

DESENHO DE UMA SOLUÇÃO DE RESÍDUOS DE SIDERURGIA PARA FINS AGRÍCOLAS

ELIANE CRISTINA BRAGA¹, MARCOS ALEXANDRE TEIXEIRA²

¹ Graduanda, Bolsista PET Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola e do Meio Ambiente, UFF, Niterói-RJ, Fone: (0XX21) 96556-7671, elianebraga@id.uff.br.

² Engo Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola e do Meio Ambiente, UFF, Niterói-RJ, Fone: (0XX21-2629.5387), marcos_teixeira@id.uff.br.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: Numa ótica de P+L (produção mais limpa) e de otimização de recursos, busca-se elencar todas as possibilidades de reinserção de resíduos produzidos como insumos em outras etapas do processo (reuso de águas servidas, queima do licor negro, etc.). Este reuso pode ser visto como uma forma de otimizar um sistema produtivo, reduzindo consumo de outros recursos, mas também - e principalmente - como uma forma de redução de despesas; sejam elas no custo de destinação final evitado, como no de aquisição de novas matérias primas. O Setor de Siderurgia a carvão vegetal apresenta - por possuir um forte braço agrícola - uma ampla gama de possibilidade de reinserção de seus resíduos como insumos agrícolas. Este artigo buscou elencar quais as opções, critérios e decisões a serem observados para a determinação das opções de inserção de seus resíduos e seleção das opções de maior atratividade, com o delineamento de uma metodologia de avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: Carvão, condicionante de solos, adubação, nutrição.

A FRAMEWORK ANALYSIS TO SET UP THE AGRICULTURAL USE OF A STEEL PRODUCTION RESIDUE

ABSTRACT: In the goal to reduce and reuse cross flow streams in a production process, where all possibilities to make use residues from another phase into others, are seen as optimization opportunities to reduce raw materials and utilities use (reused water, black liquor burning, etc). In here the re-insertion of a residue from one production process into other, is an opportunity to optimize the entire process - here by understood as a reuse operation - avoiding costs in providing final destination (i.e.: landfilling) and/or new raw material supplying. The charcoal steel production, due to its agricultural activities, does come out with a series of possibilities to reuse; many of the residues as potential source of nutrients in tis agricultural phase. In this sense the present work outline options, decision making criteria to be observed in drawing the options to reuse the residues and identifying the best one. Developing a framework for accessing its evaluation.

KEYWORDS: charcoal, soil conditioner, soil nutrients

INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de carvão vegetal, respondendo hoje por cerca de 40% de toda a produção mundial e figurando como um importante setor do agronegócio brasileiro. A produção nacional é, em quase toda sua totalidade, destinada a atender o mercado interno, principalmente as indústrias siderúrgicas a carvão. Só no estado de Minas Gerais, onde se localiza o maior parque siderúrgico do mundo, o setor carvoeiro é responsável por mais de 5% do PIB mineiro (PEREIRA, 2014).

O consumo do carvão pelas siderurgias gera uma porcentagem significativamente alta de resíduo de Fino Carvão gerado a partir da classificação do carvão vegetal usando peneiras acopladas a vibradores mecânicos, que é descartado no meio ambiente, devido ao desconhecimento das propriedades do resíduo e suas vantagens de utilização em outras áreas (BRAGA et. al., 2013).

Com base no perfil de produção de resíduos junto à uma planta típica de produção de ferro gusa com carvão vegetal no Brasil, o presente artigo tem por objetivo delinear metodologia para identificação e quantificação dos possíveis benefícios da incorporação de resíduos associados ao carvão vegetal e em que atividades estas seriam de maior interesse, com base em condicionantes internas e externas à companhia.

Para o pleno atingimento do objetivo acima proposto, é necessário atingir-se os objetivos parciais abaixo relacionados:

1. Metodologia para identificação e quantificação das principais fontes de resíduos associados à planta de ferro gusa a carvão vegetal;
2. Delineamento de critérios para avaliar quais os fluxos de maior interesse para serem utilizados em programa de incorporação no;
3. Como grande parte desta indústria está no estado de Minas Gerais, avaliar as condicionantes e opções para uso agrícola dos resíduos identificados, com indicação de linhas de ação de maior interesse;
4. Visando a aplicação agrícola identificada na etapa anterior identificar os possíveis impactos – positivos e negativos – da incorporação dos resíduos;
5. Identificar as diferentes metodologias para verificar e quantificar os diferentes impactos identificados; e
6. Delinear experimento onde estas metodologias estejam incorporadas e que possa servir de base para tomada de decisão da indústria no tocante ao uso / ou não dos resíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Como resultado do presente estudo, pretende-se propor um protocolo de ensaio de pesquisa, a ser delineado com base numa estrutura de análise que permita identificar e quantificar as principais fontes de resíduos associados à planta de ferro gusa a carvão vegetal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a identificação e quantificação das principais fontes de resíduos associados à planta de ferro gusa a carvão vegetal, recomenda-se as seguintes atividades: análise dos registros de envio de material para aterro e visualização na planta de pontos onde os resíduos são gerados, e pontos onde os seus fluxos podem ser acumulados e/ou desviados para a incorporação;

Exemplos destes fluxos poder vir do ciclone do sistema de limpeza dos gases, finos gerados na movimentação do minério e do carvão (se estiverem associados a sistemas coletores); todo e qualquer ciclone ou filtros de particulados (filtros de mangas e precipitadores eletrostáticos) são potenciais origens para os resíduos.

Dentre os critérios para avaliar quais dos fluxos identificados poderão ser utilizados, recomenda-se a análise química destes, em especial para identificar potenciais contaminantes de difícil gestão – em especial na área agrícola – como metal pesado, associado ou não com sais de alta ou baixa solubilidade; o que poderiam ser fortes indicativos da não possibilidade de uso destes resíduos na área agrícola. Estes fluxos deverão ser priorizados em função da maior ou menor disponibilidade de resíduos, fruto da etapa anterior.

Para selecionar a área agrícola a receber o(s) resíduo(s), é importante para a unidade avaliar seu entorno, de forma a diminuir custos de transporte, quais as culturas que são desenvolvidas na região (ex: olerícolas, ou plantações anuais altamente mecanizadas); pois é um fator que indicará como o resíduo será utilizado, em especial as suas formas de incorporação e gestão junto às propriedades agrícolas (ex: pequenos lotes dispersos no tempo, ou transporte de grandes quantidades em períodos de plantio).

De outra forma, é importante diferenciar culturas que tenham por objetivo produtos alimentares das não alimentares (algodão, eucalipto), pois isso poderá afetar o desenho das ações de monitoria que deverão ser colocadas em prática.

No caso da indústria ser verticalizada, incorporando a produção de sua própria biomassa (eucalipto por exemplo); e se este plantio for feito em área própria, esta seria uma boa opção por diminuir eventuais problemas de não controle sobre a forma de aplicação (ex: incorporação profunda, e agricultor optando por à lanço), e diminuição de eventuais riscos com necessidade de indenizações no caso eventual de uma contaminação por elemento não identificado no fluxo de resíduo (ex: pico de metal pesado que tenha passado despercebido).

Na grande maioria dos trabalhos identificados, o ganho da incorporação do FC se deu na área das raízes, no que recomendam-se a aplicação direta no subsolo e/ou pronta incorporação pós lanço (com aração ou gradagem), de forma a evitar problemas de carregamento pelo vento.

Na parte de delineamento do experimento que irá servir de base para a tomada de decisão, é necessário estabelecer – com base em revisão de literatura – os limites superiores das taxas de aplicação do resíduo escolhido. Com base em revisão da legislação ambiental vigente, que ações de monitoria serão necessárias, assim como delineamento de experimento cujo resultados possa servir de base para a tomada de decisão, buscando identificar e quantificar os possíveis impactos, sejam eles negativos ou positivo.

Neste âmbito, é importante separar as frentes de trabalho, no sentido que famílias de testes deverão focar em aspectos específicos dos ganhos, a saber:

1. Coleta de amostra indeformada de solo em cilindro de aço com determinação da curva de tensão da água no solo para determinar os Pontos de Murcha Permanente e Capacidade de Campo. Com fins de identificar ganhos na disponibilidade de água (independente do sistema de irrigação);
2. Testes com penetrômetros ao longo das etapas agrícolas para poder evidenciar mudanças na estrutura do solo e ganhos no âmbito de combate à erosão e compactação;
3. Ganhos na cultura escolhida para ser plantada, como evidência do impacto no uso do FC;
4. Análise da fertilidade e disponibilidade de nutrientes no solo ex ante e ex post para evidenciar o aumento na disponibilidade de nutrientes; e
5. Caso a cultura escolhida não tenha trabalho anterior já disponível em literatura, pode ser interessante consorciar (ou acrescentar lotes de experimentos), com cultura que já tenha literatura para o tipo de solo em questão, de forma a poder repetir o experimento em condições controladas, e assim poder ter-se uma testemunha do efeito “esperado”.

A última parte da metodologia proposta consiste em registrar toda as etapas do estudo, elencando as metodologias utilizadas no experimento, a fim de servir de base para promover a tomada de decisão quanto à disposição técnica sustentável do resíduo pela empresa em questão.

Neste particular, os autores acham importante buscar preservar testemunhas, tanto somente com a aplicação do FC sem a implementação da cultura, quanto áreas isentas de plantio e aplicação de forma a poderem ser testemunhas do que poderia ter acontecido na não realização, tanto da incorporação quanto do plantio.

Espera-se que protocolo de ensaio de pesquisas reporte os seguintes resultados quanto à incorporação de extrato de Fino carvão ao substrato:

1. Taxas de aplicação de FC que resultem em aumento de produtividade (ex: massa seca);
2. Taxas de Aplicação indiquem maior eficácia na retenção de água, com vistas à redução do uso da água para irrigação;
3. Evidência, com o levantamento do perfil de resistência à penetração do solo, a eficiência de uso do FC na melhoria das propriedades físicas do solo;
4. Análise de macro e micronutrientes – redução de pH, aumento da capacidade de retenção de fósforo, redução de alumínio - tendo em vista a diminuição de uso de fertilizantes e fertirrigação;
5. Avaliação dos custos operacionais, frente à ganhos e diminuição dos custos com disposição final dos resíduos, como uma alternativa sustentável para a destinação do resíduo de alto forno das siderurgias.

CONCLUSÕES

A otimização de recursos deve estar inserida no cenário industrial, onde busca-se elencar todas as possibilidades de reinserção de resíduos produzidos como insumos em outras etapas do processo produtivo.

Tal reuso pode ser visto como uma forma de otimizar um sistema produtivo, reduzindo consumo de outros recursos, mas também - e principalmente - como uma forma de redução de despesas; sejam elas no custo de destinação final evitado, como no de aquisição de novas matérias primas. Também é importante observar que as empresas necessitam se adequar à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), que impõe a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos.

Os resíduos gerados pelo setor de Siderurgia apresentam uma ampla gama de possibilidade de reinserção de seus resíduos como insumos agrícolas, com potencial de uso entre pequenos agricultores e também no cultivo de mudas de reflorestamento para recuperação dos estéreis e rejeitos, parte do processo de mineração, como para plantio de espécies produtoras da biomassa, como o *Eucaliptus sp.*

REFERÊNCIAS

BRAGA, E. C. et. al. **Caracterização física de mistura terra-carvão em diferentes proporções.** In: I Congresso Fluminense de Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Federal Fluminense, 10, 2013, Niterói. Anais I Conenge, 1 ed. Niterói: Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense, 2013, p. 588-595.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

PEREIRA, J. P. **Cadeia produtiva de carvão vegetal: implicações econômicas, ambientais e sociais.** In: Forum Nacional de Carvão Vegetal. Viçosa, 2014.