

SORGO BIOMASSA E EUCALIPTO DE 2 ANOS COMO BIOMASSAS PARA BIOENERGIA

Gustavo Henrique Gravatim Costa¹

Sando Ciaramello²

Giovanni UemaAlcantara²

RESUMO

As biomassas vêm sendo constantemente utilizadas como matéria-prima para queima controlada em caldeiras, objetivando a geração de energia elétrica. Isso decorre não somente da disponibilidade e do preço desses materiais, mas também da sustentabilidade ambiental embarcada nessa tecnologia, que reduz significativamente a quantidade de dióxido de carbono emitido para atmosfera. Somente no ano de 2016, essa tecnologia representou 9,4% de toda energia produzida no Brasil. Assim, faz-se necessário o estudo comparativo de biomassas quanto aos potenciais de produção de energia por hectare cultivado. Neste contexto, destacam-se o sorgo biomassa e o eucalipto cultivado por apenas 2 anos e destinado a lenha. Desta maneira, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de energia produzida por hectare de eucalipto de 2 anos e sorgo biomassa. O experimento foi realizado no ano de 2016. As amostras de biomassas foram coletadas em unidades agroindustriais da região de Bauru-SP, e avaliadas quanto à produtividade de massa seca ($t\cdot ha^{-1}$), poder calorífico superior ($cal\cdot g^{-1}$) e energia disponível ($MW\cdot ha^{-1}$). A seguir, os dados foram normalizados para $t\cdot ha\cdot ano^{-1}$ e $MW\cdot ha\cdot ano^{-1}$. Observou-se que o cultivo de sorgo biomassa, que apresenta ciclo vegetativo de 90 a 150 dias, resulta em $135 MW\cdot ha\cdot ano^{-1}$, enquanto o eucalipto de 2 anos gera apenas $108,5 MW\cdot ha\cdot ano^{-1}$. Conclui-se que o sorgo biomassa produz mais energia que o eucalipto cultivado por apenas 2 anos.

Palavras-chave: poder calorífico superior; bioeletricidade; cogeração

INTRODUÇÃO

Em decorrência dos elevados impactos ambientais ocasionados pelos combustíveis fósseis, bem como da saturação do mercado resultante dos anos de exploração; a bioenergia tornou-se opção viável, ambientalmente correta, e de baixo custo, que está em significativa expansão no mundo. Entre as tecnologias disponíveis devem-se destacar as energias eólica, solar, hidráulica, geotérmica e oriunda de biomassas.

O Brasil é um dos países com maior participação de fontes renováveis de energia elétrica em sua matriz energética, sendo que somente em 2017 esse percentual foi de 80,7%, com 64,5% de hidrelétricas, 6,7% de eólicas e 9,4% de biomassas (BEN, 2017). Entretanto, observa-se que a demanda por energia é constante no país, e a exploração de rios para essa finalidade é cada vez mais remota, privilegiando-se, principalmente, as biomassas.

¹Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal – gustavo.costa@uemg.br.

²Universidade do Sagrado Coração – Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação – san.ciaramello@gmail.com, gigioalcantara@hotmail.com.

A matéria-prima mais utilizada para essa finalidade é o bagaço da cana-de-açúcar, que apresenta elevada disponibilidade nas usinas sucroenergéticas, por ser o resíduo do processamento industrial da cana-de-açúcar. Contudo, pequenas empresas que demandam elevadas quantidades de energia elétrica, também têm aderido biomassas como alternativa a energia comercializada pelas concessionárias. Para todos esses setores, há uma busca constante por matérias-primas alternativas que possibilitem a geração continuada de energia.

Entre essas deve-se destacar o eucalipto, que além das áreas tradicionais de plantio, está sendo cultivado em áreas de elevada declividade que impede a implantação de canaviais em decorrência da impossibilidade de mecanização. Nesse contexto, algumas unidades agroindustriais têm utilizado eucalipto com apenas 2 anos de cultivo no campo, objetivando o rápido fluxo de caixa, bem como os atrativos preço do mercado em épocas de baixa pluviosidade.

Outra matéria-prima em estudo é o sorgo biomassa, que apresenta ciclo vegetativo de 90 a 150 dias, plantado através de sementes e, em decorrência do estágio de senescência natural da planta ao final de seu ciclo, apresenta umidade inferior a 60% (SILVERIO, 2016). Essas características otimizam a utilização desse material, pois pode ser cultivado em áreas de renovação de canaviais, ou ainda em sistema safrinha na rotação de grãos.

Entretanto, se faz necessário o estudo da viabilidade técnica dessas biomassas, avaliando principalmente a quantidade de energia gerada por hectare de plantio. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de energia produzida por hectare de eucalipto de 2 anos e sorgo biomassa.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no ano de 2016, sendo os materiais coletados na região de Bauru-SP.

O eucalipto (*Eucalyptus grandis*) foi obtido em unidade agroindustrial da referida região, em junho de 2016 (22°32'36''S e 49°48'26''W, altitude média de 550 m; clima Cwa); sendo o plantio realizado em 2014, com espaçamento de 3,80x2,10m. Amostrou-se 5 árvores ao acaso, sendo retirada as pontas e a biomassa verde. O tronco foi picado em discos de 30mm.

O Sorgo Biomassa (híbrido Palo Alto®) foi coletado de área experimental (22°50'34''S e 49°11'02''W, altitude de 616m, clima Cwa), onde o plantio foi realizado em 14/12/2015 empregando-se espaçamento de 0,5m entre linhas, com estande final de 150.000

plantas ha^{-1} ; e a colheita feita em 29/03/2016. As amostras foram repicadas no campo, em desintegrador estacionário da marca Nogueira, modelo DPM-JÚNIOR, com motor Branco de 7,5cv a gasolina, resultando em partículas inferiores a 40mm.

As duas biomassas foram pesadas (100g) e dispostas em estufa, a 65°C , até peso constante. A partir desse resultado, calculou-se o percentual de matéria-seca obtido em 100g de amostra. Esse valor foi extrapolado, utilizando-se como referência produtividade ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) de massa úmida de eucalipto e sorgo biomassa determinados a campo; obtendo-se assim a produtividade de matéria seca por hectare.

A seguir, o material seco foi levado a calorímetro IKA modelo C2000 Basic para quantificação do poder calorífico superior (PCS), segundo metodologia ABNT NBR 8633 (1984). Considerando-se que a unidade do PCS é $\text{cal} \cdot \text{g}^{-1}$; bem como a quantidade de matéria seca produzido por área de cultivo de eucalipto e sorgo biomassa; determinou-se a quantidade de calorias produzidas por hectare de biomassa plantada. A seguir, utilizou-se a relação de 1 kWh representa 860 kcal (ANEEL, 2004), para determinar a energia disponível por hectare.

Como as matérias-primas apresentam diferentes tempos de cultivo no campo, os dados foram normalizados para energia disponível por hectare e por ano de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os valores consolidados e anuais para produtividade de massa seca, poder calorífico superior e energia disponível para o eucalipto cultivado por 2 anos e sorgo biomassa.

Observou-se que o eucalipto de 2 anos apresentou 15 toneladas de matéria seca por hectare a mais que o sorgo biomassa. Considerando-se os valores obtidos para a segunda matéria-prima, verificou-se que esses foram similares aos avaliados por Silvério (2016), que determinou $29 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ de massa seca de sorgo biomassa ao final de seu ciclo vegetativo. Entretanto, deve-se destacar que quando se avaliou a produtividade por hectare e por ano, o sorgo resultou em maiores teores de biomassa em relação ao eucalipto.

Além de maior produtividade, o eucalipto também apresentou maior poder calorífico de sua biomassa em relação ao sorgo, que resultou em 160% a mais de energia disponível por hectare. Contudo, da análise dos valores anuais dessas matérias-primas, observou-se que o sorgo biomassa resultou em maior energia disponível em relação ao eucalipto de apenas 2 anos de cultivo. Esses valores são similares aos determinados por Silvério et al. (2016), que

estudando a energia disponível por hectare de sorgo biomassa, observaram teores da ordem de 140 MW.ha⁻¹.

Tabela 1 – Valores consolidados e anuais para produtividade de massa seca, poder calorífico superior e energia disponível para o eucalipto cultivado por 2 anos e sorgo biomassa.

Valores Consolidados			
	Produtividade de massa seca (t.ha ⁻¹)	Poder Calorífico Superior (cal.g ⁻¹)	Energia Disponível (MW.ha ⁻¹)
Eucalipto 2 anos	44,31	4204	217
Sorgo Biomassa	29,42	3855	135
Valores Anuais			
	Produtividade de massa seca (t.ha ⁻¹)	Poder Calorífico Superior (cal.g ⁻¹)	Energia Disponível (MW.ha ⁻¹)
Eucalipto 2 anos	22,15	4187	108,5
Sorgo Biomassa*	29,42	3855	135

CONCLUSÕES

Conclui-se que o sorgo biomassa resulta em maior energia disponível por hectare cultivado em relação ao eucalipto de 2 anos de cultivo.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8633: Carvão vegetal - Determinação do poder calorífico - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil: Medidas utilizadas em energia elétrica - Fatores de Conversão de Energia p.144, 2004. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_fatoresdeconversao_indice.pdf>. Acesso em: 03/08/2018.
- BEN – Balanço Energético Nacional. Balanço energético nacional 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-82/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf>. Acesso em: 03/08/2018.
- SILVERIO, P.C. Níveis de cloreto presentes no sorgo biomassa em função de fontes de adubação potássica e épocas de colheita. Dissertação de mestrado (Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Sagrado Coração, 2016.

SILVERIO, P.C.; CIARAMELLO, S.; COSTA, G.H.G.; URIBE, R.A.M. Influência da época de colheita do sorgo biomassa na produtividade de megawatt por hectare. In: Workshop IPBEN, 2016.