



ESTUDO DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS (CASCA E POLPA) ORIGINADOS PELA PRODUÇÃO E BENEFICIAMENTO DO CAFÉ NO MUNICÍPIO DE VARGINHA – MG

Rafaela Maria Figueiredo Caldas¹, Carlos Henrique da Graça², Thiago Cesar Frediani Sant'ana³

¹Acadêmica do Curso de Licenciatura em Geografia EAD, UNICESUMAR, Maringá-PR. Programa de Iniciação Científica UniCesumar (PIC)

²Co-orientador, Doutorando em Geografia, UEM-Universidade Estadual de Maringá

³Orientador, doutorando em Geografia, professor do curso de Licenciatura em Geografia EAD, UniCesumar

RESUMO

O projeto teve como objetivo levantar informações sobre a forma de descarte e/ou aproveitamento dos resíduos (casca e polpa) provenientes da produção e beneficiamento do café no município de Varginha - Minas Gerais, tendo em vista, que esse material é fonte importante de biomassa e pode ser utilizado como matéria-prima para a geração de energia alternativa, além da nutrição do solo e de animais, uma vez que o café é a base econômica do município e também da região Sul de Minas Gerais. No desenvolvimento foram utilizados dados compreendendo os últimos 10 anos de produção (2004 a 2013). Os resultados mostraram um aumento significativo de 35% na produção de café beneficiado e proporcionalmente de resíduos no período analisado. Esses resíduos, em grande parte, já vêm sendo aproveitados de forma gradativa como substituto da lenha durante o processo de torrefação do café nas indústrias e como adubo orgânico para as lavouras no município. De modo que, é importante que estas fontes renováveis de matéria-prima sejam manejadas corretamente, pois, proporciona economia tanto para o produtor rural quanto para a indústria, além de benefícios ambientais para a cidade, contribuindo para o aumento da qualidade de vida, possibilitando um desenvolvimento baseado na sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Café, Beneficiamento, Resíduos, Biomassa, Varginha – MG.

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda energética e a possibilidade iminente de esgotamento das matrizes de origem fóssil na qual se baseia o consumo mundial enseja a discussão sobre fontes alternativas de energia. Assim sendo, vem se destacando a utilização da biomassa como um grande potencial frente a necessidades. Para Paula (2010) a utilização de resíduos de biomassa vegetal para fins energéticos já é uma realidade, porém ainda é um recurso pouco utilizado em âmbito mundial. Segundo Nogueira e Rendeiro (2008) pode ser considerada biomassa todo recurso renovável que provêm de matéria orgânica, de origem vegetal ou animal, tendo por objetivo principal a produção de energia.

A biomassa e seus resíduos são combustíveis sólidos que podem ser utilizados diretamente na condição em que se encontram ou podem ser transformados por processos mecânicos em partículas menores, como cavacos ou serragem, e posteriormente serem empregados em um processo produtivo, como por exemplo, na geração de energia (VALE; GENTIL, 2008). Dentre a biomassa vegetal destacam-se os resíduos agrícolas, os quais apresentam um alto potencial de energia. Atualmente a biomassa mais utilizada provem da produção de carvão vegetal (lenha ou resíduos de madeira), entretanto estudos demonstram outras fontes de matéria prima para a



produção, como os resíduos agrícolas, com destaque para as pesquisas desenvolvidas por Suarez e Luengo (2003); Vale *et al.* (2007); Silva e Morais (2008); Lima *et al.* (2014). Nesse cenário o Brasil apresenta condições, tanto naturais quanto geográficas, favoráveis à produção de biomassa, com destaque em âmbito mundial. Outro importante aspecto a ser considerado é o fato de apresentar uma grande quantidade de terra agricultável, com solos férteis e boas condições climáticas para fomentar a produção da biomassa originada por meio da produção agrícola. Entre as biomassas de cultivos agrícolas, o bagaço e a palha de cana detêm a maior representatividade no contexto da agricultura brasileira, sendo aproveitadas em caldeiras para gerar energia nas usinas, além do excedente energético ser acrescido ao sistema elétrico (SILVA; MORAIS, 2008). Entretanto, muitas outras culturas apresentam grande potencial para a geração de energia, a exemplo dos resíduos providos do arroz, da castanha, do coco, do café e da laranja, etc. Dentre as culturas mencionadas com grande potencial energético, chama a atenção o cultivo de café, onde Brasil é o maior produtor mundial, com uma produção estimada para o ano de 2015 de 45 milhões de sacas (CONAB, 2015). Nas lavouras cafeeiras é gerada uma quantidade de resíduos significativa, na ordem de 45% do total do café colhido (VENTURIM, 2002), o que torna a palha de café uma fonte de recurso natural, para o desenvolvimento energético sustentável. A casca do café tem potencial energético que pode substituir a lenha como uma opção mais barata e ecologicamente correta para empresas que usam a madeira na geração de energia (VALE *et al.*, 2007).

A escolha do município de Varginha – MG se deu em virtude da grande importância que possui no contexto de produção e beneficiamento de café no cenário nacional, sendo também um importante polo exportador do produto. O município apresenta aproximadamente 25% de sua área cultivada com café, com uma produção total para o ano de 2013 de 12.180 toneladas (IBGE, 2015a). Diante disso, objetivou nesse estudo levantar informações sobre a forma de descarte e/ou aproveitamento dos resíduos (cascas e poupa) provenientes do cultivo e beneficiamento do café no município de Varginha - Minas Gerais, tendo em vista, que esse material é apontado com uma fonte importante de biomassa e pode ser utilizado como matéria-prima para a geração de energia alternativa, além da nutrição do solo e de animais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Varginha localiza-se na região sul do estado de Minas Gerais (Figura 1), apresentando uma extensão territorial de aproximadamente 395.396 km², com população estimada em 132.353 habitantes para o ano de 2015 (IBGE, 2015b).

Para o desenvolvimento do projeto foi procedida uma revisão bibliográfica detalhada acerca do tema proposto, bem como, a utilização de base de informações obtidas junto a órgãos institucionais e privados, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Prefeitura Municipal de Varginha, Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de Varginha (MINASUL), referente aos últimos 10 anos (2004 a 2013) da produção, beneficiamento e descarte ou aproveitamento de resíduos gerados pelo cultivo do café no município de Varginha - MG. Grande parte dessas informações estão disponíveis gratuitamente nos *sítios* eletrônicos das instituições, contudo, foi realizada coleta de informações *in loco*, especialmente, nas instituições que mantêm sede administrativa no município.

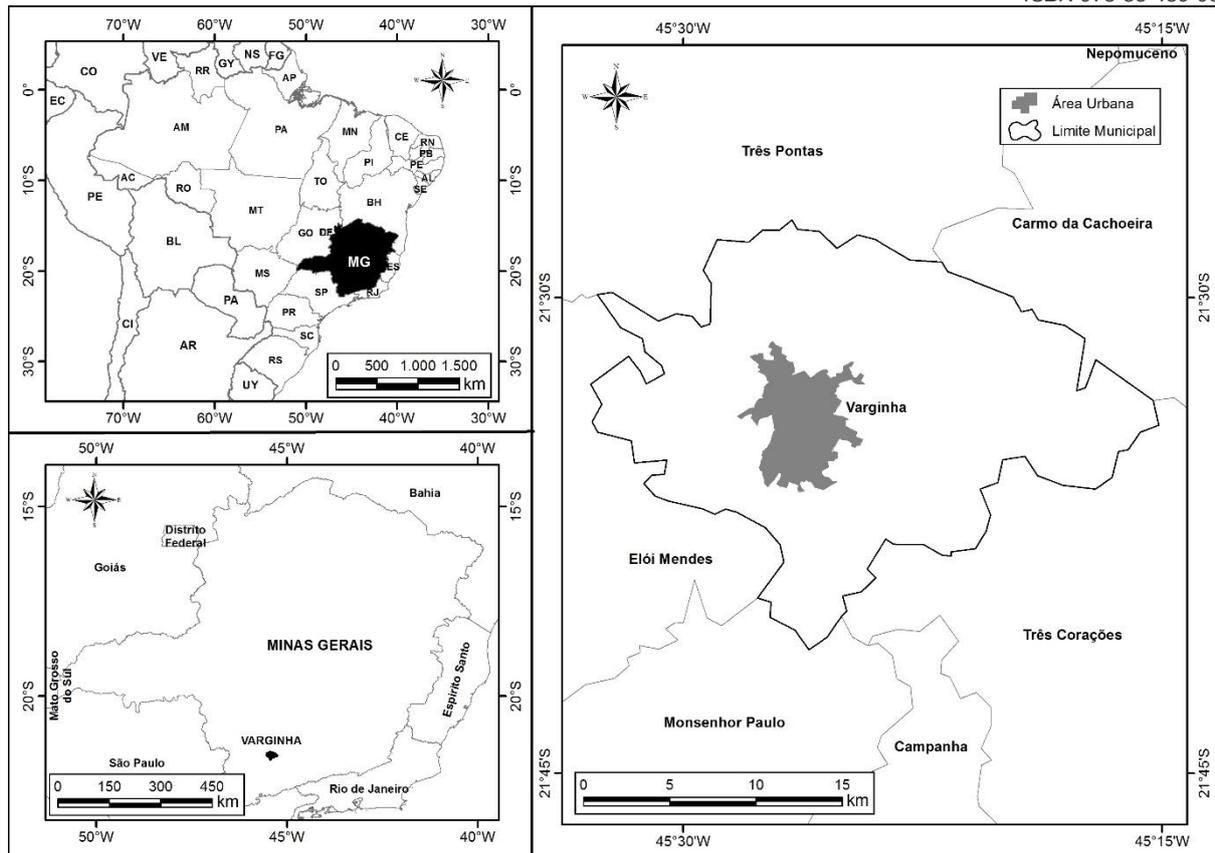


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Para efetivação de cálculos e quantificação das informações (dados) obtidas utilizou-se *planilha eletrônica Excel* (2007). O cálculo de estimativa de produção de resíduos no município ao longo da série analisada seguiu a proposta de Ferroni e Tuja (1992) que estabelecem que de posse da área cultivada e da produtividade média por hectare pode-se estimar a quantidade de café beneficiado (1):

$$Bcb = (Ac * Pm) * 60 \quad (1)$$

Onde: Bcb = quantidade de café beneficiado (kg); Ac = área cultivada; Pm = produtividade média (kg/ha); 60 = peso da saca de café. Sabendo que cerca de 45% do café beneficiado é descartado na forma de resíduo (casca e polpa) (FERRONI; TUJA, 1992), foi possível estimar o total de resíduos gerado no município e estabelecer qual o destino dado aos resíduos na sua totalidade. Também foi estabelecido os valores de resíduos gerados durante o beneficiamento no campo e na indústria, referentes aos níveis geração primário e secundário (MATIELLO, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de informações sobre a área cultivada, produtividade média do café em coco e café beneficiado entre os anos de 2004 a 2013 foi possível estimar a quantidade de resíduos produzidos no município de Varginha - MG. Deste modo, ao comparar as quantidades produzidas de café beneficiado entre os dez anos (2004 e 2013), verificou-se um aumento de 35% produção, visto que em 2004 a quantidade produzida foi de 7.800 toneladas para 12.180 toneladas no ano de 2013,



obtendo uma média anual de 8.843.880 toneladas (Tabela 1). Consequentemente houve o aumento proporcional na geração de resíduos no mesmo período.

Tabela 1- Projeção dos valores de a área cultivada, produtividade média do café em coco e café beneficiado no período de 2003 até 2013.

Ano	Área cultivada/colhida (ha)	Produtividade média (Kg/ha)	Café em coco (ton)	Café beneficiado (ton)	Café beneficiado (Sacas de 60kg)
2004	6.500	2.182	14.181,818	7.800,000	130.000
2005	6.500	1.636	10.636,364	5.850,000	97.500
2006	6.500	2.509	16.309,091	8.970,000	149.500
2007	6.500	1.527	9.927,273	5.460,000	91.000
2008	8.100	2.182	17.672,727	9.720,000	162.000
2009	8.100	1.855	15.021,818	8.262,000	137.700
2010	6.820	2.398	16.355,600	8.995,580	149.926
2011	8.072	1.964	15.850,473	8.717,760	145.296
2012	7.670	2.400	18.408,000	10.124,400	168.740
2013	8.120	2.727	22.145,455	12.180,000	203.000
Total	--	--	156.508,619	86.079,740	1.434,662
Média	7.245	2.182	16.079,782	8.843,880	147.398

Fonte: IBGE (2015a).

No município, segundo Matiello (2010), apenas 10% da produção do café é beneficiada no campo, perfazendo uma menor porcentagem de geração de resíduos na fase primária de produção quando comparado a indústria que concentra cerca de 90% do beneficiamento do café. Assim, a grande parte dos resíduos gerados no campo, em média 723.590 toneladas anuais, retorna a lavoura como adubo orgânico. Na indústria o cenário é diferente, os resíduos do café beneficiado têm o principal destino a queima nas fornalhas da própria indústria em substituição da lenha durante o processo de torrefação dos grãos de café. A falta de informações mais detalhadas e se tratando que o trabalho foi baseado em estimativas não possíveis afirmar que a totalidade desses resíduos seja de fato aproveitada como combustível nas fornalhas das indústrias no município.

No geral, ao longo dos últimos dez anos analisados no município houve um acréscimo significativo no montante de resíduos anuais, passando de 6.381.818 toneladas em 2004 para 9.965.455 toneladas em 2013, e na indústria passaram de 5.743.636 toneladas em 2003 para 8.968.909 toneladas produzidas em 2013, totalizando cerca de 70.428.879 toneladas de resíduos produzidos nesse período (Tabela 2). O aumento na produção de resíduos de café em 35% no período de 2004 a 2013, com uma média de crescimento de 3,8% ao ano evidencia a necessidade da implementação de um sistema eficaz de aproveitamento desse subproduto na forma de biomassa, onde se possa diminuir custos e agregar valores ecológicos a cadeia de produção do café.

Um exemplo do quão é viável utilização dos resíduos da produção e beneficiamento do café como alternativa de substituição da lenha (carvão vegetal) e possível geração de energia, vem com a indústria Café Bom Dia *Ltda* situada na cidade de Varginha – MG, que desde do ano de 2007 vem promovendo mudanças em sua matriz energética utilizando uma mescla entre carvão vegetal (eucalipto) e resíduos de café, que trouxe uma economia de 74% para a indústria em custos com madeira, consequentemente culminando com redução na extração de árvores para esse fim (CAFÉ BOM DIA, 2008).



Tabela 2 - Estimativa de resíduos sólidos produzidos pós beneficiamento do café em Varginha/MG no período de 2004 e 2013.

Ano	Resíduos anuais (ton)	Resíduos anuais (campo) (ton)	Resíduos anuais (indústria) (ton)
2004	6.381.818	638.182	5.743.636
2005	4.786.364	478.636	4.307.727
2006	7.339.091	733.909	6.605.182
2007	4.467.273	446.727	4.020.546
2008	7.952.727	795.273	7.157.454
2009	6.759.818	675.982	6.083.836
2010	7.360.020	736.002	6.624.018
2011	7.132.713	713.271	6.419.442
2012	8.283.600	828.360	7.455.240
2013	9.965.455	996.545	8.968.909
Total	70.428.879	7.042.888	63.385.991
Média	7.235.902	723.590	6.512.312

Fonte: Dados da pesquisa.

Deste modo é necessário que o município se organize e crie estratégias para poder programar e usufruir de tal sistema em grande escala. Possibilitando o acesso a tecnologias que façam a conversão da biomassa em subprodutos e transforme-a em energia alternativa para os produtores rurais e que possa criar leis de incentivos as indústrias que beneficiam o café e adotem como parte de sua geração de energia esse resíduo abundante, uma vez que, são gerados grandes volumes materiais orgânicos e inorgânicos ao longo do processo de produção do café que, se dispostos no ambiente inadequadamente, podem causar problemas ambientais, tais como a degradação ou destruição da flora e fauna, além de comprometer a qualidade da água e do solo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aproveitamento dos resíduos originados pela produção e beneficiamento de café na cidade de Varginha é uma consequência da alta taxa de produção do café com uma média anual de 7.235.902 toneladas de resíduos produzidos no município. Dessa forma, é imprescindível que estas fontes de matéria-prima renovável de baixo custo, sejam manejados corretamente, pois, proporciona economia tanto para o produtor rural como para a indústria reduzindo o valor gasto na produção de energia para a torrefação, para a cidade pois gera publicidade, para a população varginhense contribuindo para o aumento da qualidade de vida, possibilitando um desenvolvimento baseado na sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Safras: séries históricas**. Disponível em. < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1028>>. Acesso em: 29/03/2015.

FERRONI, J.B.; TUJA, F.P. Observações sobre rendimentos e tipo do café em várias misturas de frutos verdes e maduros. **Anais...** Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 18. Araxá (Brasil), Outubro 27-30, 1992.



IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção Agrícola Municipal:** Varginha. 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29/03/2015a.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Informações completas:** Varginha. 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12/12/2015b.

LIMA, L. K. S, SANTOS, C. C., MOURA, M. C. F., DUTRA, A. S. D; OLIVEIRA FILHO, A. F.. Utilização de resíduo oriundo da torrefação do café na agricultura em substituição a adubação convencional. **Revista ACSA**, V. 10, n. 1, p. 14-19, jan - mar, 2014.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R.. Cultura do Café no Brasil: Novo Manual de Recomendações. Varginha-MG: Gráfica e Editora Bom Pastor, 2010. 438p.

NOGUEIRA, M. F. M.; RENDEIRO, G.. Caracterização Energética da Biomassa Vegetal. BARRETO, E. J. F. (Coord). **Combustão e Gaseificação da Biomassa Sólida:** Soluções Energéticas para a Amazônia. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. p. 52-63.

PAULA, L. E. R.. Caracterização química de resíduos lignocelulósicos visando a produção de energia. *In:* ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 12., 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: Instituto Brasileiro da Madeira e das Estruturas de Madeira, 2010.

SILVA M. B.; MORAIS, A. S. Avaliação Energética do Bagaço de Cana em Diferentes Níveis de Umidade e Graus de Compactação. **Anais...** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

SUAREZ, J. A.; LUENGO, C. A. Coffee husk briquettes: a new renewable energy source. **Energy Sources**, [S.l.], v. 25, n. 10, p. 961-967, out. 2003.

VALE, A. T., GENTIL, L. V., GONÇALEZ, J. C., COSTA, A. F. Caracterização energética e rendimento da carbonização de resíduos de grãos de café (*Coffea arabica*, L) e de madeira (*Cedrelinga catenaeformis*), **Duke CERNE**, vol. 13, núm. 4, pp. 416-420, 2007.

VALE, A. T.; GENTIL, L. V. Produção e uso energético de biomassa e resíduos agroflorestais. *In:* **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro III**. Rio Branco: Suprema, 2008. p.195-241.

VENTURIM, J. B. **Gestão de resíduos orgânicos produzidos no meio rural:** o caso do beneficiamento do café. 2002. 123 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.ufsc.br>>. Acesso em: 20/03/2015.