Conversão de bagaço da cana abre frente para produção de polímero verde

Pesquisa conduzida na FEQ obtém microrganismo que transforma açúcares em ácido lático

SILVIO ANUNCIAÇÃO silviojp@reitoria.unicamp.br

esquisa da Unicamp obtém um microrganismo eficiente para converter os açúcares presentes no bagaço da cana em ácido lático, um composto químico com alto valor agregado e com versatilidade em aplicações. A produção biotecnológica do ácido lático abre perspectiva, no futuro, para o desenvolvimento de um polímero totalmente biodegradável, o polilactato (PLA), capaz de substituir os plásticos derivados do petróleo. A biotecnologia é a manipulação ou modificação de organismos vivos para a obtenção de produtos específicos.

O polilactato poderia, por exemplo, ser empregado na produção de garrafas para água mineral, copos e sacolas descartáveis, tecidos, fibras para preenchimento de estofamento, utensílios plásticos em geral e, até mesmo, em próteses e enxertos ósseos. Além de utilizar uma fonte renovável – no caso o bagaço da cana-de-açúcar, o processo tem a vantagem de não competir com a produção de alimentos, que explora amplamente o ácido lático.

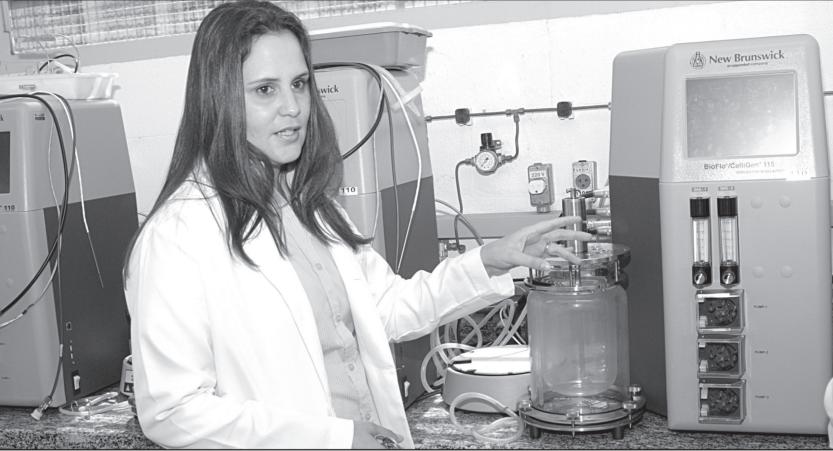
O estudo foi conduzido na Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp em parceria com o Instituto Leibniz de Engenharia Agrícola da cidade de Potsdam na Alemanha. O trabalho é fruto de pesquisa de doutorado de Giselle de Arruda Rodrigues, que atua no Laboratório de Engenharia Bioquímica, Biorrefinaria e Produtos de Origem Renovável (Lebbpor) da FEQ. O Lebbpor é coordenado pela docente Telma Teixeira Franco, orientadora do estudo no Brasil. Pelo lado alemão, o pesquisador Joachim Venus, do Departamento de Bioengenharia do Leibniz, coorientou a pesquisa.

O ácido lático foi descoberto pelo químico sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) no século XVIII a partir de pesquisas com o leite talhado. Na indústria, a sua produção é comumente obtida com microrganismos que atuam na fermentação dos açúcares presentes no leite e seus derivados. As propriedades acidulantes, capazes de deixar certos alimentos com gostos azedos, tornaram o ácido lático indispensável na indústria alimentícia, principalmente para os queijos, iogurtes, refrigerantes, sucos artificiais e cervejas. Os seres vivos também produzem ácido lático, que é liberado durante a realização de atividades

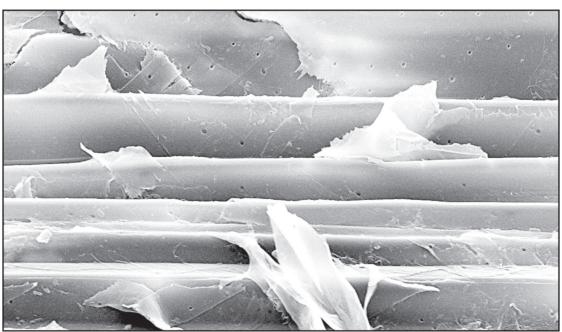
"Recentemente o ácido lático tem sido utilizado também para a produção do biopolímero polilactato (PLA), um poliéster bastante versátil. Este polímero possui muitas vantagens do ponto de vista de processos industriais. Ele possui atributos como transparência, brilho, resistência mecânica, termorresistência e biodegradabilidade", enumera a pesquisadora e engenheira de alimentos Giselle Rodrigues.

Para a produção de PLA, o ácido lático é frequentemente obtido a partir de açúcares de seis carbonos encontrados no melaço da cana-de-açúcar no Brasil e no amido do milho nos Estados Unidos. É a primeira vez, no entanto, que se obtém o ácido lático a partir de açúcares de cinco carbonos presentes no bagaço da cana.

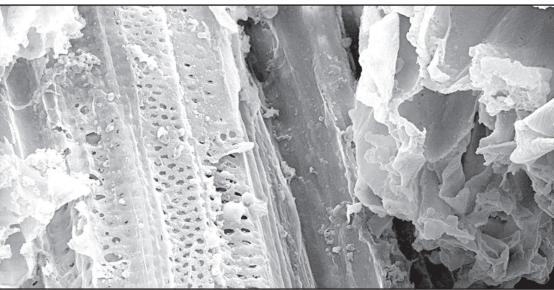
"O desafio é não usar o melaço da cana ou o amido do milho nesta produção. Fica dificil pensar em produzir, por exemplo, sacolas plásticas destas de supermercados a partir de uma matéria-prima que pode servir na alimentação humana. O ácido lático obtido do bagaço – uma fonte renovável – não irá competir com o fornecimento de alimentos



A engenheira de alimentos Giselle Arruda Rodrigues: "O ácido lático obtido do bagaço não irá competir com o fornecimento de alimentos"



Bagaço antes (acima) e depois do tratamento térmico (abaixo): processo de hidrólise libera os açúcares



e pode, ao mesmo tempo, ser utilizado para a produção de materiais biodegradáveis", reforça a engenheira de alimentos.

Ela ficou um ano e meio no Instituto alemão, que possui características pluridisciplinares e usa a biotecnologia para a produção de alimentos, matérias-primas renováveis e energia. Lá, a pesquisadora selecionou a bactéria utilizada no estudo – a cepa *Bacillus coagulans 162*, dentre a rica variedade do banco de microrganismos alemão.

"A maioria dos microrganismos que produzem ácido lático utilizando açúcares de cinco carbonos também gera outros compostos secundários, como o ácido acético, o que não queríamos por vários motivos. Além de desperdiçar a matéria-prima para produzir algo que não tínhamos interesse, o ácido acético é tóxico para o crescimento da bactéria.", explica Giselle Rodrigues.

Após a seleção do *Bacillus coagulans 162*, a pesquisadora deu início aos testes no Labora-

tório da Unicamp. Para que o microrganismo pudesse atuar, o bagaço da cana-de-açúcar passou por um processo de hidrólise, a fim de liberar os açúcares. "São estes açúcares que utilizamos na fermentação, em uma via homofermentativa, ou seja, que fornece um único produto, o ácido lático, a partir de açúcares de cinco carbonos", esclarece.

Os microrganismos em geral usam a rota metabólica heterofermentativa que produz mais de um composto, o ácido lático e o ácido acético por exemplo. "Neste caso teríamos uma etapa a mais no processamento que seria a purificação, isto é, a separação do ácido lático dos outros compostos. Mas essa bactéria que obtivemos consegue metabolicamente utilizar todos os átomos de carbono presentes no açúcar para a produção apenas de ácido lático. Isso é um ganho muito grande do ponto de vista produtivo", revela.

A pesquisa demostrou que o *Bacillus coagulans 162* testado produziu ácido lático com 99% de pureza. O microrganismo também apresentou ótima eficiência, próxima a 90%, chegando a acumular mais de 100 gramas/litro de ácido lático em fermentação semicontínua. "Tal bactéria se destacou em produtividade e eficiência nos testes sequenciais que incluíam procedimentos de fermentação em biorreator", confirma a pesquisadora.

Os estudos foram financiados por meio de acordo bilateral entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD). O Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico (CNPq) também custeou a pesquisa.

Publicação

Tese: "Produção de ácido lático a partir do bagaço da cana-de-açúcar" **Autora:** Giselle de Arruda Rodrigues

Autora: Giselle de Arruda Rodrigues
Orientador: Telma Teixeira Franco

Coorientador: Joachim Venus Unidade: Faculdade de Engenharia Química (FEQ)

Financiamento: Capes, DAAD e CNPq



UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

Reitor Fernando Ferreira Costa Coordenador-Geral Edgar Salvadori De Decca

Coordenador-Geral Edgar Salvadori De Decca

Pró-reitor de Desenvolvimento Universitário Roberto Rodrigues Paes

Pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários João Frederico da Costa Azevedo Meyer Pró-reitor de Pesquisa Ronaldo Aloise Pilli

Pró-reitor de Pesquisa Ronaldo Aloise Pilli Pró-reitor de Pós-Graduação Euclides de Mesquita Neto

Pró-reitor de Graduação Marcelo Knobel Chefe de Gabinete José Ranali

Jornal da Unicamp

Elaborado pela Assessoria de Imprensa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Periodicidade semanal. Correspondência e sugestões Cidade Universitária "Zeferino Vaz", CEP 13081-970, Campinas-SP. Telefones (019) 3521-5108, 3521-5109, 3521-5111. Site http://www.unicamp.br/ju. E-mail leitorju@reitoria.unicamp.br. Twitter http:// twitter.com/jornaldaunicamp Coordenador de imprensa Eustáquio Gomes Assessor Chefe Clayton Levy Editor Álvaro Kassab (kassab@reitoria.unicamp.br) Chefia de reportagem Raquel do Carmo Santos (kel@unicamp.br) Reportagem Carmo Gallo Netto, Isabel Gardenal, Luiz Sugimoto, Maria Alice da Cruz, Manuel Alves Filho, Patricia Lauretti e Silvio Anunciação Editor de fotografia Antoninho Perri Fotos Antoninho Perri e Antonio Scarpinetti Coordenador de Arte Luis Paulo Silva Editoração Joaquim Daldin Miguel Vida Acadêmica Hélio Costa Júnior Atendimento à imprensa Ronei Thezolin, Patricia Lauretti e Jaqueline Lopes Serviços técnicos Dulcinéa Bordignon Everaldo Silva Impressão Pigma Gráfica e Editora Ltda: (011) 4223-5911 Publicidade JCPR Publicidade e Propaganda: (019) 3327-0894. Assine o jomal on line: www.unicamp.br/sassineju