

Agricultura e inovação: estudo sobre a viabilidade de uso do “pó de rocha” em sistemas de produção agrícola.

Carlos Alberto Dettmer
PPGCasa - Universidade Católica Dom Bosco/UCDB, Campo Grande, MS
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS, Campus Naviraí, MS
carlos.dettmer@ifms.edu.br

Urbano Gomes Pinto de Abreu
Embrapa
PPGCasa - Universidade Católica Dom Bosco/UCDB, Campo Grande, MS
Urbano.abreu@embrapa.br

Denilson de Oliveira Guilherme
PPGCasa - Universidade Católica Dom Bosco/UCDB, Campo Grande, MS
rf3223@ucdb.br

Tatiana Lagemann Dettmer
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS, Campus Naviraí, MS
tatiana.dettmer@ifms.edu.br

Daniel Mol
AD Agro Soluções Agrícolas, Guaíra, PR
ad.agro.solucoes@gmail.com

Matheus H. da Rocha Santos
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS, Campus Naviraí, MS
mh9505106@gmail.com

RESUMO

O uso dos chamados remineralizadores de solo, „pó de rocha” (rochagem / “rocks-for-crops”), é uma técnica que vem se expandindo com o passar dos anos. O trabalho visa observar o comportamento das culturas anuais de soja e milho durante três safras consecutivas, utilizando pó de rocha (remineralizador), como fonte principal da adubação verificando viabilidade econômica e técnica de uso da técnica. O projeto está sendo conduzido na Fazenda Campanário município de Itaquiraí, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, a partir da safra de soja 2018/2019. São três tratamentos sendo T1, utilizando adubo químico solúvel na base de plantio, T2 e T3 utilizando 12 e 6 toneladas de pó de rocha de origem basáltica respectivamente, 30 dias após o plantio. O acompanhamento da área para tomada dos dados e observações é semanal, com visitas *in loco*, tendo maior frequência a partir do período de implantação da cultura até sua colheita. Foram coletadas informações como: datas de plantio, emergência e colheita da cultura Tipos de manejos efetuados para o controle das pragas, doenças e plantas invasoras. A coleta do solo para análise é realizada depois da retirada de cada cultura. Análises foliares são realizadas durante o desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: Pó de rocha; sustentabilidade; inovação agrícola.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O rápido crescimento populacional dos últimos anos levou o homem a uma busca mais intensa e urgente por soluções que visem a suprir a demanda por alimentos. De acordo com Burger (1999), a agricultura é a fonte básica do fornecimento de alimentos para uma crescente demanda, tendo como finalidades principais: alimentar o ser humano e fornecer matérias-primas para a indústria de transformação. Silva (2003), aponta a disponibilidade de condições naturais favoráveis como primordial para uma produção agrícola mais estável, principalmente por esta se assentar basicamente sobre processos biológicos. No caso da agricultura, a continuidade destes processos biológicos impõe um tempo para plantar, outro para crescer e outro tempo para colher, sendo a sequência destas atividades determinada pelo que conhecemos como “ciclo produtivo” (SILVA, 2003). Para Brandenburg et al. (2012), ao contrário da atividade industrial, a produção agrícola não resulta de um sistema de máquinas, mas de um sistema vivo que se reproduz numa dinâmica que integra aspectos, físicos, químicos, biológicos, culturais e humanos, o que os ecólogos denominam de ecossistema.

De acordo com Prado et al. (2017), os avanços tecnológicos e ganhos econômicos observados na agricultura, principalmente nas últimas duas décadas a partir do uso de novas técnicas de cultivo, em especial o sistema de plantio direto (SPD), são inúmeros. Porém, é preciso contabilizar também as perdas substanciais ocorridas na natureza, principalmente, as relacionadas com a capacidade de armazenamento e assoreamento dos mananciais de água, junto às altas cargas de fertilizantes químicos e agrotóxicos, utilizados a partir da chamada “revolução verde”, que tiveram forte impacto principalmente, em áreas de extenso cultivo agrícola (Prado et al., 2017). A "revolução verde", com certeza, trouxe uma série de inovações tecnológicas advindas da pesquisa agropecuária como; plantio direto, inoculação de sementes, variedades e espécies com maior facilidade de adaptação aos diferentes ambientes (CASTRO, 2014), contribuindo com "ganhos" no aumento de produtividade das lavouras, reduzindo os ciclos de algumas culturas a nível de campo, diminuindo assim, o tempo de exposição das plantas às intempéries (MACHADO, 2014).

Apesar de todo avanço tecnológico, junto às práticas de manejo adotadas pelos agricultores brasileiros que demonstraram a possibilidade de transformar solos pobres em terra fértil, a prática do monocultivo, com o predomínio de poucas culturas como; soja, milho, cana de açúcar e a criação de gado de corte, reforça a ideia de uma agricultura instável na

maioria das vezes, com sérias consequências para economias locais e regionais (LOPES, 2017). Esse tipo de exploração traz na maioria das vezes, adversidades nas áreas econômica, social e ambiental, principalmente, quando ocorrem interferências de intempéries, ou quando as atividades são conduzidas sem a organização de um planejamento adequado, que responda aos diferentes níveis de produção. Buscar a sustentabilidade da agricultura para todo país depende cada vez mais da capacidade em gerir sistemas dinâmicos, mutáveis e complexos (LOPES, 2017).

Considerando a importância individual de cada recurso na produção agrícola entre materiais e insumos (sementes, mão de obra, defensivos, etc.), os fertilizantes inorgânicos solúveis são talvez os de maior importância, e os mais representativos na composição dos custos de produção dos cultivos (REIS, 2007). Em se tratando de agricultura, ao utilizar os fertilizantes químicos solúveis, geralmente busca-se um aumento rápido da produtividade nas áreas de cultivo, e com isso, um acréscimo nos lucros da lavoura, ou seja, para o agricultor, o uso dos insumos (fertilizantes) está diretamente relacionado ao custo/benefício da atividade (LOPES; GUILHERME, 2004).

Na busca por meios de produção com custos mais baixos e sustentáveis, que tragam menor dependência externa, diferentes técnicas têm sido utilizadas por alguns agricultores, juntamente com algumas já consolidadas, como a calagem e a gessagem. O uso dos chamados remineralizadores de solo, sob a forma de „pó de rocha“ (rochagem / “rocks-for-crops”), com a exploração de rochas, minerais e rejeitos de diferentes indústrias são uma destas técnicas, mas dependem de estudo para se tornarem tecnologias efetivas. Além de economicamente, socialmente e ambientalmente viáveis (LAPIDO-LOUREIRO et al., 2008).

Antes muito difundido nos cultivos orgânicos o "pó de rocha", assim chamado por ter origem das rochas naturais, aparece como alternativa no incremento de nutrientes no solo (ESCOSTEGUY; KLAMT, 1998). Por serem de dissolução lenta, e complexa dependem de diversos fatores como granulometria, composição química e mineralógica da rocha, pH do solo e da atividade biológica deste. A utilização de remineralizadores é uma prática que visa resultados a médio e longo prazos com efeitos mais duradouros, ao contrário da adubação com fertilizantes inorgânicos solúveis, os quais, requerem uma aplicação a cada cultivo (ESCOSTEGUY; KLAMT, 1998).

A alternativa de uso dos rejeitos produzidos pelas mineradoras (indústria de extração e beneficiamento de rochas) como material a ser utilizado para fonte de nutrientes na adubação

das áreas de cultivo agrícola como adubo, sob a forma de "pó de rocha" conhecido também como remineralizador está de acordo com a Lei 12.890 de 10 de dezembro de 2013, Artigo 3º, item e, sancionada pelo Ministério da Agricultura. Ou seja, "remineralizador", é o material de origem mineral que sofreu apenas redução e classificação de tamanho por processos mecânicos, e quando utilizado na agricultura como fonte de adubo, alterar 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 de atividade biológica do solo (MAPA, 2013). Considerando que a rochagem é um recurso de baixo valor agregado com alcance do pequeno ao grande agricultor, conclui-se seu uso como uma prática fundamental para um sistema agrícola mais estável, possibilitando inclusive, o desenvolvimento de um mercado local e regional, minimizando em partes os impactos causados pela alta dependência da importação de fertilizantes.

2 DESENVOLVIMENTO

A estruturação do trabalho de pesquisa está baseada na metodologia abordada por Gerhardt & Silveira (2009), como uma pesquisa de campo quantitativa e qualitativa, de natureza básica, com objetivo descritivo e explicativo.

O trabalho está sendo desenvolvido em uma área de testes, na Fazenda Campanário, localizada as margens da rodovia BR 163, Km 109, município de Itaquiraí, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. As coordenadas geográficas do local são; 23° 12' 18" (S) e 54° 12' 00" (O), localizada a uma altitude aproximada de 361 metros (Google Earth, 2019).

Os tratamentos são conduzidos em área total de 9 (nove) hectares – denominada área teste. A área está dividida em 3 (três) parcelas denominados tratamentos (T), cada tratamento (T1, T2, T3), tem uma área igual a 3 (três) hectares. Em cada tratamento (T1; T2; T3) são 5 (cinco) áreas menores, denominadas amostras (A1; A2; A3; A4; A5), escolhidas aleatoriamente e cada uma com tamanho de 5m X 2,25 (Figura 1).

Figura 1. Área de condução do trabalho, Fazenda Campanário, Itaquiraí, MS - 2019



Fonte: Google Earth, coord. 23° 12' 18" (S) e 54° 12' 00" (O); Altitude 361m. Organizado pelo autor.

Nesta primeira etapa de implantação, safra de soja, 2018/2019, o plantio da área foi realizado dia 06/10/2018, com os tratamentos conforme Tabela 1. Os demais manejos seguem a rotina e padrão adotado pela fazenda. Por se tratar de uma atividade sujeita a interferências diretas de externalidades, principalmente as de ordem climática, adequações e ajustes podem ocorrer durante o desenvolvimento do projeto.

Tabela 1. Tratamentos safra soja 2018/2019, Fazenda Campanário, Itaquiraí, MS - 2019

Tipo tratamento	Quant. ton./ha ⁻¹	Período	Forma
NPK (T1)	0,25	Plantio (base)	Linha de plantio
*Pó de rocha (T2)	12	Cobertura (30 dias após plantio)	Lanço
*Pó de rocha (T3)	6	Cobertura (30 dias após plantio)	Lanço

Fonte: Organizado pelo autor.

*Pó de rocha com origem basáltica mineradora Minerpal, Palotina/PR.

Os dados para coleta e as observações são realizadas com periodicidade semanal, visitas *in loco*, tendo maior frequência a partir do momento de implantação da cultura. Como exemplo de dados coletados pode-se citar, datas de plantio, emergência, e colheita da cultura, tipos de manejos efetuados para o controle das pragas, doenças e ervas invasoras, além das

condições da área no período de pousio. Todas estas informações além de importantes para análise estatística servirão também para tomada de decisão quanto ao manejo a ser adotado nas demais áreas da fazenda.

No decorrer do ciclo da cultura, estão sendo realizadas análises foliares, sendo a coleta realizada conforme orientação técnica. Após a colheita ou retirada de cada cultura, é feita a coletado solo, enviado para laboratório de análises, servindo o laudo de base para adubação da próxima cultura.

Para o efetivo estudo econômico sobre o uso do pó de rocha como fonte de adubo na agricultura, serão ainda utilizados dados advindos da coleta realizada do fluxo de caixa e patrimônio da fazenda, direcionados para verificar o custo da implantação da tecnologia, e comparar cenário de sistemas com e sem a tecnologia.

O pó de rocha utilizado para adubação (Figura 2) dos tratamentos T2 e T3 foi adquirido de mineradora definida durante a execução das atividades, considerando, algumas variáveis como: disponibilidade e capacidade de fornecimento do pó de rocha pela mineradora, distância da fazenda até a mina, custos de transporte, disponibilização do laudo de análise do material utilizado e nível de regularização da mina junto ao órgão competente, no caso, ministério da agricultura.

Figura 2: Aplicação do pó de rocha na área teste (cultura soja), novembro - 2018, Itaquiraí, MS



Fonte: O autor.

Além do pó de rocha como fonte de adubo, são avaliados e utilizados na área, práticas como o MIP (Manejo Integrado de Pragas), multiplicação de bactérias a partir da técnica “*on farm*”, utilizadas para o controle biológico de pragas e doenças.

No ponto de colheita da cultura as parcelas/amostras são medidas e identificadas para avaliação (Figura 3).

Figura 3: Colheita de amostra área teste (cultura soja), fevereiro - 2019, Itaquiraí, MS



Fonte: O autor.

Em cada amostra colhida, busca-se avaliar, produção obtida na amostra, peso de mil sementes, umidade e avaria nos grãos.

O trabalho tem como principal proposta, contribuir com ideias, metodologias e tecnologias, que direcionem para o uso de formas alternativas na condução das lavouras, buscando, à diminuição no uso da adubação química solúvel, incentivo ao uso das plantas de cobertura, em monocultivo ou consorciadas, controle biológico de pragas e doença entre outros.

3 RESULTADOS, DESAFIOS E APRENDIZADO

O trabalho encontra-se ainda em fase de avaliação tendo prazo e perspectiva para conclusão após a safra de soja 2020/2021, porém, alguns pontos são importantes elencar como:

- Recomendações de pesquisa sugerem que a aplicação do pó de rocha seja realizada em período pré-plantio ou pré-instalação da cultura para que ocorra melhor absorção do material, evitando também danos ao stand de plantas. Em função dos problemas de logística enfrentados não houve tempo hábil para aplicação do material, sendo o mesmo aplicado em cobertura 30 dias após o plantio. No caso específico, não foram observados danos na estrutura da planta.

- O Monitoramento constante através do MIP, aliado ao uso de fungicidas e inseticidas de base biológica, possibilitou, que não fosse necessário lançar mão do uso de fungicidas químicos e/ou inseticidas, não sendo observados danos ocasionados por doenças ou pragas que pudessem vir a comprometer a produtividade.

- A cultura foi afetada pela falta de chuva no período de enchimento de grão, comprometendo a produtividade da cultura na região.

- No caso em específico, a partir dos resultados obtidos nesta primeira etapa, ainda não é possível afirmar se é viável ou não utilizar pó de rocha com origem basáltica em culturas anuais de soja e milho.

- É possível afirmar que nos últimos 5 (cinco) anos, ocorreu uma grande adesão ao uso de tecnologias alternativas na agricultura como, uso do pó de rocha, produtos biológicos para controle de pragas e doenças, homeopatia, entre outros, principalmente em função dos altos custos estabelecidos nos cultivos em especial o de grãos. Estas alternativas acabam incentivando e fomentando o mercado local e regional, fato que pode ser observado no caso do uso do pó de rocha. Importante ressaltar, que seu uso pela agricultura, contribui para atenuar um problema relacionado aos depósitos do material, o que anteriormente, era considerado para muitas mineradoras um passivo ambiental acaba se tornando fonte de adubo.

- Espera-se que ao longo do trabalho ou na sua conclusão, seja possível contribuir com a pesquisa, setor produtivo e sociedade pela busca por uma agricultura de menor impacto aos meios naturais e maior reverência a biodiversidade.

* Este projeto conta com o apoio do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - IFMS, campus de Naviraí, agência de inovação e empreendedorismo da Universidade Católica Dom Bosco de Campo Grande (S-inova) e CAPES.

REFERÊNCIAS

- BRANDEMBURG, A. et. al. **Agricultores Ecológicos e o Ambiente Rural: Visões Interdisciplinares**. 1 ed. São Paulo. Annablume, 2012.
- BURGER, A. **Agricultura brasileira e reforma agrária: uma visão macroeconômica**. Guaíba: Rio Grande do Sul. Ed. Agropecuária, 1999. 74p.
- Escosteguy, P.; Klamt, E. **Basalto moído como fonte de nutriente**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v.22, p.1-20. 1998.
- GERHARDT, T. E. SILVEIRA. D. T. **Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009. 120p.**
- CASTRO, C. N. **Agropecuária na Região Centro Oeste: Limitações ao desenvolvimento e desafios futuros**. In IPEA 2014; textos para discussão. IPEA, Rio de Janeiro, 2014.
- 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.
- LOPES, M. A. **Escolhas estratégicas para o agronegócio brasileiro**. In Revista Política Agrícola. Ano XXVI, n.1. Jan-Março. 2017. Brasília, DF.
- MACHADO, L. C. P. MACHADO FILHO, L. C. P. **Dialética da Agroecologia**. 1 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2014.
- 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. de 2017.
- PRADO, R. B; FORMIGA-JOHNSON, R.M.; MARQUES, G. **Uso e gestão da água: desafios para a sustentabilidade no meio rural**. Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – vol. 43, n.2, maio – agosto 2017.
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007.
- SILVA, J. G. **Tecnologia e Agricultura Familiar**. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2003.