

BioTimes®

A revista bioindustrial trimestral da Novozymes



A Novozymes é líder mundial na área de biotecnologia, produzindo enzimas e microorganismos. Utilizando-se da «tecnologia» da própria natureza, ampliamos continuamente as fronteiras das soluções biológicas para incrementar o desempenho industrial, onde quer que seja.

A fórmula mágica de um panificador de Bombaim.	3
Na China, Polarzyme® impulsiona a lavagem com água fria.	4
Curtumes do Paquistão se beneficiam com novas enzimas.	6
A Novozymes surpreende as cervejarias na Brasil Brau 2005	8
Tecnologia premiada produz gorduras mais saudáveis.	10
Com a roda de cores, o olho não pode mentir	12

Os porcos em período de crescimento precisam de fósforo. Usando-se fitases como complemento em suas rações, eles podem digerir uma quantidade maior do fósforo natural presente em sementes e cereais.



O quarto de uma série de pequenos artigos sobre como as soluções biológicas impulsionam a evolução industrial rumo ao futuro.

As plantas são ricas em fósforo. Apesar deste fato, até dez anos atrás, geralmente adicionavam-se fosfatos inorgânicos à ração para impedir que porcos e aves sofressem de deficiência de fósforo. O problema é que nem todos os tipos de fósforo são digeríveis. Na maioria das sementes e dos cereais dados aos animais, 60-80% do total do fósforo está presente na forma de ácido fítico. A hidrólise do ácido fítico requer a presença de fitases, mas estas são

FAÇA PARTE DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL

4

As fitases ajudam a combater a poluição por fosfato

poucas ou estão praticamente ausentes nos canais digestivos de animais monogástricos, como porcos e aves. Em consequência, uma quantidade muito pequena de fósforo fixado em forma de ácido fítico torna-se biologicamente disponível, sendo que o resto atravessa o sistema digestivo do animal sem ser digerido.

Uma importante quantidade do fósforo lançado no meio ambiente pela prática agrícola provém de esterco. O esterco é espalhado em terrenos agrícolas, mas o fósforo e o nitrogênio levados do solo pelas águas podem provocar o crescimento incontrolável de algas nos rios e no mar. Esta eutroficação causa desequilíbrios na natureza e ameaça a vida aquática.

A Novozymes produz uma enzima para ração que pode reduzir este problema – uma fitase microbiana, comercializada sob a marca RONOZYME® P 5000, para ser usada como complemento na ração de porcos e aves. Ela faz com que o ácido fítico seja hidrolisado durante a digestão. Em decorrência disso, pouco ou nenhum fosfato inorgânico precisa

ser adicionado à ração, e o nível de fósforo presente no esterco é reduzido em cerca de 30%.

Uma recente Avaliação do Ciclo de Vida comparou o impacto no meio ambiente produzido por RONOZYME P 5000 CT – uma enzima granulada – usada em lugar de fosfatos inorgânicos na ração de porcos. O resultado foi uma redução considerável da poluição do ambiente aquático produzida pelos fosfatos e uma menor emissão de compostos acidificantes e de dióxido de carbono, o gás do efeito estufa.

Outro aspecto positivo é o econômico, pois o que não se gasta com os fosfatos inorgânicos, se aplica na compra da enzima.

RONOZYME P 5000 é a mais recente fitase a ser lançada no mercado, tendo já se tornado um grande sucesso na indústria de ração animal. A Novozymes começou a produzir fitases em 1995. Hoje, elas já substituíram em grande parte os fosfatos inorgânicos na produção da ração animal em muitos mercados, ajudando a reduzir a quantidade de fosfatos lançados no meio ambiente. ●

Publicada pela Novozymes A/S

Customer Communications

BioTimes® é distribuída quatro vezes ao ano (março, junho, setembro e dezembro) em inglês, espanhol, português e chinês.
Ano XX, Nº 3, 2005
Tiragem total: 9.800 exemplares

Endereço

Customer Communications, Novozymes A/S,
Krogshoejvej 36, 2880 Bagsvaerd,
Dinamarca
Fone: +45 8824 9999
Fax: +45 8824 9998
E-mail: biotimes@novozymes.com
Internet: www.novozymes.com/biotimes

Editora-Executiva

Susanne Strand

Co-editores

Peter Goddard, Andrea Morgan e Brian Parsons

Copyright

É permitida a reprodução dos artigos desta revista mediante indicação da fonte.

© Novozymes A/S. Setembro de 2005

Tradução e revisão

Borella projects

Lay-out e produção gráfica

Datagraf Auning AS

Próxima edição

Dezembro de 2005

Fotos

Willi Hansen, Piotr & Co., Hitesh Pomal,
Rizwan Qureshi e Novozymes

Papel

MultiArt Silk, um papel totalmente sem cloro (TSC) e feito, em parte, de celulose de madeira dura processada com a ajuda das enzimas Novozymes.

A Novozymes A/S não assume qualquer responsabilidade por erros ou omissões na *BioTimes* ou quaisquer consequências dos mesmos. As opiniões expressas na revista não coincidem necessariamente com as dos editores.



Assinaturas: Clientes e sócios comerciais podem fazer assinaturas gratuitas. Registre-se via Internet na www.biotimes.com ou escreva para o endereço à esquerda, indicando em que língua deseja receber a revista.



Um ano após lançar um novo melhorador enzimático para a fabricação do pão *paav*, o proprietário de uma pequena panificadora abocanhou 40% do mercado na cidade indiana de Bombaim.



O pão *paav* recebe uma coloração marrom-dourada quando cozido com o novo melhorador com enzimas da Novozymes.



Babloo Khan (em primeiro plano) recebeu apoio de Ajit Wadekar (centro), da Arun & Co., e N.K. Kumar (esquerda), da Novozymes. O seu melhorador de *paav* foi um sucesso.

A fórmula mágica de um panificador de Bombaim

Em 1970, com apenas 16 anos de idade, Ali Ahmed Khan (mais conhecido como Babloo Khan) foi obrigado a deixar a escola e sua cidade natal de Lucknow no norte da Índia em busca de trabalho. Ele viajou para Bombaim onde encontrou um emprego numa pequena panificadora, trabalhando quase 14 horas por dia. Em 1977, ele abriu a sua própria panificadora, na qual processava 700 quilos de farinha por dia para fabricar o pão indiano chamado *paav*. No começo, ele utilizava melhoradores de várias marcas locais para fabricar seu pão, porém, mais tarde, ele criou suas próprias fórmulas, passando a vendê-las para outras panificadoras. Foi nessa época que ele passou a comprar pequenas quantidades da alfa-amilase Fungamyl[®] da Arun & Co., agente da Novozymes na Índia para enzimas de panificação.

Mais tarde, ele viu uma oportunidade para desenvolver o seu próprio negócio, Sana Enterprises, para produzir um melhorador especialmente criado para o *paav*.

Fórmula mágica

Como era um panificador de pequena empresa, Babloo Khan tinha que realizar ele mesmo todas as tarefas básicas, apesar de receber o apoio de Ajit Wadekar, gerente regional de desenvolvimento da Arun & Co., e N.K. Kumar, da Novozymes. N.K. Kumar, que está sediado em Bangalore, no sul da Índia, se interessou pessoalmente por este panificador empreendedor de Bombaim.

Kumar vem apoiando a indústria de panificação há quatro anos e pôde oferecer ajuda na realização de testes técnicos a pequenas panificadoras para determinar a dose ideal de enzimas para o *paav*. O resultado foi uma nova formulação chamada Bread Bake baseada numa mistura de diferentes enzimas de panificação da Novozymes e amido de milho. Este tipo de amido é branco, o que fez com que a formulação se ressaltasse dos demais melhoradores de *paav* do mercado, feitos naquela época com farinha de soja, de cor amarelada.

Em pouco tempo, os pequenos panificadores estavam falando entre eles sobre a nova fórmula mágica para melhorar o *paav*.

Volume e cor

«As principais preocupações dos panificadores de *paav* são o volume e a cor marrom-dourada do pão», comenta Kumar. «A nova fórmula aumenta o volume em cerca de 20% e dá também uma atraente coloração marrom-dourada à crosta do pão. A melhora da cor é basicamente produzida por uma das enzimas presentes na formulação».

Do momento que Babloo Khan iniciou a venda da fórmula em maio de 2004, suas vendas aumentaram rapidamente. Só em Bombaim, ele tem 40% do mercado de melhorador de *paav*. Para servir ao mercado, ele empregou quatro representantes de venda, que visitam as pequenas panificadoras oferecendo-lhes o melhorador. A panificadora típica da



A City Bakery, de Bombaim, é um dos clientes de Babloo Khan de melhorador do pão *paav*.

Índia é uma empresa de tamanho pequeno operada pela família e localizada à margem da estrada, fabricando entre 500 e 1.500 *paavs* por dia. Há cerca de 2.200 panificadoras deste tipo em Bombaim e cerca de 900 delas utilizam agora a formulação Bread Bake para fabricar o *paav*.

Mercado de nicho

O mercado de *paav* da Índia é basicamente limitado ao estado de Maharashtra, no oeste do país, e Delhi, no norte. A Novozymes calcula que sejam usadas aproximadamente 0,1-0,15 milhão de toneladas de farinha na fabricação do *paav* naquele país. Isso representa cerca de 10% do mercado do pão tradicional fabricado na Índia a partir de *maida* (farinha de trigo moída).

A maioria das enzimas de panificação fornecidas pela Novozymes na Índia é utilizada para melhorar o pão de estilo ocidental. Dentre elas estão produtos granulados, como Fungamyl®, Pentopan®, Lipopan®, Gluzyme® e Novamyl®.

Babloo Khan também produz melhoradores que contêm enzimas da Novozymes para pão de estilo ocidental usado em sanduíches. Além de Bombaim, ele já penetrou os mercados dos estados de Maharashtra, Gujarat e Uttar Pradesh.

Negócios de vento em popa

Ele agora alugou a sua panificadora para poder se dedicar ao seu próspero negócio de melhoradores, e tem planos de investir num misturador de 100 quilos para misturar ingredientes. Ele vem trabalhando muito para se tornar um dos maiores participantes regionais do mercado indiano e é atualmente - na Índia - um dos maiores clientes da Novozymes e da Arun para enzimas de panificação.

«Meu sucesso se deve à graça de Deus e ao apoio incondicional da Novozymes», afirma Babloo Khan.

«Você não deveria nunca subestimar o tamanho de um mercado pois ele pode conter muito potencial escondido», comenta N.K. Kumar.

Isto é exatamente o que a Novozymes prega aos seus funcionários: ser empreendedor, dinâmico e descobrir, juntamente com os clientes, novos potenciais para o mercado de enzimas.

A boa vontade de Kumar em ajudar o pequeno panificador de beira de estrada Babloo Khan a realizar a sua ambição de desenvolver um melhorador de *paav* gerou bons resultados. As condições ascendentes de Babloo Khan permitiram que ele mudasse para uma nova casa e comprasse um carro pela primeira vez em sua vida. Os consumidores também se beneficiaram pois agora eles podem desfrutar de um *paav* maior, de coloração marrom-dourada.

No futuro, N.K. Kumar espera desenvolver novas formulações enzimáticas para outras variedades locais de pão. ●

Na China, Polarzyme®



Shannon Zhao (terceira à esquerda) e a equipe. «A Novozymes quer se colocar na posição dos clientes para ajudá-los a identificar suas necessidades de mercado», afirma ela.

Polarzyme, a nova protease da Novozymes, altamente eficiente a baixas temperaturas, está trazendo benefícios inesperados para as populações que, em sua maioria, ainda lavam as roupas com água fria, muitas vezes à mão.

Em Pequim, a temperatura externa no inverno muitas vezes fica abaixo de zero e a temperatura da água é tão baixa que, ao ser tocada, causa dores nas mãos. No entanto, uma recente sondagem realizada pela Novozymes revelou que cerca de um terço dos lares chineses continuam a lavar roupas à mão durante essa estação. E mesmo aqueles que usam máquina de lavar, o fazem em temperaturas abaixo de 20°C.

Com a introdução de Polarzyme, lançada pela Novozymes em março de 2005, em detergentes formulados localmente, estes consumidores estão começando a se beneficiar. Embora seja eficiente em diferentes temperaturas, ela é particularmente eficaz a baixas temperaturas, comparada com as proteases tradicionais. Especificamente, ela reforça a remoção de manchas a baixas temperaturas.

Shannon Zhao, líder de soluções para clientes da indústria de detergentes da Ásia Pacífico, afirma que a lavagem de roupas na China é uma história muito diferente comparada com a Europa e EUA. «Na China, são poucas as pessoas que usam máquina de lavar para aquecer a água da lavagem. A maioria delas simplesmente usa água de torneira, que é extremamente fria no inverno. E muitos continuam a lavar à mão. O número aumenta de até um terço no inverno para cerca de 90% nos meses de verão», afirma ela. «Portanto, você pode ver que muitos consumidores chineses precisam urgentemente de um detergente que traga melhoras consideráveis para as lavagens com água fria».

Pesquisa com consumidores

Para compreender melhor o mercado de detergentes na China, em dezembro de 2004 a Novozymes realizou uma pesquisa de «uso e atitude», tanto no norte como no sul do país. Mais de 400 consumidores foram entrevistados.

PARA MAIS INFORMAÇÕES
kkna@novozymes.com



FIG. 1.

PREFERÊNCIA GERAL DOS CONSUMIDORES

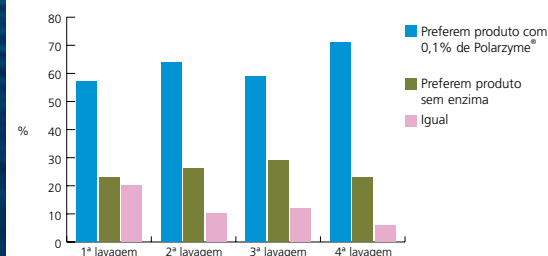
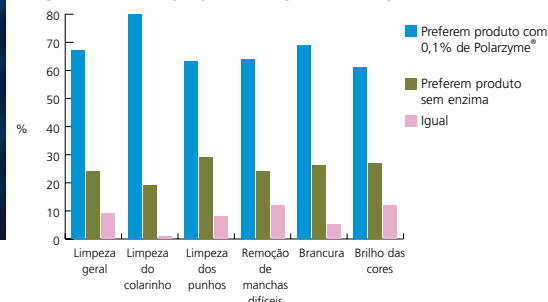


FIG. 2.

PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES POR CADA ATRIBUTO DE DESEMPENHO



Os resultados mostraram que os consumidores não estavam satisfeitos com os atuais detergentes no inverno, especialmente com relação ao desempenho da lavagem gem como à solubilidade. E mesmo entre os consumidores que usam máquina de lavar, muitos tinham que esfregar à mão para obter a limpeza desejada.

Teste do consumidor

Para poder provar as vantagens de Polarzyme na lavagem a água fria, entre março e abril de 2005 a Novozymes China realizou um teste entre os consumidores de Pequim. O experimento, um teste de «lavagem e uso», envolveu 70 homens, a quem se pediu que usassem uma camisa branca de algodão durante dois dias. As camisas foram em seguida recolhidas e cortadas à metade. Uma metade foi lavada com um detergente que continha Polarzyme 12 T (0,1%), enquanto a outra metade foi lavada com um produto não biológico conhecido. A temperatura média da água usada pelos consumidores durante o período era 11°C.

Em seguida, as camisas foram costuradas e redistribuídas aos participantes para mais um ciclo de uso e lavagem. Após cada ciclo, pediu-se à pessoa responsável pela lavagem da roupa da família - que não sabia que tipo de deter-

gente tinha usado - para avaliar o resultado da lavagem. O teste durou um mês, com quatro ciclos de uso e lavagem.

Os resultados surpreenderam até mesmo Shannon Zhao. «Os resultados foram fascinantes, pois as vantagens com o detergente formulado com Polarzyme foram evidentes. Mesmo depois da primeira lavagem, 57% dos usuários preferiram o detergente com Polarzyme, comparados com 23% que preferiram o produto de marca conhecida. E depois da quarta lavagem, o número subiu para 71% em favor do detergente com Polarzyme, enquanto a preferência pelo outro detergente continuou a mesma», afirma ela (ver Figura 1).

Preferências dos consumidores

O teste com os consumidores analisou também as razões dadas pelos participantes para preferirem o detergente com Polarzyme em vez do detergente não biológico. Ficou demonstrado que os atributos de desempenho, como limpeza, remoção de manchas e brancura, foram os motivos mais fortes. «A limpeza do colarinho foi o que mais contribuiu - 80% dos participantes preferiram o produto que continha 0,1% de Polarzyme», afirma Shannon Zhao (ver Figura 2).

O compromisso da Novozymes

Embora seja comum os fabricantes de detergentes realizarem testes com este entre os consumidores, é raro os fornecedores de matérias-primas fazerem o mesmo - principalmente porque é caro e consome muito tempo. Entretanto, Shannon Zhao acredita que os dados obtidos nestes testes sejam uma boa medida já que refletem a verdadeira opinião dos consumidores e a experiência com o uso do produto.

«Esta é a primeira vez que a Novozymes empreende um programa de testes tão abrangente, combinando a pesquisa sobre o «uso e atitude» com a «lavagem e uso». Isto mostra que a Novozymes quer se colocar na posição dos clientes para ajudá-los a identificar suas necessidades de mercado e poder oferecer um pacote total de soluções», afirma ela. ●

LEIA MAIS
www.novozymes.com/polarzyme

Curtumes do Paquistão se beneficiam

Com 48 milhões de ovelhas e 25 milhões de carneiros no país, a indústria de couro do Paquistão é um grande negócio. Em parceria com o distribuidor Hostachem, a Novozymes está introduzindo uma nova tecnologia enzimática nos curtumes daquele país, resultando assim em produtos de couro de melhor qualidade e redução da poluição do meio ambiente.



Umar Riaz (centro), gerente de negócios no Paquistão, da Novozymes, e Khalid Khan (direita), proprietário da Hostachem, inspecionam uma pele tratada com NovoLime.™



É surpreendente que um país como o Paquistão tenha desenvolvido uma grande indústria de couro. Numa região onde a temperatura do verão durante o dia se recusa a baixar dos 40°C, é compreensível que o mercado nacional de casacos e jaquetas de couro seja um tanto pequeno. Entretanto, a indústria de couro do Paquistão representa, na verdade, um total de mais de US\$ 700 milhões, sendo que a vasta maioria dos produtos é exportada para a União Européia e os EUA.

Há cerca de dois mil curtumes no Paquistão impulsionando este mercado. De acordo com Umar Riaz, gerente de negócios da Novozymes no Paquistão, cerca de 450 destes são grandes curtumes integrados que produzem tanto couro curtido (peles semi-acabadas e couros que requerem mais processamento) como vestimentas acabadas.

«Os curtumes do Paquistão estão exportando vestimentas acabadas, como casacos, jaquetas e luvas, e partes superiores dos sapatos, além de couro curtido. Em termos de valor, aproximadamente 50% para cada setor», afirma Umar Riaz.

O distribuidor da Novozymes no Paquistão é uma empresa ainda nova chamada Hostachem,

de propriedade de Khalid Khan e por ele administrada. «Embora a Hostachem venha operando há apenas quatro anos, nosso relacionamento com a Novozymes nos ajudou a duplicar as vendas de ano para ano, desde 2002», afirma ele.

«Formulamos os concentrados da Novozymes e também distribuímos produtos novos prontos para usar, como NovoCor® AX e NovoLime.™ Nossa missão é ser a empresa líder de produtos especiais no Paquistão, focando, principalmente, produtos que não causem danos ao meio ambiente, como as enzimas da Novozymes», afirma ele.

Processamento complexo

O processo através do qual as peles de animais (ovelhas, carneiros) e couros (gado) são transformados em produtos de couro é altamente complexo e requer conhecimentos especiais que podem exigir anos de aprendizagem. O processo depende fortemente do uso de grandes quantidades de produtos químicos tóxicos, como o sulfeto e o cromo, e enquanto for assim, novas oportunidades continuarão existindo para o uso de soluções enzimáticas.

Uma etapa importante do processo é a

calagem, na qual o pêlo, a pele e outros componentes residuais são removidos dos couros e peles. Tradicionalmente, isso é feito com sulfetos, mas a aplicação de NovoLime, da Novozymes, nesta etapa do processo, reduz a dependência dos sulfetos, produzindo novos e fascinantes benefícios.

«NovoLime é um produto revolucionário no Paquistão. Os resultados são excelentes e a qualidade da pele melhorou consideravelmente. Além disso, reduzir o uso de sulfeto significa reduzir o impacto negativo causado ao meio ambiente», afirma Umar Riaz. «Agora, com o envolvimento da Organização Mundial do Comércio na verificação das exportações e danos ao meio ambiente, isso está se tornando cada vez mais importante».

Estas opiniões foram apoiadas por Khalid Khan. «NovoLime oferece uma qualidade muito superior ao couro, tornando-o, também, muito macio. Isto ajuda significativamente os nossos curtumes porque, praticamente, cem por cento da produção é para exportação, e eles estão enfrentando uma forte concorrência da China e da Índia. Assim, qualquer melhoria na qualidade é sempre bem recebida por eles!»

com novas enzimas



Primeira enzima para pós-curtição

Outras enzimas da Novozymes estão desempenhando diferentes papéis nas etapas posteriores do processo. Na verdade, NovoCor AX é a primeira enzima que pode ser adicionada após a curtição. (A curtição é o processo pelo qual um agente elimina a água da pele ou couro fazendo com que as fibras fiquem presas uma às outras; os três tipos de agente de curtição mais comumente utilizados são o tanino vegetal, sais minerais, como sulfato de cromo, e óleo de peixe ou de animal).

NovoCor AX torna o couro mais «descontraído» do que o normal, ampliando sua área de superfície, resultando em um produto final de maior qualidade, bem como um preço melhor (já que o couro é vendido por área).

Embora se trate de uma tecnologia inusitada, NovoCor AX é de fácil aplicação pois pode-se usar o equipamento existente. Além disso, os testes já demonstraram que NovoCor AX amacia sem produzir soltura e é especialmente adequado para os tipos mais macios de couro, como em estofamento e peças de roupa.

Barreiras à expansão

Mas, nem tudo é fácil para a Novozymes e para

a Hostachem no Paquistão, pois há uma série de desafios consideráveis e obstáculos que ainda persistem. «Um dos problemas é que a maioria dos curtumes ainda considera que as enzimas só são adequadas para a etapa da maceração – o processo pelo qual as peles e couros são tratados para ficarem com estruturas limpas, descontraidas e abertas, prontos para a curtição. E há outros que pensam que elas são perigosas. Como isso pode dificultar nosso crescimento, precisamos convencê-los de que o uso de enzimas em outros processos, como, por exemplo, a calagem, é sensato e economicamente vantajoso, além de gerar um produto final de alta qualidade», afirma Khalid Khan.

No entanto, o relacionamento entre a Hostachem e a Novozymes no Paquistão está produzindo vantagens visíveis para ambas as partes e fará com que muitos desses problemas sejam superados. Segundo Khalid Khan, o apoio técnico e comercial da Novozymes vem permitindo que a Hostachem tenha acesso aos curtumes paquistaneses de médio e grande porte, o que não seria possível sem a tecnologia de ponta baseada em enzimas.

Visto por outro ângulo, além de ser uma importante distribuidora para a Novozymes,

a Hostachem possui seus próprios curtumes nos quais a Novozymes pode realizar testes dos seus produtos para conseguir os melhores resultados em condições locais e demonstrar aos clientes os benefícios da tecnologia enzimática. Isso representa um investimento de envergadura por parte da Hostachem.

O futuro

Khalid Khan acredita que, apesar do rápido crescimento da Hostachem, esta pode crescer ainda mais rapidamente, pela combinação da inovação tecnológica e da visão estratégica.

«Somos o único distribuidor cem por cento focado em enzimas, e isso é a nossa principal arma frente à concorrência. A estratégia que desenvolvemos com a Novozymes é focar em produtos enzimáticos inovadores, como NovoCor AX e NovoLime, para termos acesso a novos clientes. No momento em que conseguirmos introduzir estes produtos especializados no mercado, poderemos partir também para negócios em grande escala na área de maceração», conclui ele. ●

Os curtumes do Paquistão produzem peles acabadas, prontas para serem transformadas em produtos de luxo, como sapatos, bolsas e luvas.

PARA MAIS INFORMAÇÕES
uria@novozymes.com



A Novozymes surpreende as cervejarias



Na recente feira industrial Brasil Brau 2005, os visitantes do estande da Novozymes tiveram a oportunidade de provar uma cerveja com baixo teor de carboidratos (*low-carb*) feita com enzimas. Muitos deles ficaram surpresos com o seu agradável sabor.

Entre os mestres cervejeiros da América Latina, há um certo preconceito contra cervejas leves e *low-carb*. Estas cervejas são consideradas aguadas e sem corpo devido ao seu baixo teor de carboidratos.

Estas opiniões foram desafiadas por uma produção especial de 150 litros de cerveja servida na Brasil Brau e feita na fábrica piloto da Escola de Cerveja do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), em Vassouras, no sul do Estado do Rio de Janeiro. A cerveja foi feita de acordo com as recomendações da Novozymes sob a supervisão do gerente técnico de vendas da Novozymes do Brasil, Fábio Bax Jr. Antes de entrar para a Novozymes, em 2004, Fábio trabalhou durante muitos anos como

mestre cervejeiro numa série de cervejarias, onde acumulou uma vasta experiência com o processo de desenvolvimento.

O parecer dos visitantes

Estas são as opiniões dos visitantes do estande da Novozymes que provaram a cerveja *low-carb*.

«Cerveja leve, agradável e fácil de beber e que, apesar do reduzido teor de açúcar residual, deixa a impressão de sabor típico das pilsens comuns do mercado brasileiro», afirmou Antônio Macedo, engenheiro químico especializado em tecnologia de cervejaria das Cervejarias Kaiser.

Alfredo Ferreira, mestre cervejeiro da Schincariol, a segunda maior cervejaria do Brasil,

nunca tinha provado cerveja *low-carb* antes de visitar o estande da Novozymes. «Eu gostei muito desta cerveja. Ela ficou muito boa», disse ele. «Um dos pontos fortes apresentados por ela é que não ficou aguada e tinha um bom corpo, como uma cerveja normal. Eu não encontrei nenhum ponto fraco nela».

José Gonçalves Antunes, professor da Escola de Cervejaria do SENAI, que coordenou os testes, ofereceu também sua opinião com base em sua experiência direta com a fabricação da cerveja *low-carb* da Novozymes: «Eu esperava uma cerveja seca e caracterizada por ter pouco corpo e pouca variedade sensorial. Depois de provar a cerveja *low-carb* produzida aqui, eu mudei de opinião. Agora eu acredito que este

na Brasil Brau 2005

TIPO DE CERVEJA	GRAU REAL DE FERMENTAÇÃO (RDF)	GRAU APARENTE DE FERMENTAÇÃO (ADF)
Lager comum	65-75%	75-90%
Cerveja leve	70-85%	90-100%
Cerveja <i>low-carb</i>	85-90%	100-110%

Numa cerveja comum, cerca de 25% do extrato de carboidrato encontrado no mosto está presente na cerveja final como dextrinas não fermentáveis de cadeia curta. As enzimas auxiliares oferecem a possibilidade de criar novos tipos de cerveja ao aumentar o grau de fermentação.

O QUE É A CERVEJA *LOW-CARB*?

Nos EUA, as cervejas com um conteúdo de carboidratos inferior a 21 g/l podem ser legalmente definidas como sendo *low-carb*. A maioria das cervejas definidas como «leve» no mercado dos EUA tem um conteúdo de 10-20 g/l, enquanto que o conteúdo das cervejas «*low-carb*» é de cerca de 7,5 g/l.

tipo de cerveja é perfeitamente adequado para o mercado brasileiro. Esta cerveja suave poderia ser facilmente consumida pelo consumidor médio brasileiro e também é muito atrativa para o mercado feminino».

Tema de conversa

A cerveja *low-carb* foi o principal assunto das conversas no estande da Novozymes na Brasil Brau deste ano, de 15 à 17 de junho. De fato, Elmar Janser, gerente de marketing de Cervejaria da Novozymes na Suíça, fez uma apresentação sobre o tema na feira. Ele começou a palestra com uma exposição da forte tendência do mercado nos EUA (ver Figura 1).

Houve um rápido crescimento de 48% do mercado de cervejas leves de alta qualidade entre 1999 e 2003. Enquanto isso, o índice de crescimento do mercado de cervejas em geral foi de apenas 0,5%.

Parte da explicação deste crescimento é que mais de 30 milhões de norte-americanos aderiram à dieta Atkins e outras dietas semelhantes de emagrecer, que eliminam carboidratos. A dieta Atkins abriu espaço no mercado para cervejas *low-carb*, tendo impulsionado, também, as cervejas leves (ver as definições no quadro).

As enzimas necessárias

Representantes das cervejarias latino-americanas na Brasil Brau 2005 estavam curiosos para saber como era feita a cerveja *low-carb*, e a Novozymes forneceu-lhes informações técnicas sobre isso. Na verdade, é impossível a fabricação deste tipo particular de cerveja sem o uso de enzimas auxiliares.

A Novozymes fabrica uma série de enzimas de cervejaria para o controle da atenuação,

sendo que Attenuzyme® ou Attenuzyme em combinação com Promozyme® 400 L, são as mais recomendadas. Para outros casos, AMG 300 L e Promozyme 400 L podem ser usadas. Estas enzimas podem ser acrescentadas na maceração, no tanque de mosto, ou no início da fermentação. Ultraflo® e Termamyl® devem também ser usadas para que o processo de produção da cerveja seja uniforme.

Attenuzyme é uma nova enzima de sacarificação que degrada os açúcares não fermentáveis (dextrinas) transformando-os em glicose. Quanto maior a dose, maior é a quantidade de glicose produzida e mais rápida é a reação. Este é um método econômico para obter a quantidade desejada de açúcares fermentáveis e alcançar o nível específico de atenuação.

Tendência mundial?

«A atenuação é um tema muito discutido atualmente. As cervejarias já notaram o que está acontecendo no mercado dos EUA, e a pergunta que se faz é se a mesma tendência em direção às cervejas *low-carb* vai se espalhar por outras parte do mundo», afirma Elmar Janser.

Ele vem acompanhando de perto o mercado mundial e notou que as novas cervejas leves e *low-carb* já foram lançadas em vários países nos últimos 18 meses.

Várias cervejarias da América Latina estão testando o novo conceito *low-carb* em seus laboratórios através de testes com as enzimas da Novozymes. Se estas cervejas forem produzidas, elas poderão ser destinadas para exportação para os crescentes mercados dos EUA e Canadá ou lançadas nos mercados locais como um novo tipo de cerveja para o consumidor preocupado com o peso.

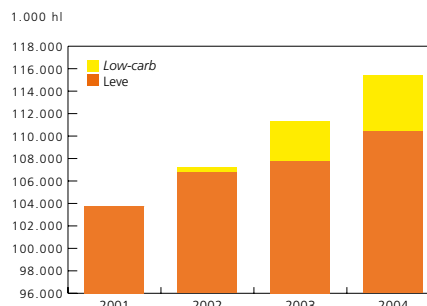


No estande da Novozymes da Brasil Brau, a partir da esquerda: Raphael Castilho, engenheiro de alimentos, da Tovani Benzaquen, distribuidor local da Novozymes; Fábio Bax Jr., gerente técnico de vendas; Elmar Janser, gerente de marketing de Cervejaria; Álvaro Dertinate, mestre cervejeiro e coordenador de tecnologia de bebidas, da Escola de Cervejaria do SENAI; Luiz Augusto de Melo, gerente industrial de vendas; e Ricardo Gerlack, gerente técnico de vendas.

A Novozymes tem dois mestres cervejeiros no Serviço Técnico da América Latina que podem fornecer ajuda especializada: Ricardo Gerlack e Fábio Bax Jr. Eles são parte de uma equipe mundial de especialistas de cervejaria da Novozymes que podem orientar os clientes sobre as matérias-primas e o controle da atenuação dos seus processos específicos.

No final das contas, uma cerveja leve ou *low-carb* não fará nenhum sucesso se não tiver a qualidade e o sabor exigidos pelo consumidor. Em combinação com os conhecimentos de cervejaria da Novozymes, enzimas como Attenuzyme podem oferecer alta qualidade e baixas calorias a baixo custo. ●

FIG. 1. VENDA DE CERVEJA LEVE E *LOW-CARB* NOS EUA



Nos EUA, enquanto outros segmentos do mercado de cerveja permanecem estáveis ou estão em declínio, os segmentos de cerveja leve e *low-carb* crescem a um ritmo muito rápido.

Fonte: Beer Marketer's Insights, Inc

PARA MAIS INFORMAÇÕES

elja@novozymes.com, lmel@novozymes.com
ou contate o especialista local de cervejaria da Novozymes



O prêmio foi concedido conjuntamente à ADM e à Novozymes. Ambas as empresas estavam bem representadas na cerimônia de entrega do prêmio em Washington.

Tecnologia premiada produz gorduras mais saudáveis

Pela segunda vez em quatro anos, a Novozymes e seus clientes recebem o prêmio presidencial «Desafio da Química Verde»; desta vez, em virtude de um processo aprimorado de produção de redutores e margarina.



Em 20 de junho último, a Agência de Proteção ao Meio Ambiente dos EUA concedeu o prêmio presidencial «Desafio da Química Verde 2005» à equipe formada pela Archer Daniels Midland Company (ADM) e pela Novozymes, pelo uso de enzimas no desenvolvimento de gorduras e óleos mais saudáveis para utilização em áreas como margarina, panificação e confeitaria. A equipe de interesterificação enzimática ADM/Novozymes estava presente para receber o prêmio durante a cerimônia realizada na Academia Nacional de Ciências, em Washington.

Estabelecido em 1995, o prêmio presidencial «Desafio da Química Verde» premia empresas e indivíduos que realizam feitos excepcionais ao descobrir maneiras inusitadas de reduzir significativamente a poluição na fonte e usar a «química verde» para melhorar o meio ambiente.

Este é o segundo prêmio presidencial da química verde dado diretamente à Novozymes nos últimos quatro anos. Durante esse mesmo período, a Novozymes já compartilhou um outro prêmio. A inovação responsável pelo prêmio deste ano utiliza uma enzima chamada Lipozyme® TL IM como alternativa ao processo de interesterificação química convencional. A equipe ADM/Novozymes venceu a competição na categoria «uso de métodos sintéticos alternativos para a química verde», uma das cinco categorias premiadas.

A Novozymes e a ADM vêm trabalhando em estreita cooperação para desenvolver um processo de interesterificação enzimática para a produção comercial de óleos e gorduras livres de gorduras trans. Desde a primeira produção comercial nos EUA em julho de 2002, mais de

seis milhões de quilos de óleo interesterificado já foram produzidos na fábrica da ADM em Quincy, Illinois, EUA. Antecipando a crescente demanda, a ADM abrirá ainda este ano uma nova unidade de interesterificação enzimática em Mankato, Minnesota.

Mudança no rótulo

Até agora, o conteúdo de gorduras trans esteve ausente dos quadros de informações nutricionais dos rótulos de alimentos nos EUA. Entretanto, a partir de 1º de janeiro de 2006, isso vai mudar devido a uma legislação criada em reação à crescente preocupação, naquele país, com os efeitos negativos das gorduras trans na saúde, em particular quanto às condições cardíacas. A mudança tem por objetivo reduzir o consumo de gorduras trans na dieta norte-americana. Os consumidores que se preocupam com a saúde ficarão melhor informados e poderão escolher alimentos que contêm menos este tipo de gordura.

Em face da rotulagem obrigatória, a indústria de alimentos e ingredientes vem investindo maneiras de reduzir as gorduras trans dos produtos alimentícios. Embora as gorduras trans (também chamadas ácidos graxos trans) sejam um componente das gorduras animais, a sua fonte mais comum na alimentação norte-americana é o óleo vegetal parcialmente hidrogenado. Em seu estado natural, o óleo vegetal não contém gorduras trans, mas para poder solidificar o óleo na forma de redutores e margarina, é necessário o uso de hidrogênio. Tradicionalmente, os processadores de alimentos possuem óleo vegetal parcialmente hidrogenado, e isso gera gorduras trans.



Uma das alternativas para evitar a formação de gorduras trans é interesterificar o óleo totalmente hidrogenado juntamente com o óleo não hidrogenado. A interesterificação de óleo líquido misturado com gorduras sólidas pode ser usada para produzir gorduras semi-sólidas. O óleo vegetal totalmente hidrogenado não contém gorduras trans e pode ser usado como o componente sólido.

As gorduras resultantes possuem aproximadamente a mesma funcionalidade que os óleos parcialmente hidrogenados, mas não contêm nenhuma ou praticamente nenhuma gordura trans (ver o quadro).

Vantagens das enzimas

Com sede em Decatur, Illinois, EUA, a ADM tem mais de 26.000 empregados e mais de 250 fábricas de processamento espalhadas pelo mundo. A ADM é um dos maiores processadores de soja, milho, trigo e cacau do mundo. A empresa, que possui experiência com a interesterificação química nas fábricas da Europa, descobriu que o processo de interesterificação enzimática oferece muitas vantagens sobre o processo químico. Por um lado, o novo processo não requer o uso de metóxido de sódio, uma substância reativa altamente inflamável que pode criar uma série de reações secundárias indesejadas. Ao contrário, o processo de interesterificação enzimática não faz uso de nenhum produto químico forte. Além

A partir de 1º de janeiro de 2006, os rótulos de produtos alimentícios nos EUA terão que declarar o conteúdo de gorduras trans. Isto já vem provocando mudanças para reduzir este tipo de gordura.

A tabela mostra uma comparação entre o redutor feito com gorduras produzidas por interesterificação enzimática e o redutor comercial convencional para todos os fins produzido por hidrogenação. Estes dois tipos de gorduras produzidas pela ADM possuem propriedades semelhantes de derretimento, mas há uma grande diferença quanto ao conteúdo de gorduras trans. Quase um terço do peso do redutor convencional consiste neste tipo de gordura.

	Redutor convencional para todos os fins por hidrogenação	Redutor para todos os fins por interesterificação enzimática
Índice de gordura sólida		
a 10°C	29-33	32,6
a 21°C	20-24	19,9
a 26°C	17-21	19,1
a 33°C	12-16	18,3
a 40°C	8-12	11,9
Ponto de derretimento, °C	44-49	50
Gorduras trans (%)	32	0,6

disso, o processo não gera nenhum efluente ou resíduo sólido, e reduz as perdas dos óleos comestíveis. Os óleos são preparados em condições mais moderadas fazendo com que certos nutrientes sejam melhor preservados.

Apesar de todas as vantagens, o alto custo do processo enzimático impediu, até recentemente, a aceitação desta tecnologia por parte dos produtores de gordura em grande escala.

Agora é mais econômico

Para reduzir os custos, a Novozymes aprimorou a produção de lipases e desenvolveu um método barato que podia ser usado para imobilizar a enzima, levando à criação da atual enzima comercial Lipozyme TL IM. Estes dois aprimoramentos reduziram o custo da enzima imobilizada em mais da metade, possibilitando assim considerar o uso da interesterificação enzimática para a produção de gorduras.

Mas, ainda restava muito a fazer, e foi neste momento que a ADM entrou na história. A interesterificação enzimática vem sendo testada nos laboratórios da ADM desde 2000 e, nos EUA, na produção em escala comercial desde 2002. Em julho de 2002, a ADM implementou o processo para a produção comercial do substituto de manteiga de cacau (CBS) em sua unidade de Quincy.

Em janeiro de 2003, a unidade da ADM em Quincy estendeu o processo enzimático para a manufatura de redutores e margarina que não

continham ácidos graxos trans. Mais tarde, em julho de 2003, a ADM anunciou o lançamento de óleos e gorduras NovaLipid® com pouca ou nenhuma trans, incluindo óleos naturalmente estáveis, óleos tropicais, mistura de óleos e redutores e margarinas produzidos pelo processo de interesterificação enzimática. Com isso, as empresas passam a ter uma ampla gama de opções para produzir alimentos com pouca ou nenhuma gordura trans.

«Oferecemos aos nossos clientes soluções sem trans e alguns deles já decidiram optar por elas», afirma Mike Rath, gerente sênior de marketing da ADM da linha NovaLipid.

«O potencial do mercado para gorduras e óleos interesterificados tem por base duas categorias principais. As margarinas e os produtos de panificação são segmentos nos quais as gorduras e os óleos produzidos por interesterificação enzimática atendem aos perfis desejados de funcionalidade e derretimento».

Dois desafios

Esta tecnologia enzimática soluciona dois grandes desafios enfrentados pela indústria de alimentos e ingredientes: primeiro, proporcionando alimentos mais saudáveis para os consumidores, e, segundo, desenvolvendo uma tecnologia de produção ecologicamente responsável.

A comercialização da interesterificação enzimática pode ter um impacto muito impor-

tante na saúde pública ao substituir óleos parcialmente hidrogenados por óleos interesterificados que não contêm gorduras trans. Esperemos para ver o grau de sucesso deste novo processo na substituição da hidrogenação parcial em grande escala, mas o impacto desta tecnologia enzimática é potencialmente enorme. Por exemplo, nos EUA, atualmente, as margarinas e redutores consomem anualmente 4,5 bilhões de quilos de óleo de soja hidrogenado. Comparado com a hidrogenação parcial, o processo ADM/Novozymes tem o potencial de economizar anualmente 180 milhões de quilos de óleo de soja, eliminar o uso de 9 milhões de quilos de metóxido de sódio, 53 milhões de quilos de sabão, 23 milhões de quilos de argila de branqueamento e 228 milhões de litros de água.

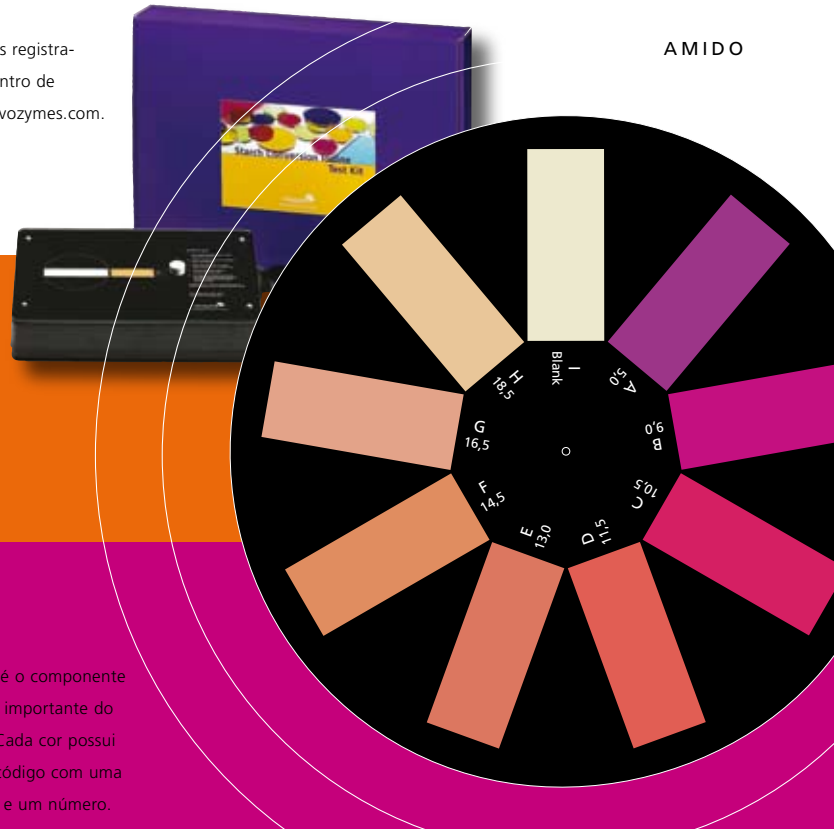
Em comparação com o processo de interesterificação química, os benefícios ambientais incluem a eliminação do uso de vários produtos químicos fortes, evitando assim a geração contínua de subprodutos e resíduos. Além disso, a perda de óleo comestível é também reduzida.

Este é um exemplo da utilização da química verde para reduzir o impacto de um processo industrial sobre o meio ambiente e, ao mesmo tempo, criar produtos mais saudáveis para o consumidor. O prêmio presidencial «Desafio da Química Verde 2005» foi em reconhecimento deste feito. ●

PARA MAIS INFORMAÇÕES
enzymes4oil@novozymes.com

A Novozymes desenvolveu um método padronizado para testar o conteúdo de amido após a liquefação. Trata-se de um kit de testes de iodo de fácil uso, que ajuda os clientes a manterem a liquefação sob controle.

Este é o componente mais importante do kit. Cada cor possui um código com uma letra e um número.



Com a roda de cores, o olho não pode mentir

Nas fábricas de processamento de amido, a solução de iodo é usada para medir a decomposição do mesmo, mas os atuais testes com iodo não são muito exatos. Após a segunda liquefação, o iodo é misturado com uma amostra de suspensão de amido. Se a cor resultante for azul ou roxa, a decomposição do amido está incompleta. Uma cor avermelhada ou laranja significa um bom resultado, indicando que só resta uma pequena quantidade de amido. Uma cor bege é ainda melhor e indica que não há nenhuma reação com o amido.

O teste com iodo é sempre feito manualmente e a decisão de definir a cor resultante cabe ao operador que faz o relatório do teste. O «azul claro» de um operador pode ser visto como «roxo» por outro. Uma cor avermelhada clara pode ser chamada de rosa ou vermelha, dependendo da percepção individual. A percepção das cores pode variar, dependendo delas serem vistas numa sala com pouca luz ou em plena luz do dia. Para complicar mais ainda



Lars Peter Andersen, da Novozymes, inventor do novo kit de testes.

a questão, alguns operadores usam cinco gotas de solução de iodo enquanto outros usam dez.

Tudo isso dificulta a comparação dos resultados obtidos em diferentes fábricas ou até mesmo em uma mesma fábrica.

Pedido do cliente

Um dos clientes da Novozymes chamou a atenção para este problema durante uma conversa com Lars Peter Andersen, gerente de serviço técnico para a indústria de amido. Ele decidiu buscar uma solução. O serviço técnico não se limita apenas a otimizar o uso de enzimas; inclui também a solução de problemas.

Lars Peter Andersen idealizou um kit que é muito fácil de usar e que contém uma caixa luminosa equipada com uma roda de cores, especialmente desenhada para este fim. Gira-se a roda até sua cor corresponder à cor da amostra situada na placa de Petri colocada acima da caixa luminosa. Para fazer o teste, o kit pode estar num lugar escuro ou iluminado.

O kit fornece instruções sobre um método padronizado de preparação da amostra.

Pesquisa colorida

Para obter as cores certas para o kit, foi realizado um teste de liquefação na fábrica piloto da Novozymes. A porcentagem inicial de substância seca de amido presente na liquefação foi de 35%. Durante a liquefação, foram retiradas amostras em intervalos de 15 a 30 minutos, e foram determinados o DE (equivalente de

dextrose) bem como a cor do iodo das mesmas. Além disso, as cores de iodo de cada amostra foram digitalmente fotografadas por fotógrafos profissionais. A partir disso, produziu-se o primeiro protótipo de uma roda de cores.

Em seguida, realizou-se um teste idêntico de liquefação na fábrica piloto. As cores digitais obtidas foram calibradas tendo como referência as novas amostras. Com base nisso, produziu-se uma nova roda de cores.

O segundo protótipo da roda de cores foi em seguida testada usando-se as amostras de dois processos integrais de liquefação nas fábricas de amido de trigo e de milho. A correspondência das cores nestes dois testes foi tão boa que não foi mais necessário fazer nenhum ajuste na roda de cores.

Cada cor é marcada com um código contendo uma letra e um número de DE, o que facilita muito a comparação dos resultados. Após a primeira fase de distribuição dos kits entre os clientes de amido, as reações foram muito positivas. O kit foi altamente elogiado sendo que vários operadores de cada uma das fábricas o usam diariamente. Trata-se de uma ferramenta simples de apoio às operações de fábrica e mostra como o serviço técnico pode ser útil em diferentes situações. ●

PARA MAIS INFORMAÇÕES
dnh@novozymes.com