

Produção de etanol de sorgo sacarino

Por: *Cristina Maria Monteiro Machado, pesquisadora da Embrapa Agroenergia*

A via fermentativa é o método utilizado na obtenção de etanol no Brasil e na maior parte dos países do mundo. Por esse processo, qualquer produto que contenha uma quantidade considerável de carboidratos constitui-se em matéria-prima potencial para obtenção de etanol. De acordo com os tipos de carboidratos presentes, as matérias-primas podem ser classificadas em:

► **Materiais açucarados**

Contêm açúcares simples, ou seja, carboidratos com seis (monossacarídeos) ou doze átomos de carbono (dissacarídeos), como glicose, frutose e sacarose. Estes açúcares são diretamente fermentados, produzindo etanol, levando, dessa forma, a um processo mais barato. Ex.: cana-de-açúcar, beterraba açucareira, melaços e sorgo sacarino.

► **Materiais amiláceos**

Contêm carboidratos mais complexos, como o amido, que podem ser quebrados em glicose pela hidrólise ácida ou ação de enzimas num processo denominado malteação ou sacarificação. Uma vez que para a produção de etanol a partir dos materiais amiláceos é necessária esta etapa adicional no processo, seu uso sempre terá um custo da fase industrial mais alto, se comparado aos materiais açucarados. Ex.: grãos amiláceos (milho, trigo, arroz) raízes e tubérculos (batata, batata-doce, mandioca).

► **Materiais celulósicos**

São constituídos de celulose, e estão disponíveis em grande quantidade, muitos deles sendo, inclusive, resíduos agro-industriais. No entanto, seu uso na produção de etanol não é, por enquanto, economicamente viável, uma vez que para obterem-se açúcares fermentáveis e, portanto, etanol, a biomassa deve passar por um processo complexo de pré-tratamento físico químico e posterior hidrólise enzimática, que ainda

são bastante onerosos. Ex.: palha, madeira, bagaço de cana-de-açúcar, bagaço de sorgo sacarino, resíduos agrícolas e de fábricas de papel.

O sorgo sacarino se assemelha à cana-de-açúcar, uma vez que armazena de açúcares simples em colmos, gerando após a extração um bagaço que pode ser usado na geração de energia térmica ou elétrica ou na produção de etanol de celulose, quando esse processo for viabilizado. Deste modo, o processamento industrial do sorgo sacarino para produção de etanol seria o mesmo já amplamente utilizado nas usinas do país, possivelmente com pequenos ajustes de processo.

Como em qualquer processo agroindustrial, a composição da matéria-prima afeta o rendimento da produção de etanol. Nesse caso, o fator mais importante é a quantidade e composição de açúcares no caldo. No sorgo sacarino, em experimentos feitos pela Embrapa Milho e Sorgo, foram encontrados materiais com teor de açúcares solúveis entre 15 e 21%, concentrações muito próximas à cana-de-açúcar. Porém uma diferença importante está na composição desses açúcares no caldo. Enquanto na cana, estes são majoritariamente sacarose, no sorgo sacarino há uma concentração relativamente alta de açúcares redutores – glicose e frutose. Essa diferença afeta o processo de duas formas: (i) na produção de açúcar, o sorgo sacarino teria um rendimento menor do que a cana, ou seja, essa matéria-prima deverá ser usada especialmente para a produção de etanol; (ii) na produção de etanol, possivelmente haverá maior risco de contaminação, uma vez que as bactérias contaminantes do meio normalmente fermentam prioritariamente a glicose. Portanto, na produção de sorgo sacarino possivelmente serão necessários cuidados adicionais com a contaminação do meio.

Outra diferença entre o sorgo sacarino e a cana-de-açúcar está na composição do bagaço obtido a partir da extração do caldo. Nos materiais

analisados pela Embrapa Milho e Sorgo, tem-se encontrado teores de lignina abaixo de 12%, enquanto no bagaço de cana-de-açúcar, os valores médios estão entre 20 e 22%. Essa diferença é importante, quando se considera o uso do bagaço para produção de etanol em processo de 2ª geração. A parede celular das plantas é uma mistura complexa e dinâmica de componentes, principalmente de polissacarídeos (celulose e hemicelulose), seguidos em quantidade pela lignina, que possui a função estrutural e dá resistência à planta a umidade e ataques biológicos. Embora muito importantes para as plantas, estas propriedades da lignina dificultam a conversão enzimática em cadeias menores de açúcares, que podem ser fermentados a etanol. Assim, nesses processos, se o material possui um teor menor de lignina como o sorgo sacarino, ele provavelmente será mais susceptível à hidrólise, e, conseqüentemente gerará mais açúcares para a produção de etanol.

Trabalhando nesse sentido, a Embrapa Agroenergia está comparando o potencial de diversas alternativas de biomassa para produção de etanol de celulose em um processo-modelo, desenvolvido pela própria Unidade. Nesse trabalho, diferentes variedades de capim elefante, braquiária, *panicum*, eucalipto, sorgo, bagaço de cana-de-açúcar e bagaço de sorgo sacarino estão sendo avaliados quanto ao potencial de produção de etanol. Nesses testes, a hidrólise enzimática do bagaço de sorgo sacarino demonstrou o melhor desempenho se comparado aos materiais analisados até o momento (ver Figura), revelando-se uma boa alternativa também quando se considera a produção de etanol de celulose. ●

Hidrólise enzimática de bagaços pré-tratados

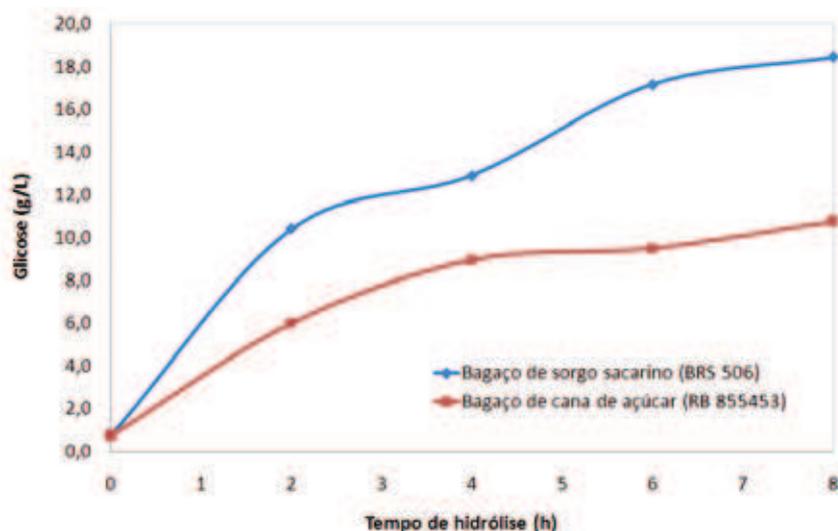


Foto: André May