasil Diagnósticos e propostas de políticas. **Revista Política Agrícola**. Ano XVII – Nº 2 – Abr./Maio/Jun. 2008.

SILVA, R. C. DA et al. Chemical attributes of a remineralized Oxisol. **Ciência Rural**, v. 47, n. 11, p. 1–10, 2017.

THEODORO, S. H. et al. A Importância de uma Rede Tecnológica de Rochagem para a Sustentabilidade em Países Tropicais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 06, p. 1390–1407, 2012.