

Microalgas transformadas

Membrana que filtra meio de cultura permite selecionar biomassa com proteínas, ácidos graxos ou carboidratos

Um grande tanque de vidro transparente para cultivo de microalgas ao ar livre, chamado fotobiorreator, foi concebido e desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e da Universidade de São Paulo (USP). Entre as inovações, o fotobiorreator possui uma membrana porosa utilizada para filtrar o meio de cultura que serve como alimento para as células da alga *Chlorella vulgaris* – composto por substâncias como nitrato de sódio, fosfato, potássio, micronutrientes, sulfato e outros elementos inorgânicos. Essa membrana permite, pela escolha da microalga e da composição nutricional, selecionar o tipo de biomassa que será obtido no final do processo: proteínas para ração animal, ácidos graxos essenciais, como ômega 3, para aplicação nas indústrias alimentícia e farmacêutica, carboidratos usados na síntese de plásticos ou fertilizantes.

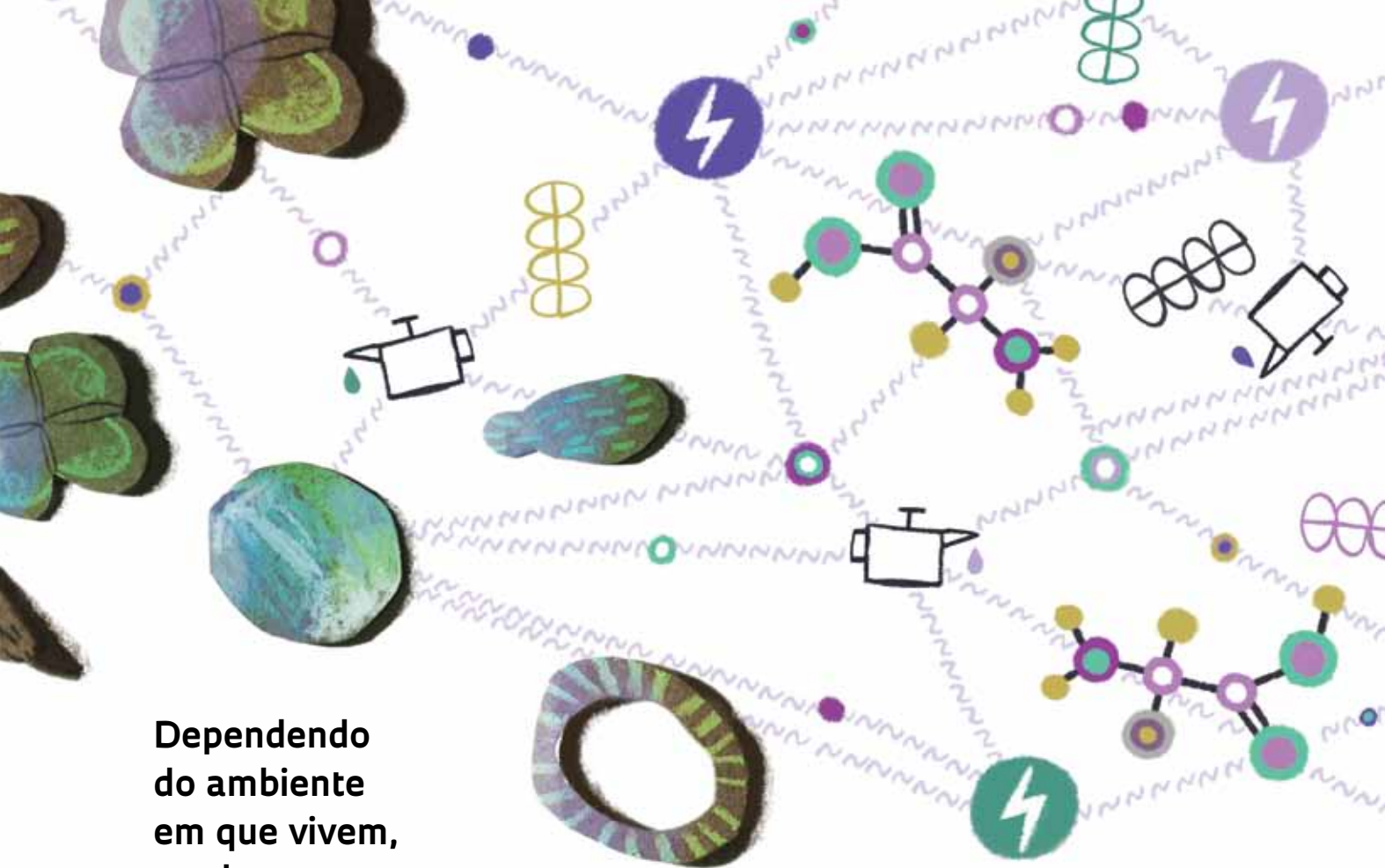
“Por meio de manipulação bioquímica em microalgas, podemos obter biomoléculas de acordo com a necessidade de

matéria-prima das empresas”, diz a professora Ana Teresa Lombardi, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFSCar e coordenadora do projeto na modalidade Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite), que faz parte de um acordo de cooperação da FAPESP com a Braskem. “Dentre as várias aplicações possíveis, um resultado interessante e promissor que obtivemos foi a peletização [recobrimento] de sementes de plantas nativas do cerrado com a biomassa algal, que poderão ser utilizadas em reflorestamento”, relata. A pesquisa foi tema de uma dissertação de mestrado, já defendida. “Essas sementes envoltas em biomassa e mucilagem algal conseguem aproveitar melhor a água de chuva, pela maior retenção, o que resultaria em menor mortalidade de sementes plantadas no campo”, ressalta.

Ana Teresa explica que, no processo de cultivo de algas, é preciso um fluxo contínuo para a entrada de nutrientes frescos. Só que em alguns momentos há um extravasamento desse fluxo e é preciso retirar o meio de cultura usado. “No biorreator padrão, quando es-

se meio velho é removido, há perda de células, ou seja, é como se tudo tivesse sido lavado.” Como a membrana tem poros extremamente pequenos, os nutrientes utilizados só saem depois de passar pelo processo de filtragem. Dessa forma, além da possibilidade de reúso do meio, é possível escolher a densidade de células que ficará no tanque e o meio de cultura que entrará no reator pelo fluxo contínuo. “As algas se adaptam rapidamente a mudanças nos nutrientes porque passam por uma transformação intracelular”, diz Ana Teresa. Ou seja, elas conseguem fazer uma modificação na sua composição bioquímica dependendo do ambiente em que vivem. “Transformamos esse atributo microbiológico das algas em um processo tecnológico”, ressalta a pesquisadora.

O cultivo de microalgas como a *Chlorella* apresenta elevada produtividade em biomassa seca, com diversas safras ao longo do ano. Organismos fotossintetizantes, elas transformam a energia luminosa em energia química acumulada nas ligações que formam carboidratos, lipídios e proteínas. Além de apresen-



Dependendo do ambiente em que vivem, as algas conseguem modificar sua composição bioquímica

tar grande eficiência fotossintética, elas ainda são ótimas fixadoras de dióxido de carbono (CO₂). “O objetivo principal do projeto, a fixação de dióxido de carbono, era uma consequência da produção da biomassa com o uso do fotobiorreator”, diz a pesquisadora. A forma como o equipamento foi construído também permite um melhor aproveitamento da energia solar incidente, resultando em expressivo aumento na produção. “Em apenas 24 horas, conseguimos cinco duplicações da população algal”, diz Ana Teresa.

A princípio o biorreator seria comprado na Holanda. Enquanto esperavam a resposta do fornecedor, os pesquisadores começaram a construir um protótipo no laboratório, inicialmente em escala de 200 mililitros. A escala foi aumentada e

um outro equipamento com 200 litros foi construído. “Ele foi tão promissor que desistimos da importação”, conta Ana Teresa. A próxima etapa foi a construção de um equipamento com mil litros, com todas as variáveis controladas. Até chegar ao fotobiorreator considerado ideal para o projeto, os pesquisadores – uma bióloga com doutorado em química e uma botânica especialista em zooplâncton, ambas da UFSCar, além de uma engenheira química e dois engenheiros mecânicos, da USP – participaram de muitas reuniões. “Fizemos um fotobiorreator de mil litros totalmente experimental, em que todas as variáveis eram passíveis de controle”, explica Ana Teresa. Para isso, todos os sistemas – agitação, borbulhamento, filtragem e fluxo contínuo – foram montados separadamente, para que funcionassem de forma independente. “O fluxo contínuo independente mantém o ambiente químico relativamente constante, o que resulta em controle de qualidade do produto final.”

A partir do segundo ano, o projeto ganhou o reforço de uma pós-doutoranda, bióloga de formação, com doutoramento

em engenharia mecânica e especialista em membranas de filtragem. Com isso, o reator ganhou membranas submersas comerciais, “fáceis de operar e trocar”, nas palavras de Ana Teresa. “É um diferencial importante do nosso reator, já que poucos no mundo contam com esse recurso.” Em dezembro de 2013, após três anos e oito meses, o projeto foi encerrado. Mas as pesquisas sobre fixação de carbono ainda não terminaram. “Estamos utilizando agora um método de fluorescência, que também se aplica a vegetais terrestres, para quantificar o potencial máximo fotossintético da alga.” ■

Dinorah Ereno

Projeto

Cultivo de microalgas em fotobiorreator como ferramenta para o sequestro do CO₂ atmosférico (nº 2008/03487-0); **Modalidade** Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite); **Pesquisadora responsável** Ana Teresa Lombardi (UFSCar); **Investimento** R\$ 320.670,46 (FAPESP) e R\$ 312.314,00 (Braskem).

Artigo científico

CHIA, M. A. *et al.* Lipid composition of *Chlorella vulgaris* (Trebouxiophyceae) as a function of different cadmium and phosphate concentrations. *Aquatic Toxicology*. v. 128-9, p. 171-82. 15 mar. 2013.