

Alumínio afinado

CBA e Poli-USP desenvolvem chapas mais finas e resistentes


Chapas de alumínio mais finas e mais apropriadas para luminárias e para a fabricação de carrocerias de automóveis, por exemplo, estão na mira de um amplo estudo que envolve a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), do Grupo Votorantim, e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). O estudo se baseia na análise da microestrutura de chapas de alumínio obtidas num processo chamado de Roll Caster, que faz a laminação a frio, ao contrário do processo tradicional, mais custoso, em que as chapas são laminadas a quente. Com o avanço tecnológico alcançado até agora, esse processo já consegue produzir chapas de 2,5 milímetros de espessura, contra 6 milímetros no passado recente. “Isso significa um ganho de produtividade e de competitividade, porque a bobina sai do processo com uma espessura que requer menos etapas durante a laminação”, explica o engenheiro metalurgista Ricardo do Carmo Fernandes, doutorando da Poli.

“Nossa estratégia é tirar maior proveito tecnológico do sistema Caster, desenvolvendo competências que levem à fabricação de produtos de menor custo e de melhor performance”, diz o engenheiro Wilke Martins Parra, chefe dos departamentos de folhas e de processos tecnológicos da CBA. “Conhecendo melhor as características do processo, podemos ampliar o leque de produtos, melhorar a sua qualidade e elevar a sua vida útil, por exemplo.” Nos últimos dois anos, complementa o engenheiro Jorge Valezin, coordenador geral de vendas, a CBA investiu US\$ 87 milhões anuais em equipamentos, pesquisa e


processos, além da expansão da capacidade de produção, passando de 240 mil para 340 mil toneladas por ano de alumínio primário.

Textura ideal - Até agora, os estudos realizados entre a Poli e a CBA já atingiram, de forma inédita no Brasil, chapas que podem ser utilizadas na fabricação de luminárias e acessórios para a montagem de telhas de alumínio. O objetivo final do estudo, segundo Fernandes, é alcançar a textura ideal em chapas finas para as estampagens profundas (moldagem por meio de prensagem), processo usado, por exemplo, na produção de carrocerias de automóveis. Fernandes é orientado pelo professor Angelo Fernando Padilha, do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Poli-USP. A equipe também é formada pela doutoranda Juliana de Paula Martins e pelo pós-doutorando Márcio Ferreira Hupalo.

O processo Caster estudado pelos pesquisadores utiliza o alumínio líquido que, ao passar por dois cilindros metálicos refrigerados internamente à água, resulta em uma chapa livre da laminação a quente do processo convencional. Essa técnica mais antiga parte de um material semi-acabado e fundido a partir da bauxita, a matéria-prima do alumínio, resultando em placas com espessuras que variam de 23 a 60 centímetros (cm). Depois, as chapas são formadas em uma temperatura que atinge 500 °C. O Caster elimina essa última etapa da linha de produção, deixando a infra-estrutura mais enxuta, com menos mobilização de capital. Um lami-



Chapas de alumínio mais finas e resistentes: matéria-prima inovadora



nador a quente exige investimento de US\$ 150 milhões, enquanto a laminação contínua pode ser montada com US\$ 40 milhões – US\$ 10 milhões do Caster e US\$ 30 milhões do laminador a frio. E, de quebra, elimina-se a necessidade de uma instalação com 200 metros de comprimento para abrigar o laminador a quente, sem falar nos gastos com mão-de-obra, consumo de energia elétrica e manutenção.

Sob a ótica operacional, o Caster é mais versátil, ou seja, é muito vantajoso em caso de produção de várias ligas, facilitando o ajuste de composição química do metal e produzindo uma diversificada linha de produtos, com larguras maiores. Largura é um dado importante por vários motivos: inicialmente, a largura média de uma chapa de alumínio era de 85 cm. Hoje o mercado já exige 1,8 metro. Essa dimensão garante maior produtividade nas aplicações, explica Ayrton Filleti, coordenador do Comitê de Mercado da Indústria Automotiva, da Associação Brasileira do Alumínio (Abal). Segundo Filleti, por exigir 20% menos investimento em infra-estrutura de produção e proporcionar uma redução de cerca de 30% no custo operacional, o Caster já representa metade da capacidade instalada de laminação da indústria de alumínio da América Latina, com 35 máquinas em operação.

Sem deformação - “Produtos que antes sofriam um alto grau de deformação durante seu processamento são hoje obtidos nas dimensões próximas da espessura final desejada, com a microestrutura adequada.” É essa característica que vai determinar se a chapa laminada pode ser submetida a condições mais severas, sem sofrer deformações que a comprometam. Contudo, o processo Caster ainda tem gargalos significativos em relação à laminação a quente. Um deles é a escala reduzida de produção – 10 mil toneladas anuais por máquina –, além de problemas no resfriamento do equipamento, que leva à baixa resistência do material quando submetido à estampagem profunda, como exige, por exemplo, a indústria automobilística, que utiliza o alumínio em quantidades cada vez maiores.

São exatamente as deficiências do processo Caster que Fernandes e a equipe do professor Padilha estudam nos laboratórios da empresa e da Poli. Hoje, já se sabe, por exemplo, que fatores como as temperaturas envolvidas nas várias fases do processo e a velocidade de vazamento (transporte do material para outro recipiente na produção) têm impacto na textura da chapa laminada pelo Caster. “Com a variação de velocidade e de temperatura de vazamento iremos obter características diferentes na microestrutura das chapas”, diz Fernandes.

A CBA, que fatura US\$ 700 milhões por ano – 50% provenientes de exportações –, pesquisa o Caster há mais de dez anos e por meio dessa rota tecnológica produz folhas com espessuras abaixo de 1 milímetro, destinadas a produtos que não exigem estampagem profunda, como o material utilizado na produção de embalagens marmitex. A intenção da empresa é migrar quase toda a produção para esse processo, incluindo laminados para aplicações em trocadores de calor (radiadores, aparelhos de ar-condicionado), embalagens para a indústria de alimentos, material de transporte etc., contribuindo para aumentar a participação e o consumo de alumínio no mercado doméstico. Um mercado ainda pequeno, com o consumo per capita de alumínio na ordem de 4 quilos anuais por habitante, contra 29 quilos por ano nos Estados Unidos. Uma defasagem que pode ser diminuída com a adoção de chapas mais finas de alumínio. •

QUÍMICA

Fibras do mar

Empresa fabrica suplementos alimentares com matéria-prima extraída de crustáceos

LUCÍLIA ATAS

Cabeça de camarão, casca de lagosta e carapaças de caranguejo, abundantes e rejeitadas pela indústria pesqueira do Ceará, não têm mais o lixo como destino final. Elas são transformadas em suplementos alimentares, na forma de cápsulas e comprimidos, que funcionam como coadjuvantes na redução do colesterol, na perda de peso e no controle de doenças como a artrose. As substâncias benéficas presentes nos rejeitos dos crustáceos são a quitina e a quitosana, dois biopolímeros que possuem propriedades químicas e biológicas importantes. Segundo estudos realizados nos Estados Unidos e no Japão, a quitosana promove a captura e a eliminação de gorduras por meio de um mecanismo de excreção de ácidos biliares. Além da área da saúde, a quitosana é utilizada em processos de purificação e tratamento de água, na manufatura de lentes de contato e no ramo cosmético, como ingrediente na fabricação de xampus, loções e cremes protetores.

Os biopolímeros extraídos dos crustáceos são a razão do sucesso da empresa cearense Polymar. Ela já possui 11 patentes de produtos e processos que envolvem a quitina e a quitosana. Entre elas estão uma técnica desenvolvida na empresa para a obtenção dessas substâncias, os próprios alimentos funcionais com formulação e metodologia de processamento e uma membrana para uso na regeneração de tecidos e nas cicatrizações. Uma das inovações, também patenteada, desenvolvida pela Polymar, está no reaproveitamento de um dos reagentes usados para a extração da quitina e na obtenção da quitosana, o hidróxido de sódio. “A reutilização dessa substância química é perfeita dos pontos de vista ambiental e econômico, porque, além de eliminar os resíduos, o custo final de produção é reduzido em cerca de 60%”, diz o químico Alexandre Cabral Craveiro, vice-presidente da empresa. Por esse desenvolvimento, a Polymar recebeu, em 1999, o prêmio nacional do Instituto Euvaldo Lodi (IEL), do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq). Pelos resultados alcançados nos últimos seis anos, a empresa recebeu duas premiações de peso no quesito inovação tecnológica em 2003: o de pequena empresa da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e de empresa graduada da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec), que reúne as incubadoras e parques tecnológicos do país.

Produção ampliada - Criada em 1997 por Craveiro e por Danilo Queiroz, então dois doutorandos em química orgânica da Universidade Federal do Ceará (UFC), a Polymar ocupou originalmente um galpão de 80 metros quadrados no Parque de Desenvolvimento Tecnológico (Padetec), no campus da universidade. Foi lá que eles deram início às pesquisas com biopolímeros que envolveram a imobilização de células e enzimas, separação de substâncias e produção da fibra de quitina e de quitosana. Em abril de 2000, a empresa deixou a incubadora e instalou-se na periferia de Fortaleza, em uma planta industrial com mais de 1.600 metros de área construída e capacidade de processamento de 800 toneladas por ano de carapaças *in natura*.

“No início, nós ganhamos grande impulso fornecendo quitosana para a concorrência”, conta Craveiro. Como interessava à Polymar firmar-se como produtora de matéria-prima no país, a empresa começou a fornecer quitosana para outras empresas, “o que para alguns parecia incoerente do ponto de vista mercadológico”, diz. Há dois anos, passou também a fabricar produtos com marcas específicas para seus concorrentes, e o mercado expandiu-se no país. A evolução, porém, não foi fácil. “Tudo o que é inovador paga um preço elevado, desde a confiança no produto até o processo de aprovação e uso”, avalia Craveiro. No início, a empresa não conseguia obter o registro para comercializar seus produtos no país. Nesse impasse, a Polymar resolveu montar uma filial em Miami – um processo rápido e fácil, segundo seu vice-presidente – e passou a exportar a matéria-prima para lá, importando depois o produto acabado e devidamente registrado. Esse fato acabou funcionando como uma pressão a mais pela regulamentação dos produtos no Brasil.

A comercialização dos produtos no varejo começou autorizada por portarias baseadas em protocolos obtidos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), mediante a apresentação de estudos clínicos de eficácia e segurança da quitina e da quitosana, feitos no Japão, Europa e Estados Unidos. Embora ressalte que os cuidados da Anvisa são inteiramente justificados, “porque produtos para consumo humano precisam ser rigorosamente testados”, Craveiro defende a implantação de um tratamento diferenciado para as empresas de base tecnológica e reclama mais agilidade dos órgãos públicos no reconhecimento de produtos originados principalmente nas empresas ligadas às universidades e parques tecnológicos. “Muitas vezes, projetos inovadores desenvolvidos por pesquisadores competentes e que poderiam trazer benefícios potenciais para a população ficam prejudicados devido à demora na aprovação.”

Nos Estados Unidos, essa aprovação é muito mais rápida, graças a uma lei de 1994 (*Dietary Supplement Health and Education Act* – Dshea – ou Procedimento de Saúde e de Educação do Suplemento Dietético) que criou uma nova categoria de produtos, denominada suplementos dietéticos, fora da es-

fera de ação direta da Food and Drug Administration (FDA), a agência do governo norte-americano responsável pela liberação de novos alimentos industrializados e medicamentos. Essa medida permitiu que os fabricantes divulgassem as propriedades funcionais de seus produtos, desde que baseadas em evidências científicas. De acordo com Craveiro, vários grupos de pesquisadores em universidades e centros de pesquisa internacionais estão engajados no estudo das ações e propriedades desses alimentos.

Além dos problemas de registro, a Polymar enfrentou outros obstáculos, como a falta de linhas de apoio financeiro para empresas de pequeno porte. Para driblar as dificuldades, foi preciso criar e improvisar, como ocorreu no projeto e no desenvolvimento de equipamentos para a fabricação dos produtos. Assim, tanques de fibra de vidro foram adaptados para as etapas iniciais da produção, construíram reatores e um moinho industrial – em parceria com uma empresa de engenharia mecânica – e projetaram estufas de secagem, que aproveitam a energia solar e eólica, abundantes no Ceará.

A perspectiva atual da Polymar é desenvolver produtos em esquema de parceria com outras empresas. É o caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em que foram estabelecidas duas linhas de pesquisa: a primeira estuda o uso da quitosana (também possui propriedades bactericidas e fungicidas) na proteção às sementes de frutas contra fungos invasores e a segunda desenvolve uma película protetora que aumenta a vida útil de frutas e verduras na prateleira. Em uma parceria com a Petrobras, a proposta é utilizar a quitosana no combate à poluição do mar provocada por derramamento de petróleo. Quando aplicada sobre a massa de óleo, essa substância forma um aglomerado que facilita a remoção. Os testes iniciais foram feitos pela Petrobras em 2003, e outros, em maior escala, estão previstos para este ano.

A Polymar alcançou, no ano passado, um faturamento de R\$ 5,4 milhões, diante dos R\$ 2,55 milhões de 2002, dos quais cerca de 12% são aplicados em pesquisa e desenvolvimento. A participação das exportações nesse montante ainda é pequena e concentra-se nos países do Mercosul, mas deve ampliar-se, segundo Craveiro, que destaca negociações promissoras com França e Portugal. •

