



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL COM MADEIRA DE *EUCALYPTUS* EM DOIS TIPOS DE FORNOS DE ALVENARIA

¹**Aylson Costa Oliveira** (aylsoncosta@gmail.com), ¹**Bárbara L. Corradi Pereira** (babicorradi@gmail.com), ¹**Thiago Taglialegra Salles** (thiagotsalles@gmail.com),
¹**Márcio Lopes da Silva** (marlosil@ufv.br), ¹**Angélica de Cássia Oliveira Carneiro** (cassiacarneiro1@gmail.com)

¹**Universidade Federal de Viçosa**

Departamento de Engenharia Florestal, Campus Universitário s/n – Viçosa, MG.

Pesquisadores do DEF/UFV

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade econômica da produção de carvão com madeira de *Eucalyptus* spp. em dois sistemas produtivos: oito fornos de superfície acoplados a uma fornalha para queima de gases (sistema fornos-fornalha) e dez fornos do tipo “rabo-quente” sem sistema de queima de gases. Para realização da análise econômica, definiu-se uma produção anual média de 1.571 metros cúbicos de carvão (mdc), horizonte de planejamento de 12 anos e foram propostos 2 cenários. No primeiro cenário, após a colheita da madeira, realiza-se o plantio de uma nova floresta, permanecendo o custo da madeira constante em todo período; no segundo cenário após a colheita, considerou-se a condução da brotação, reduzindo os custos na 2ª rotação. Para análise econômica avaliou-se os seguintes indicadores: Valor Presente Líquido, Valor Anual Equivalente, Razão Benefício – Custo e Lucratividade. Os indicadores calculados demonstraram a viabilidade dos dois sistemas em ambos os cenários propostos, porém o sistema fornos-fornalha apresentou melhores valores. Quando se realiza a condução da brotação na 2ª rotação, há uma redução nos custos de produção da madeira de *Eucalyptus*, levando à melhora dos indicadores, elevando a viabilidade de ambos os sistemas. Conclui-se que a produção de carvão vegetal nos sistemas avaliados foram viáveis economicamente, com o sistema fornos-fornalha gerando maior lucro.

Palavras Chave: Carvão Vegetal, Madeira de Eucalipto, Viabilidade Econômica

ECONOMIC EVALUATION OF CHARCOAL PRODUCTION WITH *EUCALYPTUS* WOOD IN TWO TYPES OF KILNS

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the economic viability of charcoal production with *Eucalyptus* wood in two conversion technologies: eight surface kilns coupled to a furnace for burning gases (kilns-furnace system) and ten “rabo quente” kilns without burning gases system. An average annual production of 1571 cubic meters of charcoal (mdc) was used to perform the economic analysis. A planning horizon of 12 years was used and two scenarios were proposed. In the first scenario, after harvesting the wood, the planting of a new forest was performed, and the cost of wood remained constant throughout the planning horizon. In the second scenario, after the harvest, the conduction of shooting was considered, which reduced costs in the 2nd rotation and consequently the cost of wood. The economic analysis was performed by determining the following indicators: Net Present Value, Equivalent Annual Value and Benefit - Cost Reason. Calculated indicators demonstrated the viability of producing charcoal in the two production systems in both scenarios proposed, but kilns-furnace system showed better values. It is concluded that production of charcoal in evaluated systems were economically viable. Kilns-furnace system was able to generate more profit to charcoal producer.

Keywords: Charcoal, Eucalyptus Wood, Economic Viability

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o único país que produz carvão vegetal em larga escala para ser utilizado na indústria, destacando-se, então, como maior produtor e consumidor de carvão vegetal. Ressalta-se que o consumo do carvão vegetal está basicamente concentrado no mercado interno. Os principais destinos são os setores de ferro-gusa e aço, que consomem 72% do carvão vegetal produzido, e de ferro-liga, que utiliza 12%, seguido do residencial (cocção e aquecimento residencial), do industrial (excluindo-se a siderurgia), com destaque para a produção de cimentos, indústria química, de alimentos e de cerâmicas (EPE, 2011).

A maior parte da produção brasileira de carvão é realizada em fornos de alvenaria, do tipo “rabo-quente” e fornos de superfície, onde o controle da carbonização baseia-se em fatores subjetivos, tais como coloração da fumaça e temperatura externa do forno sentida pelo tato das mãos (ARRUDA *et al.*, 2011). Nestes tipos de fornos, há grande dificuldade no controle das emissões de gases poluentes, afetando toda a unidade de produção e áreas vizinhas.

Atualmente estudos estão sendo realizados visando o desenvolvimento de fornalhas a serem acopladas aos fornos de alvenaria para combustão dos gases poluentes gerados durante a carbonização da madeira (CARDOSO *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2012). Estes estudos verificaram a viabilidade técnica e ambiental desta tecnologia, como o aumento no rendimento em carvão vegetal, melhoria das propriedades deste, além da eliminação quase total da emissão de gases poluentes.

No entanto, para a efetiva disseminação e adoção destas novas tecnologias no processo de carbonização por parte dos pequenos e médios produtores de carvão vegetal, além dos aspectos técnicos e ambientais, a utilização de fornalhas acopladas aos fornos deve ser economicamente viável.

A análise econômica de um investimento envolve o uso de técnicas e critérios de análise que comparam os custos e as receitas inerentes ao projeto, visando decidir se este deve ou não ser implementado (RESENDE e OLIVEIRA, 2008). A questão econômica deve ser considerada quando se deseja realizar o investimento em determinada tecnologia, devendo estabelecer qual opção disponível apresenta maior rentabilidade ao investidor.

GUIMARÃES NETO *et al.* (2007), ao realizarem a análise econômica e financeira de um projeto com 100 fornos tipo *container* industrial e 100 fornos tipo retangular de 40 estereos de madeira para a produção de carvão vegetal, concluíram que ambos os projetos de fornos são viáveis do ponto de vista econômico e financeiro. Entretanto o forno *container* por ter maior VPL daria um retorno mais lucrativo quando comparado ao forno retangular.

CASTRO *et al.*, (2007), avaliando a viabilidade econômica da produção de carvão vegetal a partir de florestas plantadas, em condições deterministas e de risco, verificaram que pela análise determinística os indicadores econômicos mostraram-se positivos, ou seja, o projeto avaliado seria viável economicamente. No entanto, pela análise de risco, há uma probabilidade de 12% dos indicadores econômicos apresentarem valores negativos, tornando o projeto inviável economicamente.

O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade econômica da produção de carvão vegetal em dois sistemas produtivos: fornos de superfície acoplados a fornalha para queima de gases (sistema fornos-fornalha) e fornos do tipo “rabo-quente” sem sistema de queima de gases. O trabalho também objetivou verificar a influência da condução da brotação nos indicadores econômicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da análise econômica da produção de carvão vegetal, definiu-se uma produção mensal média igual a 131 metros cúbicos de carvão (mdc), correspondendo a 1.571 mdc anualmente. Esta produção é correspondente à produção normalmente adotada por pequenos e/ou médios produtores de carvão vegetal.

Os sistemas produtivos de carvão vegetal avaliados foram um conjunto de fornos acoplado a uma fornalha, definido como sistema fornos-fornalha, e fornos “rabo-quente”. Para a