

# Embrapa inicia projeto para otimizar a produção industrial de biocombustíveis

O Brasil é, sem dúvida, referência mundial na produção de biocombustíveis, uma das principais alternativas para diminuir a dependência da gasolina e os problemas ambientais decorrentes dos combustíveis fósseis. Desde 2006, o País, por uma questão estratégica, investe na produção do etanol lignocelulósico, também conhecido como de segunda geração (2G). A partir deste ano, a Embrapa Agroenergia ganha mais condições para **otimizar a produção industrial** dessa fonte energética.

Com duração prevista de três anos, um projeto realizado pela empresa pública em parceria com diversas instituições busca um mecanismo eficiente e barato para fermentar a xilose, um tipo de açúcar presente na biomassa que a tecnologia atual ainda não consegue aproveitar. Isso porque a substância não é metabolizada pela *Saccharomyces cerevisiae*, a levedura usada na fabricação do combustível e que só fermenta a glicose, o açúcar mais abundante em todas as biomassas para etanol 2G.

A intenção dos pesquisadores, portanto, é fazer com que a levedura interaja com a xilose, um açúcar de cinco carbonos e o segundo mais abundante no bagaço da cana, o que deve **augmentar a produtividade das técnicas atuais**. “Até o momento, não havia a necessidade de ter algo que fermentasse a xilose. A fonte para produção de etanol era baseada no açúcar de seis carbonos, como a glicose”, explica Patrícia Abdelnur, pesquisadora da Embrapa Agroenergia.

Segundo ela, durante as etapas envolvidas no etanol de primeira geração, as leveduras utilizadas foram, ao longo do tempo, adaptadas ao consumo de açúcares como a glicose, os mesmos utilizados na fermentação de pão e vinho, por exemplo. Dessa forma, essas mesmas espécies não conseguem reconhecer a xilose como fonte de alimento e acabam por desperdiçá-la dentro da cadeia produtiva do biocombustível.

## GENOMA

Segundo João Ricardo M. de Almeida, também pesquisador da Embrapa Agroenergia, existem outras espécies de leveduras naturalmente fermentadoras de xilose que estão sendo pesquisadas no projeto, entretanto, como a *S. cerevisiae* já está adaptada às condições industriais, o grupo de cientistas optou por desenvolver linhagens da espécie que fermentem o açúcar de cinco carbonos. Para alcançar esse objetivo, os cientistas estão utilizando a genômica funcional, uma forma de analisar processos mais sofisticados do genoma, como, por exemplo, a tradução e interações entre proteínas e a transcrição do RNA.

Entre as ferramentas usadas, as duas principais são a transcriptômica e a metabolômica. A primeira permite a compreensão dos níveis de expressão das enzimas da levedura durante a produção do etanol. As enzimas são proteínas especializadas na catálise de reações biológicas e, portanto, são consideradas as unidades funcionais do metabolismo celular.

O coordenador do Centro de Excelência em Bioinformática da Fundação Oswaldo Cruz, Guilherme

Oliveira, explica que ao fazer o transcriptoma o que se olha é o RNA das enzimas na levedura, parte da célula onde é justamente feita a tradução das proteínas. “Como nós não conseguimos sequenciar a molécula de RNA, o truque é sintetizar o DNA a partir de um molde de RNA. Como os dois são complementares, a partir do sequenciamento do DNA a gente pode deduzir a expressão do RNA”, detalha.

Segundo ele, a partir desse processo é possível estudar de que maneira as diferentes condições do ambiente afetam os genes da levedura. A importância da técnica está no fato de que alguns desses genes codificam as enzimas que participam do processo de quebra da xilose. “Mas precisamos entender a levedura como um sistema biológico complexo, que não se limita a poucas enzimas que realizam uma determinada atividade, porque todas elas são interconectadas. A gente não olha só para uma atividade específica, mas para a forma como todo o sistema é operado, de uma forma global”, ressalta.

Outra parte essencial do estudo envolve a metabolômica, ou seja, o estudo das substâncias geradas pelo micro-organismo na produção do etanol a partir do açúcar. “No uso da xilose ou da glicose para produzir etanol, há uma via que a levedura percorre. Existem enzimas da levedura que quebram essas moléculas do açúcar e as transformam em compostos. Cada composto é um metabólito que, no fim, chega ao etanol”, explica Patrícia Abdelnur. É a partir de uma análise completa do processo metabólico e enzimático envolvido na produção do etanol que os pesquisadores pretendem entender quais são as etapas limitantes para, então, realizar o melhoramento da levedura.

## **NOVA ABORDAGEM**

De acordo com a professora da Universidade de Brasília (UnB) Nádia Skorupa, a tecnologia empregada, a sua utilização para a combinação de diferentes espécies de leveduras e a forma como os dados serão interpretados constituem uma abordagem nova no Brasil. Skorupa acrescenta que a UnB e a Universidade Católica de Brasília entram no projeto em sua parte final, com a tarefa de juntar os dados que serão gerados no estudo e identificar os alvos que serão importantes para melhorar a levedura. “Sintetizaremos esses dados em um modelo matemático para simular uma célula real no computador. A partir disso, poderemos rodar experimentos no computador para tentar identificar quais alvos podem melhorar ou piorar o consumo de xilose. Essencialmente, o que queremos é diminuir o tempo de bancada no laboratório, levando os experimentos para dentro do computador”.

João Almeida enfatiza que em nenhum momento o grupo deixará de estudar a via de produção de etanol a partir da glicose. “Nós controlamos as duas vias para não correr o risco de melhorar o consumo da xilose, mas perder o da glicose. Queremos aumentar a eficiência de uma sem diminuir a que já é bem eficiente.” Além da utilização para biocombustível, ele acredita que o processo pode ajudar em outros produtos gerados a partir da biomassa. O projeto forma uma rede multi-institucional da qual participam mais de 20 pesquisadores das unidades Informática, Agropecuária e Florestas da Embrapa, além da Fiocruz, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e as instituições brasilienses.

Para Guilherme Oliveira, a integração é bastante benéfica. “Para nós da Fiocruz, interessa estudar os sistemas complexos da levedura porque ela pode ser usada para biofármacos. Mas, apesar dos objetivos finais distintos, temos bases tecnológicas comuns e podemos cooperar nas pesquisas de ponta”, declara.



***Fonte: Estado de Minas, por Marcelo Ulhoa***