

A BIOENERGIA, A CANA ENERGIA E OUTRAS CULTURAS ENERGÉTICAS

Raffaella Rossetto

PqC do Polo Regional Centro Sul/APTA

raffaella@apta.sp.gov.br

Introdução

A bioenergia é a energia obtida através da biomassa. A biomassa por sua vez armazena a energia obtida do sol através do processo da fotossíntese. Uma das vantagens da biomassa é que a energia nela contida pode ficar armazenada por muitos anos, infinitamente. A biomassa é uma fonte de energia renovável, desde que as plantas sejam constantemente cultivadas, e pode ser convertida em combustíveis gasosos, líquidos ou sólidos, por meio de tecnologias conhecidas, gerando calor para aquecimento, eletricidade ou combustíveis.

As biomassas sempre foram utilizadas pelo homem como fonte de energia, porém nem sempre de maneira sustentável, como o exemplo do desmatamento para produção de carvão. Atualmente, o interesse no uso das biomassas como fonte de energia se deve ao fato da necessidade de redução da “pegada de carbono”, ou a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, a que todos os países deveriam estar interessados.

Quando se usa a energia armazenada na biomassa, emite-se CO₂, um dos gases causadores do efeito estufa. Contudo, a quantidade em geral ou é a mesma que foi captada pela fotossíntese ou é menor. Em geral, comparativamente com o uso de combustíveis fósseis, as emissões são muito menores.

A agricultura sempre teve as funções de gerar alimentos, fibras e energia, porém hoje, a função de gerar energia cresceu muito em relevância. Se o objetivo é produzir energia, a questão que se coloca é qual a cultura mais eficiente para a produção de energia em determinada região? Certamente temos várias opções, mas a produtividade medida apenas em toneladas de biomassa por hectare, não pode ser comparada entre culturas diferentes,

sendo que o objetivo final, ou seja, para que será utilizada a biomassa, passa a ter importância na decisão.

Uma maneira mais eficiente de comparar as culturas quanto à quantidade de biomassa produzida é transformar toda a biomassa em uma única unidade de energia que pode ser Joule (J); Mega Joule (MJ); Giga Joule (GJ) ou tonelada equivalente de petróleo (tep), que é definida como o calor liberado na combustão de uma tonelada de petróleo cru. Considera-se que 1 tep é igual a 42 GJ.

A cana energia

A cana-de-açúcar é cultivada em mais de 120 países no mundo e faz parte da história da civilização. Sua função como planta alimentícia, para a produção de açúcar, fez com que o melhoramento genético estivesse voltado para a obtenção de materiais genéticos com alta produção de sacarose no caldo. Quando se transforma toda a energia contida nos açúcares, e nas fibras numa mesma unidade, a energia primária da cana, é da ordem de 7400 MJ por tonelada de colmos limpos, segundo cálculos de Leal, 2007. A Tabela 1 apresenta as componentes utilizadas para o cálculo total da energia primária da cana.

Tabela 1. Energia primária da cana-de-açúcar calculada para uma tonelada de colmos limpos. (LEAL, 2007).

Componente	Energia (MJ)
150 kg de açúcares	2.500
135 kg de fibras do colmo	2.400
140 kg de palha	2.500
Total	7400 (MJ) ou 0,176 tep

Leal, 2007, considera ainda, que apenas 30% da energia primária da cana é utilizada na produção do etanol, uma vez que, uma tonelada de colmos produziria numa usina, em média, 86 L de etanol (cerca de 2000MJ) e geraria cerca de 60 KWh de energia elétrica excedente (216MJ). A energia contida nas variedades de cana atuais é, portanto, pouco aproveitada. Pelo alto poder calorífico contido, as fibras (bagaço) e as folhas (palha) tem tido maior interesse nos últimos anos.

Em termos percentuais, a cana é composta de açúcares, fibras e água. Ao aumentar percentualmente uma dessas componentes automaticamente diminuiremos um ou os dois outros componentes.

Os programas de melhoramento da cana em diversos países do mundo, inclusive o Brasil, têm procurado também clones com mais alta produção de fibras, conhecidos como Cana energia (energycane). Esses clones têm em geral, menor teor de sacarose e maior teor de fibras totais, porém, a alta produção de biomassa total é sempre o primeiro fator a ser considerado.

Uma estratégia para o melhoramento é cruzar cultivares de *Saccharum officinarum*, a atual cana de açúcar, com cultivares do gênero *Miscanthus*.

Outras culturas energéticas

Muitas culturas podem gerar grandes quantidades de biomassa a exemplo das florestas plantadas e de seus resíduos. Estima-se que cada hectare de eucalipto gera cerca de 45 t de galhos e cascas. Para uma área plantada de cerca de 5 milhões de hectares de eucaliptos, a geração dessa biomassa é muito considerável para ficar perdida no campo. A cana-de-açúcar também gera entre 10 a 15 t/ha de palha, considerando cerca de 8 milhões de hectares de cana, a quantidade de energia que permanece no campo é muito alta.

As culturas oleaginosas como a soja, girassol, mamona, têm alto potencial para geração de biodiesel.

Da mesma forma que a cana-de-açúcar, outras Poáceas e Gramíneas apresentam ciclo fotossintético C4, a exemplo de *Miscanthus*, capim elefante, *Erianthus*, sorgo, entre outras, caracterizados por alta eficiência energética e requerimentos nutricionais baixos. Essas plantas podem produzir biomassa em quantidades similares ou maiores que a cana-de-açúcar.

Em minha recente viagem à Florida, EUA, tive a oportunidade de estudar diversas opções de plantas para bionergia, comparando o potencial de produção de biomassa de cana-de-açúcar, de um clone de cana energia, *Miscanthus*, *Erianthus*, capim elefante e uma planta encontrada com muita frequência no sul da Florida, conhecida como *Arundo donax*. As Figuras 1 e 2 são fotografias do experimento e demonstram o alto potencial de produção de biomassa dessas plantas.

A Figura 3 apresenta a produção de biomassa nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro de 2011 em Belle Glade, Florida, EUA. Verifica-se que independente da época, a

pior opção para a região foi miscanthus. *Arundo donax* tem alta produção inicial de biomassa, atingindo cerca de 28 t/ha de matéria seca no mês de junho, contra cerca de 10 t/ha para as demais culturas. Em agosto, capim elefante e arundo lideraram com pouco mais de 40 t/ha de matéria seca, contra cerca de 25 t/ha da cana, cana energia e erianthus. Já nessa época, miscanthus não acrescentou mais biomassa do que havia sido observado no mês de junho. Essa foi a época de pico da produção de biomassa de capim elefante. A partir desse período a produtividade dessa planta manteve-se ou mesmo decresceu um pouco. Já *Arundo donax*, cana de açúcar, cana energia e erianthus, tiveram biomassas crescentes até o último período de avaliação, onde *Arundo donax* e a variedade de cana CP89 2143 não apresentaram diferenças estatísticas na produtividade, liderando as demais. Vale lembrar que estamos avaliando apenas a biomassa, sendo que a cana e a cana energia têm considerável teor de açúcares, enquanto que as demais plantas têm maior concentração de celulose e outras fibras. Essas diferenças na qualidade da biomassa, ou na energia primária de cada planta, não são computadas na avaliação simples da quantidade de massa produzida.



Figura 1. Variedade de cana-de-açúcar CP89-2143 e clone de cana energia L79 1002.



Figura 2. Parcela com miscanthus em primeiro plano e *Arundo donax* (atrás).

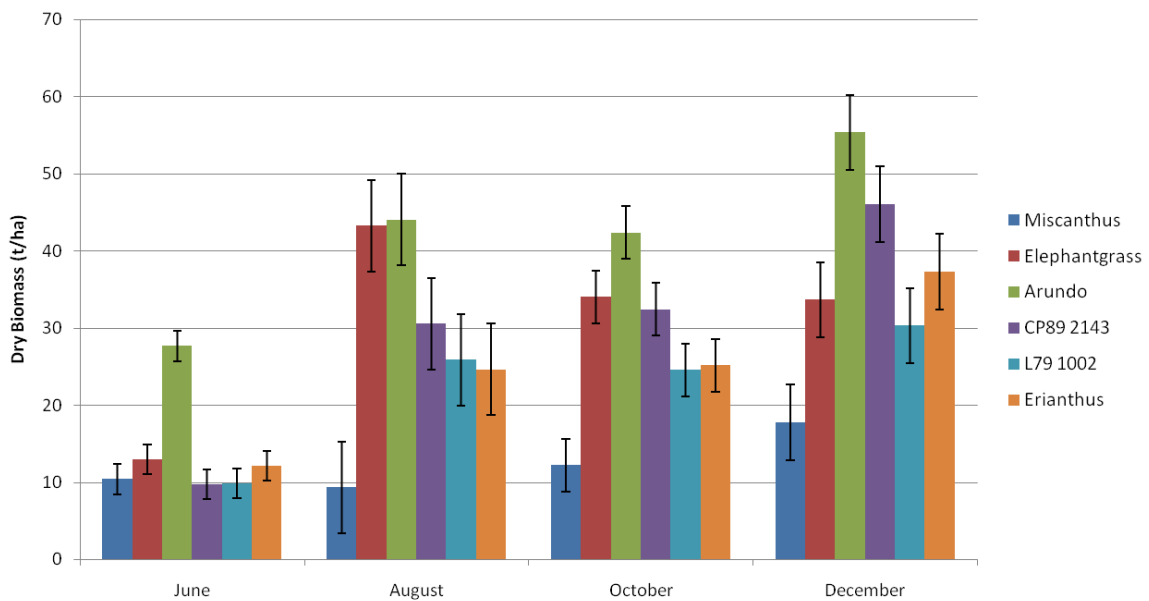


Figura 3. Produtividade das culturas miscanthus, capim elefante, *Arundo donax*, cana-de-açúcar variedade CP89 2143, cana energia variedade L79 1002 e erianthus, nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro de 2011 em Belle Glade, Florida, EUA.

Considerações finais

Embora a maior produção de biomassa já indique o maior potencial de *Arundo donax* e da variedade de cana-de-açúcar CP89 2143, frente às demais plantas estudadas, avaliações da qualidade dessa biomassa estão em andamento, para o cálculo da energia primária de cada cultura nessa região estudada. Para isso a matéria vegetal está sendo analisada quanto ao seu teor de fibras e de açúcares.

O Brasil apresenta grande potencial para a produção de biomassas. Ao exemplo de *Arundo donax* nos EUA, uma espécie de crescimento rápido e de alta produtividade, outras plantas podem ser pesquisadas aqui no Brasil, nas condições locais, para completar as opções já existentes.