



UTILIZAÇÃO DA CINZA VEGETAL PARA CALAGEM E CORREÇÃO DE SOLOS – UM ESTUDO DE CASO PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (RMC)

Rodrigo Medeiros Ribeiro¹ Elisandra Carina Amendola¹, Victor Hugo Ferreira Andrade³, Bruno Palka Miranda⁴

1 Doutorando em Engenharia Florestal no Departamento de Economia e Extensão Rural da Universidade Federal do Paraná (medeirossss@gmail.com) Curitiba PR - Brasil;

2 Mestranda em Engenharia Florestal no Departamento de Economia e Extensão Rural da Universidade Federal do Paraná – Curitiba PR - Brasil;

3 Doutorando em Ciências Florestais no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro Oeste – Itati - PR – Brasil;

4 Doutorando em Engenharia Florestal no Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná - Curitiba PR - Brasil;

Recebido em: 01/07/2015 – Aprovado em: 31/07/2015 – Publicado em: 21/08/2015

RESUMO

As cinzas resultantes do processo de queima da madeira de bracatinga na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), são utilizadas de maneira aleatória pelos pequenos proprietários da região, para calagem e correção dos solos agrários. Essa prática ocorre devido ao conhecimento popular da quantidade de nutrientes que estão presentes nessas cinzas e de possíveis efeitos benéficos no crescimento vegetal. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo apresentar um estudo sobre esse uso e propor políticas públicas para a disseminação das informações existentes. A pesquisa foi realizada através do levantamento bibliográfico, pelo Método Hipotético-Indutivo. Por meio do estudo foi possível verificar os efeitos significativos da cinza vegetal, em especial da bracatinga, detentora de influências positivas nas características produtivas, estruturais e nutricionais das plantas. Para a utilização específica e benéfica das cinzas como regulador do solo, são necessários estudos locais para análises das quantidades e formas adequadas de aplicação. Com base nesses efeitos, foram propostos instrumentos de política pública a fim de promover o uso da cinza como insumo.

PALAVRAS-CHAVE: Bracatinga, Curitiba, políticas públicas, resíduos.

USE OF WOOD ASHES FOR LIME AND SOIL RECOVERING

ABSTRACT

The ashes as a result from the burning process of the bracatinga's wood in the Metropolitan Region of Curitiba (RMC), are used randomly by smallholders in the region to liming and correction of agricultural soils. This practice is due to the popular knowledge of the quantity of nutrients that are present in these ashes and the possibility of beneficial effects on plant growth. This study aimed to present a view on

this usage and propose public policies for the dissemination of all existing information. This paper was conducted through literature, using the Hypothetical-Inductive Method. It was observed a notorious significant effect of vegetable ash, especially the bracinga, holder of positive influences on productive characteristics, structural and nutritional plants. For specific and beneficial use of ash as soil, regulator local studies are needed for analysis of the appropriate quantities and types of application. Based on these effects, public policy instruments have been proposed in order to promote the use of ash as a soil regulator.

KEYWORDS: Bracinga, Curitiba, public policy, residual.

INTRODUÇÃO

BONFIM-SILVA et al. (2011a) argumentam sobre o atual crescimento populacional desenfreado e a necessidade da produção agrícola de acompanhamento desse fluxo. A geração de resíduos desse processo se torna um problema à medida que não são corretamente administrados. Quando há um destino adequado, pode-se reaproveitar esse tipo de subproduto, podendo então reduzir os impactos causados ao meio ambiente. A cinza vegetal entra nesse contexto, tendo potencial para ocupar parte das atribuições dos fertilizantes minerais, reduzindo custos e aumentando produtividade em casos específicos.

BONFIM-SILVA et al., (2011b) afirmam que se houver uma substituição em partes do fertilizante clássico por outras fontes naturais, pode-se reduzir a exploração do petróleo e fertilizantes químicos extraídos de rochas, ambos de longos ciclos geológicos. Segundo OSAKI & DAROLT (1991) a cinza vegetal, proveniente da queima de biomassa, possui diversos micronutrientes contendo altos teores de matéria orgânica total, fósforo, cálcio e uma alta relação C/N (Carbono / Nitrogênio). Os autores também citam que essas cinzas já eram e ainda são utilizadas de forma irregular na agricultura, por conter esses elementos que podem influenciar de maneira benéfica o desenvolvimento das plantas.

A Região Metropolitana de Curitiba (RMC) é produtora de cinzas, resultantes da queima de material vegetal, sendo a bracinga (*Mimosa scabrella* Benth) a espécie mais utilizada nas indústrias de calcário para queima da cal e também em olarias. Nesta região encontram-se cerca de 67 indústrias formalizadas de calcário e olarias (OSAKI & DAROLT, 1991; MINEROPAR, 2005).

O pequeno proprietário rural realiza a queima da biomassa vegetal para a sobrevivência e as indústrias a queimam para gerar energia para o maquinário. Assim, ambos geram cinzas como um rejeito proveniente das suas atividades. Portanto, diante das preocupações globais com os recursos naturais, é necessário que este processo seja sustentável, ou seja, deve-se garantir que os recursos naturais, com a qualidade e quantidade dos níveis originais, estejam disponíveis para as gerações futuras. Em um sistema sustentável, todos os recursos naturais consumidos do ambiente devem ser repostos para que não sejam escassos no futuro (FLORIANO, 2007).

Diante destas premissas, o presente trabalho teve como objetivos demonstrar os possíveis efeitos benéficos das cinzas geradas na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), por meio da revisão de literatura, e, propor instrumentos de políticas públicas para viabilizar a sua utilização nas propriedades rurais.

ESPÉCIE UTILIZADA

Como todas espécies pioneiras, a bracatinga possui características que a ajudam na ocupação primária de áreas abertas, terrenos pós-fogo e beiras de estradas. Logo após cortar a árvore, é possível observar rebrota. A utilização para energia é o fim mais comum dessa madeira, sendo entre os seis e oito anos a idade aproximada de corte. A produtividade dos bracatingais tradicionais próximos a Curitiba é de 12,5 m³/ha/ano. Economicamente interessante para áreas com grandes declives, onde a pecuária e agricultura estariam prejudicadas. (EMBRAPA, 1988).

Este trabalho constitui-se de um estudo de caso, que permite uma avaliação de um ou poucos objetos, possibilitando assim, explorar de maneira detalhada um determinado tema. Foi realizada uma contextualização sobre o tema e em seguida apresentado um trabalho já realizado na área de interesse para um estudo de caso.

Trata-se de uma pesquisa com interesses locais primordiais, e está dirigida a uma problemática específica, que é a de levantar informações sobre o tema de maneira qualitativa, portanto, não é necessário utilizar métodos ou técnicas estatísticas para o seu real cumprimento. O pesquisador, nesse tipo de abordagem, tende a analisar os dados indutivamente, caracterizando-se como uma pesquisa exploratória (SILVA & MENEZES, 2001).

O procedimento técnico da pesquisa foi o levantamento bibliográfico de material relacionado ao tema (SILVA & MENEZES, 2001). De acordo com as premissas dos autores, o método científico utilizado no presente trabalho é definido por: Método Hipotético-Indutivo. Como as variáveis de análise podem ser muitas e a extrapolação dos resultados para qualquer área de estudo é inviável, a partir dos resultados que serão formulados, deduzem-se consequências que deverão ser testadas ou falseadas. Ao contrário do método indutivo esse não se preocupa a todo custo confirmar algum apontamento.

O estudo foi elaborado com ajuda das bases de dados do Scientific Electronic Library Online [Biblioteca Científica Eletrônica Online] (SCIELO), Base de dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA –EMBRAPA) e a ferramenta Google Acadêmico. Os trabalhos utilizados possuíam conteúdo pertinente ao que era de interesse para responder os objetivos apresentados para este estudo.

CONSIDERAÇÕES DE ESTUDOS REALIZADOS

BONFIM-SILVA et al. (2013b) argumentam que se utilizando da cinza vegetal para fins de adubação do solo agrário, é possível contribuir para o desenvolvimento vegetal das plantas ali instaladas. Essa participação da cinza vai de encontro a construção base do vegetal, corroborando com sua estabilidade e reduzindo problemas de acamamento. Dentro da sua composição, a cinza contém geralmente altas concentrações de cálcio e potássio, esses normalmente mais representativos.

SANTOS (2012) comenta que a aplicação de cinza vegetal além de melhorar a produtividade e minimizar os efeitos poluentes, ainda, apresenta-se como ferramenta de restituição de uma parte dos nutrientes que normalmente são removidos com as culturas agrícolas. Dessa forma colaborando para a redução do uso de fertilizantes comerciais.

A maior porção dos solos brasileiros apresentam baixos valores de pH em conjunto a uma alta taxa de alumínio, sendo essa tóxica. Devido a isso, há uma taxa de crescimento menor das plantas nesses solos, pois o desenvolvimento dos vegetais é prejudicado. As raízes quando expostas aos solos ácidos exploram

menos o volume de solo, e, se não corrigido, essa causa uma produtividade menos do que a esperada (MIGUEL et al., 2010).

AMARAL et al. (1994) citado por CAMPANHARO et al. (2007) dizem que corrigir a acidez do solo é o modo mais eficiente de eliminar as barreiras químicas ao pleno desenvolvimento das raízes, garantindo o eficiente aproveitamento da água e de nutrientes e, em consequência, proporciona maior produção das culturas. Muitos materiais podem ser utilizados para corrigir os solos ácidos: escória de siderurgia, um resíduo da indústria do aço e ferro-gusa, constituída quimicamente de um silicato de cálcio (CaSiO_3).

CHIRENIE & MA (2002) citados por CAMPANHARO et al. (2007) afirmam que antes da descoberta de fontes potássio a partir de jazidas em sua forma solúvel, a cinza da madeira era a única forma de adicionar potássio ao solo. Essa quantidade de potássio, presente na forma de K_2O , possui uma certa variação em termos de quantidade dependendo da espécie e características intrínsecas, ficando o valor entre 5-25% K_2O . O cálcio na forma de CaO encontra-se também nas cinzas, podendo passar para carbonato de cálcio com o passar do tempo, tornando-se hidróxido de cálcio quando na adição de água. Esse conjunto de atribuições conferem a cinza uma formação alcalina em sua base, podendo ser facilmente uma alternativa para correção de acidez dos solos.

As cinzas apresentam em sua composição substâncias solúveis e insolúveis, sendo os carbonatos de potássio e de sódio, sulfatos e fosfatos de potássio como solúveis e os carbonatos e fosfato de cálcio e magnésio bem como os óxidos de ferro e manganês como insolúveis (DAROLT & OSAKI, 1989). A composição química das cinzas é capaz de neutralizar a acidez do solo devido aos elevados níveis de óxidos, hidróxidos e carbonatos de cálcio e magnésio, agindo assim como corretivo e fertilizante do solo (HARALDSEN et al., 2011). Segundo BRANDÃO et al. (2007), para a obtenção de altas produtividades a otimização das condições de crescimento vegetal é imprescindível à compreensão dos fatores determinantes da produtividade em áreas específicas.

SEVERINO et al. (2006) apontam que certos materiais de origem orgânica apresentam grandes quantidade de “K” e “Ca”, como por exemplo a cinza da madeira, podendo ser usada como fonte de reposição mineral às plantas, destacando-se pela quantidade passível de ser produzida por suas características físico-químicas. Ainda de acordo com estes autores a cinza pode apresentar quantidades elevadas de nutrientes, variando conforme sua origem, assim como observa-se na Figura 1. Dos nutrientes que existentes na cinza da madeira, tem-se em média: 26,4% de Cálcio, 4,85% de Potássio, 3,36% de Fósforo, 2,7% de Magnésio e 0,51% de Nitrogênio, pois isso é quase completamente gasto na combustão. Se toma como premissa a baixa fertilidade natural dos solos, o uso de cinza da madeira se torna promissor.

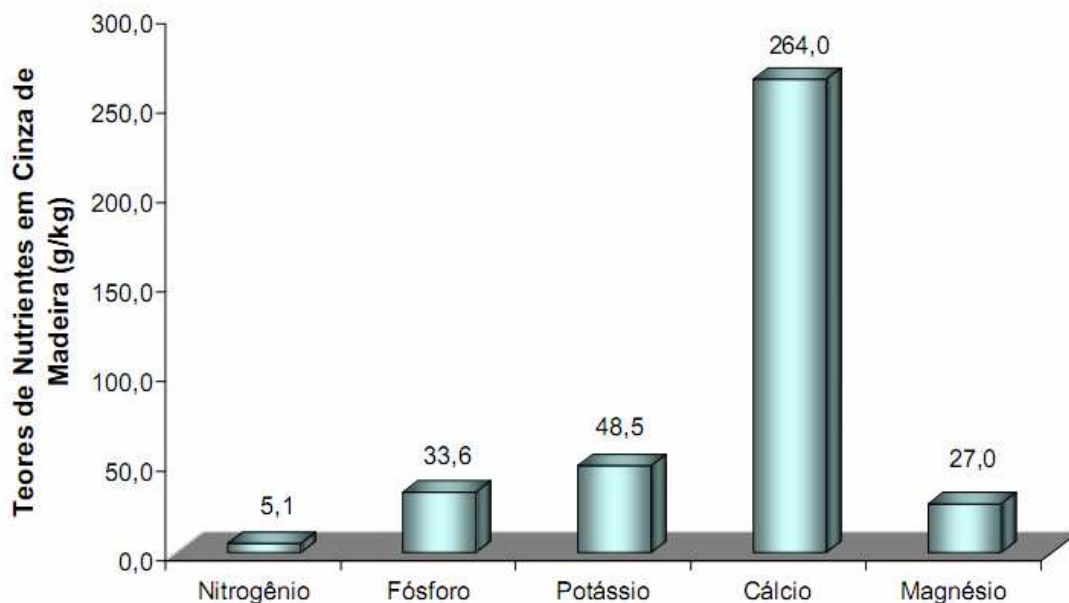


FIGURA 1. Teores de Nutrientes encontrados na cinza da madeira
 FONTE: BRANDÃO et al., (2007)

Em um experimento conduzido na UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense), de fevereiro a abril do ano de 2007 por CAMPANHARO et al. (2007), com o objetivo de verificar a utilização da cinza de madeira como corretivo de acidez do solo, algumas conclusões importantes foram tiradas. O experimento foi feito com oito doses de concentrações de cinza a cada 1kg de solo sendo correspondentes também a diferentes saturações de bases. Após a incubação desses solos durante 43 dias (que anteriormente eram ácidos), os mesmos foram retirados para análise das características. Houve aumentos significativos no pH tornando-o mais alcalino, e ainda adição nos teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ . Logo, foi comprovado que as cinzas podem ser utilizadas no campo como corretivo de acidez do solo, por apresentarem nutrientes e bases trocáveis na composição.

Em um experimento realizado por BELLOTE et al. (1998), o objetivo foi avaliar os resíduos da indústria da celulose em plantios florestais. Nele houve a confirmação de que a aplicação dos resíduos orgânicos, provenientes da fabricação de celulose e papel (sendo a cinza um deles) causou os seguintes efeitos positivos:

- Elevação do pH e da quantidade de nutrientes disponíveis,
- A Troca de cátions aumentou;
- Incremento dos nutrientes minerais;
- Melhoria da granulometria e da capacidade para reter água

No mesmo estudo foi atestado que a aplicação das cinzas resultantes das caldeiras incrementa a atividades biológica do solo, aumentando a velocidade de decomposição da serapilheira e por consequência a ciclagem de nutrientes. BELLOTE et al., (1998) dizem que o aumento de fosforo, potássio, cálcio e magnésio onde havia maior quantidade de cinza, aponta para uma melhor microbiologia do solo e maiores teores de matéria orgânica. Desse modo, a disponibilidade de nutrientes é afetada de forma positiva.

Em um estudo realizado por BONFIM-SILVA et al. (2013a), a cinza vegetal aumentou a produção e o teor de clorofila em plantas de capim-marandu. Nesse estudo, avaliou-se com precisão por meio de modelos de regressão ajustados as quantidades máximas que a cinza auxiliaria de maneira benéfica no crescimento e a partir de que ponto deixaria de ser interessante em termos de quantidade utilizada.

Os autores BONFIM-SILVA et al. (2013b) desenvolveram uma pesquisa onde foi possível comprovar que em indivíduos de algodoeiro, a aplicação de cinza vegetal, responde com um aumento na altura e diâmetro de caule das plantas. Essas consequências impactaram diretamente no aumento significativo da biomassa. O efeito principal é o aumento do pH do solo observado. A pesquisa foi desenvolvida no Latossolo Vermelho do cerrado. Essas duas últimas pesquisas comprovam os efeitos benéficos, porém extremamente atrelados as características intrínsecas de cada ambiente. Esses fatores tornam impossíveis afirmações precisas sobre os possíveis efeitos em outras realidades, porém, comprovam a existência da contribuição e possibilidade de exploração desses elementos.

ESTUDO REALIZADO NA RMC

Foi elaborado um estudo sobre as cinzas na Região Metropolitana de Curitiba, localizada no estado do Paraná. Criada em 1973, a RMC era formada no início com 14 municípios, atualmente engloba 29 municípios segundo a COMEC (2015). Segundo dados do ano base 2015, a mesma totaliza cerca de 3.223.836 habitantes (COMEC, 2015).

OSAKI & DAROLT (1991), consideram a RMC como uma grande produtora de cinzas devido à queima de material vegetal. Segundo o plano diretor da MINEROPAR (2004) as indústrias da região possuem um consumo de madeira de aproximadamente 2.113 m³/mês. Considerando 1 t/m³, e que apenas 1 % do total do material vegetal transforma-se em cinzas, tem-se cerca de 15 t/cinza/mês/indústria e uma oferta próxima a 300 t/cinza/mês com base nos dias úteis, em toda região.

O experimento realizado por DAROLT & OSAKI (1989), foi desenvolvido no Instituto Agrônomo do Paraná, a partir de amostras de cinza coletadas em diferentes fornos da região. A finalidade foi a avaliação da qualidade dessas para o uso agrícola. Foram caracterizados os conteúdos de cálcio, magnésio, fósforo, cobre, zinco, manganês e ferro. As cinzas tiveram três espécies origem distintas: eucalipto, bracatinga e pinheiro. Essas foram aplicadas em amostras de solo previamente analisadas para posteriormente serem obtidas as variações de interesse. A planta teste usada nos tratamentos dos solos para posterior avaliação dos três tipos de cinza foi a aveia preta.

Confirmando diversas informações disponíveis na literatura, existe um relevante poder alcalino na cinza, ocorrendo na média, uma considerável correção do solo pelas cinzas, podendo ser atribuída aos carbonatos de Ca e Mg. Além destes carbonatos, também se detectou a presença do carbonato de potássio (K₂CO₃) que atuou como um auxiliar na neutralização do solo, elevando os valores de pH no solo (DAROLT & OSAKI, 1989). Em um estudo realizado por PEREIRA et al (2010) ficou comprovado que não é apenas a cinza que possui potencial alcalino. Nessa pesquisa os autores comprovaram a ação corretiva de escórias siderúrgicas, fazendo com que o pH aumentasse representativamente após sua aplicação.

Entre as espécies analisadas no referido estudo, vale ressaltar que a cinza de eucalipto foi a que apresentou a maior capacidade de aumentar o rendimento da matéria seca de aveia. A superioridade pode ser explicada devido a maior

concentração de elementos como "Ca" e "P" e também a granulometria mais fina, aumentando a eficiência (DAROLT & OSAKI, 1989). No estudo, foi possível observar que na adição das cinzas da bracatinga, eucalipto e pinheiro no solo causou uma sensível diferença nas quantidades de nutrientes do solo, fator que provavelmente colaborou para um maior rendimento da matéria seca da aveia, ou seja, aumentou consideravelmente a massa seca total (DAROLT & OSAKI, 1989). Se as cinzas forem aplicadas de forma descontrolada, há chance de que o "Mn" encontrados traga toxicidade ao solo e as plantas nele presentes. No final desse experimento realizado pelos autores, foi possível constatar que as cinzas eucalipto, bracatinga e pinheiro tiveram impacto positivo na fertilidade do solo e são funcionais na correlação do mesmo, aumentando a produção.

Para PIVA et al. (2014) é comprovado que as cinzas podem facilmente servir de alternativa para uma adubação de fácil excesso, geralmente com custo reduzido e de alta contribuição sustentável ao meio ambiente, dando destino aos resíduos industriais.

POLÍTICAS PÚBLICAS

Na literatura é possível encontrar diversas definições para políticas públicas. A política pode ser interpretada como um conjunto de procedimentos que expressam relação de poder, visando resolver conflitos referentes aos bens públicos, ou seja, a política gera a oportunidade de resolver conflitos de forma pacífica (SCHIMITTER 1984, citado por RODRIGUES, 2013).

Além das diferenças sociais, uma sociedade possui diferentes visões sobre um mesmo assunto, devido as diversas expectativas sobre a vida em sociedade dos indivíduos que possuem ideias, valores interesses e objetivos distintos. A natureza da sociedade contemporânea gera conflitos de objetivos e nos modos de se atingir os objetivos comuns. Para solucionar os conflitos pode-se usar a força ou a ação política, sendo que a decisão política deve ser aceita, pois possui caráter impositivo da decisão coletiva, ou seja, são revestidas de autoridade soberana do poder público (RODRIGUES, 2013).

A política pública possui um ciclo geral de sete fases, esse é conhecido pelo nome de "ciclo de políticas públicas". Essas etapas são nomeadas da seguinte forma: identificação do problema, formação da agenda, formulação de alternativas para a tomada de decisão, implementação, avaliação e extinção. Pode-se considerar a implementação como de extrema relevância, partindo do princípio da necessidade de se conhecer os meios disponíveis para transformação o que se espera em ações práticas, esses meios são conhecidos pelo nome de "instrumentos de política". (SECCHI, 2013).

O mesmo autor apresenta ainda diversos instrumentos de política pública onde destacam-se: regulamentação, desregulamentação e legalização, aplicação da lei, impostos e taxas, subsídio e incentivo fiscal, prestação direta de serviço público, terceirização de serviço público, prestação pública de serviço de mercado, prestação privada de serviços de mercado, informação ao público, campanhas ou mobilizações, seguros governamentais, transferência de renda, discriminação seletiva positiva, prêmios e concursos, certificados e selos. Existem outros tipos de instrumentos e eles podem ser mistos, ou seja, podem envolver mais de um instrumento.

A política agrícola do Brasil é definida pela Lei Nº 8171, de 17 de janeiro de 1991. Segundo esta lei, os principais instrumentos de políticas agrícolas que

poderão ser utilizados para a execução desta política são: planejamento agrícola; pesquisa agrícola tecnológica; assistência técnica e extensão rural; proteção do meio ambiente, conservação e recuperação dos recursos naturais; defesa da agropecuária; informação agrícola; produção, comercialização, abastecimento e armazenagem; associativismo e cooperativismo; formação profissional e educação rural; investimentos públicos e privados; crédito rural; garantia da atividade agropecuária; seguro agrícola; tributação e incentivos fiscais; irrigação e drenagem; habitação rural; eletrificação rural; mecanização agrícola e crédito fundiário (BRASIL, 1991).

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA

Segundo MERLO & PAVERI (1997), LE MASTER et al., (2002) e SCHMITHÜSEN (2005) citados por HOEFLICH et al. (2007) podem ser recomendados como continuidade e aplicabilidade dos conhecimentos dispostos nesse trabalho a utilização de instrumentos de política. A continuidade, e sequência do fomento da utilização da cinza em busca da sustentabilidade, se encaixam principalmente nos Instrumentos de persuasão e de informação, sendo algumas das exemplificações, ainda citadas por HOEFLICH et al. (2007), onde destacam-se: a disseminação de informações, ações de extensão rural, coleta de informações sobre as ações executadas para análises posteriores e a realização de novas pesquisas.

A divulgação das informações, referente a utilização da cinza da bracinga, é um instrumento de persuasão e de informação, com o qual, a partir das informações coletadas e mais outras fontes que possam ser consultadas e agregadas ao todo, poderão ser elaborados materiais impressos, como folhetos ou cartilhas, demonstrando todos os benefícios ambientais e econômicos que se pode alcançar com o uso das cinzas como adubo orgânico, sendo que esse material deverá circular por exemplo, em propriedades menores e ainda dependentes do adubo convencional.

A divulgação das informações deve acontecer conjuntamente com ações de extensão rural, onde as informações possam ser detalhadamente explicadas através de visitas técnicas nas propriedades rurais ou em ações de difusão do conhecimento, tais como, a realização de seminários. Nestas ações, poderão atuar universidades, órgãos ligados a extensão rural e instituições privadas. As ações de extensão rural, também poderão ser fomentadas pelas indústrias que utilizam a madeira da bracinga como fonte de energia, pois assim, um dos resíduos gerados, terá um melhor destino, contribuindo com a gestão ambiental da indústria e atendendo as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Outra ação de política pública passível de utilização e que traria benefícios ao todo, é a utilização destas cinzas na adubação de áreas verdes urbanas, tais como, jardins, campos de futebol, parques urbanos, etc. Esta utilização possibilitaria uma utilização sustentável das cinzas, redução de custos de implantação ou manutenção de áreas verdes urbanas e, conseqüentemente, por causa da revitalização dos espaços verdes, gerariam o bem-estar social da população urbana que desfruta destas áreas.

Esta ação é importante, pois a política agrícola brasileira apresenta como um dos seus objetivos assegurar a qualidade dos produtos de origem agropecuária, os derivados e resíduos de valor econômico (BRASIL, 1991). As pesquisas, realizadas pelas universidades e organizações públicas ou privadas, também são importantes neste processo, pois devem detalhar as quantidades ideais de cinzas que podem ser

utilizadas na adubação e, também, podem desenvolver outras utilizações sustentáveis para as cinzas. Para realizar o acompanhamento dos impactos destas ações faz-se necessário a coleta de informações para que, no futuro, seja possível avaliar os impactos destas ações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados e estudos apresentados, é possível identificar as possibilidades da utilização da cinza como insumo agrário. O uso benéfico como regulador do solo está diretamente relacionada a necessidade de estudos locais para realização de análises sobre quantidades e maneiras adequadas.

Os instrumentos de política pública podem auxiliar na gestão destes resíduos atendendo as demandas da Política Agrícola e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e, como consequência, reduzir custos com as adubações de áreas urbanas ou rurais. Estas ações poderão auxiliar na consolidação da cadeia produtiva da bracatinga como fonte de energia renovável para diversas indústrias.

REFERÊNCIAS

BELLOTE, A. F. J.; DA SILVA D. H.; FERREIRA, A. C.; ANDRADE, C. de G.; Resíduos da indústria de celulose em plantios florestais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 37, p. 99- 106, jul. /dez. 1998.

BRANDÃO, Z. N.; LIMA, R. de L. S. de; AZEVEDO, D. M. P. de; FREIRE, E. C. Adubação potássica do algodão por meio de cinza de madeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, Uberlândia. **Anais**. Uberlândia. p. 1-7 1 CD-ROM Solos e nutrição de plantas. 2007

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T.J.A.; GUIMARÃES, S.L.; POLIZEL, A.C. Desenvolvimento e produção de Crotalaria Juncea adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13, p.371-379, 2011a.

BONFIM-SILVA, E.M; SILVA, T.J.A.; SANTOS, C.C.; CABRAL, C. E. A.; SANTOS, I. B. Características produtivas e eficiência no uso de água em rúcula adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, 2011b

BONFIM-SILVA, E. M.; CABRAL, C.E.A.; SILVA, T.J.A.; MOREIRA, J.C.F.; CARVALHO, J.C.S. Cinza vegetal: características produtivas e teor de clorofila do capim-marandu. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1215-1225, 2013a.

BONFIM-SILVA, E.M.; CARVALHO, J.C.S.; PEREIRA, J.T.M; SILVA, T.J.A.; Cinza vegetal na adubação de plantas de algodoeiro em latossolo vermelho do cerrado. **Enciclopédia da Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 523-533, 2013b.

BRASIL. **Decreto-lei n. 8.171**, de 17 de Janeiro de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm>. Acesso em: 15/07/2015.

CAMPANHARO, M.; MONNERAT, P. H.; RIBEIRO, G.; PINHO, L. G. da R.; Utilização de cinza de madeira como corretivo de solo. Colatina Santo: **FERTBIO**, Colatina, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba-PR). Manual técnico da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). 70p., Curitiba, 1988.

COMEC, 2015. Região metropolitana de Curitiba. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123>>. Acesso em: 17/07/2015.

DAROLT, M.R.; OSAKI, F. **Efeito da cinza de caieira de cal sobre a produção da aveia preta, no comportamento de alguns nutrientes**. 1989, 33p. In: Calagem & Adubação. Campinas, SP: Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola, 1989.

FLORIANO, E. P. **Políticas de gestão ambiental**. 3 Ed. Santa Maria: UFSM-DCF, 2007.

HOEFLICH A. V.; SILVA J. de A.; SANTOS A. J. **Política Florestal Conceitos e Princípios para a sua Formulação e Implementação**. Documentos, 160. Colombo PR. Embrapa Florestas, 2007

HARALDSEN, T.K.; PEDERSEN, P.A.; GRONLUND, A. Mixtures of bottom wood ash and meat and bone meal as NPK fertilizer. In: INSAM, H.; KNAPP, B.A. (Ed). Recycling of biomass ashes. New York: Springer, chap. 3, p. 33-44. 2011.

MIGUEL, P.S.B., GOMES, F.T., ROCHA, W.S.D. DA, MARTINS, C.E., CARVALHO, C.A. DE, A.V. DE OLIVEIRA (2010) Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. **CES Revista**, Juiz de Fora, MG, 24: 312.

MINEROPAR, 2005. **A indústria mineral paranaense e sua participação no número de estabelecimentos, de empregos e no valor adicionado fiscal da indústria do estado e de suas regiões**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/industria_mineral.PDF>. Acesso em: 17/07/2015.

MINEROPAR, 2004. **Plano diretor de mineração para a região metropolitana de Curitiba**. Convênio DNPM – Mineropar. Curitiba. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=67>>. Acesso em: 19/07/2015.

OSAKI, F.; DAROLT, M.R. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba. **Rev. Setor Ciências Agrícolas** 11(1-2): 197-205. 1991.

PEREIRA, H.S.; GAMA, A. J. M.; CAMARGO, M. S.; KORNDÖRFER, G. H. Reatividade de escórias silicatadas da indústria siderúrgica. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, p. 382-390, 2010

PIVA, R.; BOTELHO, V. R.; MULLER, L. M. M.; AYUB, A. R.; ROMBOLA, D. A.; Adubação de manutenção em videiras cv. Bordô utilizando-se cinzas vegetais e esterco bovino em sistema orgânico. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.9, n.2, p.219-224, 2014

RODRIGUES, M. M. A. **Políticas Públicas**. São Paulo: Publifolha, 2013.

SANTOS, C. C. **Cinza vegetal como corretivo e fertilizante para os capins Marandu e Xaraés**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.

SECCHI, L. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análises, casos práticos**. 2ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEVERINO, L. S., LIMA, R. L. S., BELTRÃO, N. E. M. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas**. Campina Grande, Embrapa Algodão, 2006. (Comunicado Técnico, 278).

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.