

NA LINHA DE MONTAGEM

Consumo



Nesta edição:

- + Na linha de montagem:
[Estudo revela penetração do alumínio por montadora](#)
- + Acabamento:
[Alumínio em pó para tintas automotivas](#)
- + Transportes:
[Alcoa, Sergomel e CTC desenvolvem carroceria leve, resistente e econômica](#)
- + Tendência:
[Conheça o Aris, protótipo elétrico da CPFL](#)
- + Ensaio:
[Gás estufa e a alternativa do alumínio](#)

Estudo revela penetração do alumínio por montadora

Veja o que vai de alumínio em oito modelos lançados nos EUA e os componentes leves mais utilizados pelas montadoras norte-americanas

Dados recentes levantados pela consultoria internacional Ducker Worldwide trazem um panorama detalhado da penetração do alumínio, por peso e componente, nas principais montadoras em atuação nos Estados Unidos. O estudo identifica, por exemplo, quantos carros de uma mesma fabricante são equipados com para-choques ou capôs de alumínio; quanto representa o metal não-ferroso no total de peso dos veículos de cada empresa; e quais os lançamentos por marca que mais fazem uso das vantagens dos componentes do metal leve.

Nos últimos três anos, Honda e BMW passaram a frente da GM e da Nissan e assumiram a liderança no consumo de alumínio na América do Norte. Em termos de conteúdo por veículo, os modelos da BMW são os que mais levam alumínio; já na proporção percentual do metal não ferroso em relação à massa total dos carros, a Honda sai na frente. Nesse mesmo período (2006-2009), as duas fabricantes, que produzem apenas veículos com estrutura monocoque, acrescentaram alumínio em margens históricas. Se não fosse por blocos de ferro fundido e, em alguns casos, de magnésio/alumínio, o consumo médio dos lançamentos da BMW ultrapassaria 226,80 kg quilos de alumínio/veículo nos Estados Unidos, contra a média atual de 190,96 kg/carro.

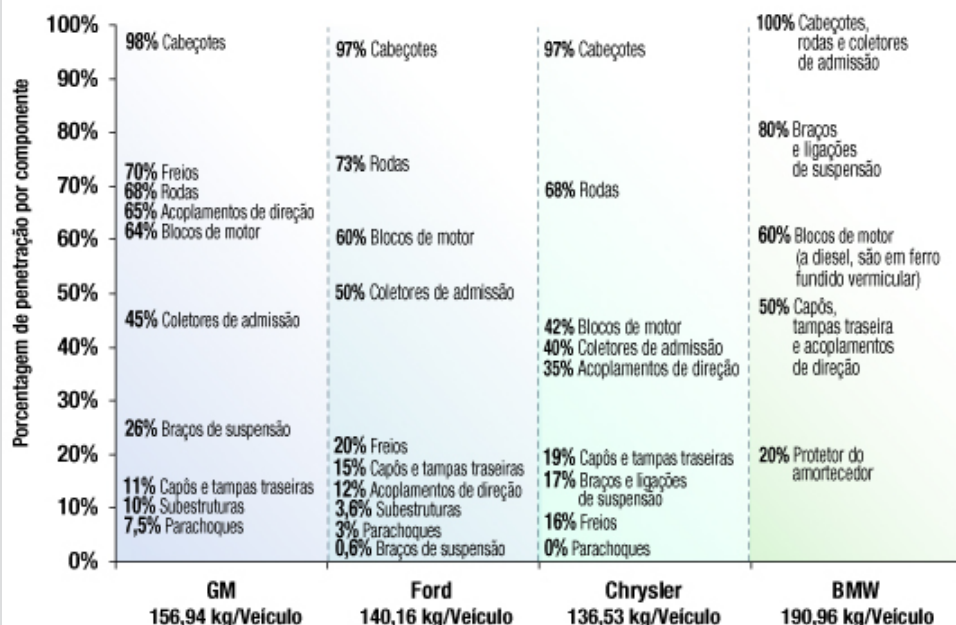
Importante notar que a tendência de substituição dos carros de grande porte, notadamente esportivos ou SUV's, observada na GM, Ford, Chrysler e Nissan, acabou por diminuir o peso médio dos veículos dessas montadoras, o que, indiretamente, reduziu também o consumo de alumínio.

No levantamento por componente, alguns dados revelam tendências de consumo para os próximos anos: a penetração dos blocos de alumínio nos veículos fabricados em território norte-americano passou de 52% em 2006 para 69% em 2009. O aumento representa o maior vetor de crescimento do alumínio durante a última década. As rodas de liga leve, que foram responsáveis pelo maior aumento do consumo de alumínio automotivo na década de 90, tiveram, em 2009, 69% de penetração e devem continuar tendo uma importante participação no incremento do uso do metal não-ferroso. Acoplamentos de direção, braços e ligamentos de suspensão, calipers de freio, capôs e para-choques também apresentaram crescimento expressivo no último triênio.

Acoplamentos de alumínio, componente estrutural de alumínio fundido mais significativo em termos de consumo, estão hoje em uso em cerca de 50% dos veículos fabricados em 2009. Braços e ligamentos de suspensão de alumínio já equipam em média um terço dos modelos de 2009. Dessa fatia, mais de 50% é composta por componentes forjados. Capôs de alumínio são o diferencial de mais de 22% dos veículos norte-americanos.

Confira nas tabelas.

Penetração do alumínio em veículos leves fabricados na América do Norte em 2009 Por componente e por montadora

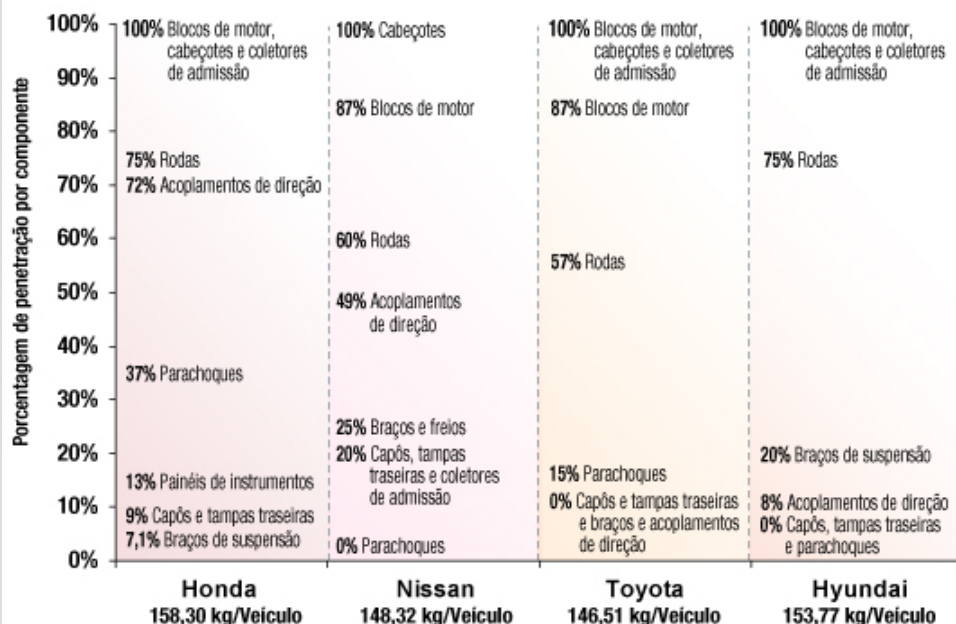


Dados estimados pela Ducker WorldWide



Clique para ampliar

Penetração do alumínio em veículos leves fabricados na América do Norte em 2009 Por componente e por montadora



Dados estimados pela Ducker WorldWide



Clique para ampliar

Consumo de alumínio em veículos leves fabricados na América do Norte

| Montadora | Conteúdo médio de Al/veículo, em 2009 | Porcentagem de Al em relação ao peso médio total dos veículos | Variação do consumo de Al modelos 2009 x 2006 | Bons exemplos de uso de Al | Ênfase futura no consumo de Al | Comentários |
|-----------------|---------------------------------------|---|---|--|---|--|
| BMW | 190,96 kg | 8,5% | +13% | X6 | Tudo menos a totalidade dos componentes da carroceria | BMW é também a líder no uso de aço avançados de alta resistência (Advanced High Strength Steel - AHSS) para estruturas de carrocerias |
| Honda | 158,30 kg | 10,2% | +7,1% | Pilot e MDX | Tudo a exceção de partes da carroceria | Nos últimos três anos, a Honda se tornou líder no uso de alumínio |
| GM | 156,94 kg | 8,8% | +5,5% (Blocos de motor) | Traverse | Tudo a exceção de 100% de carroceria | 10% das carrocerias monoocoque da GM em 2011 serão de alumínio |
| Hyundai | 153,77 kg | 9,8% | +0,6% | Santa Fé | Partes da suspensão e eventualmente capôs | Hyundai caminha em direção ao alumínio, mas precisa de alguns avanços em painéis de carroceria |
| Nissan | 148,32 kg | 10,1% | 9,2% (Chassis e painéis de fechamento) | Altima e Máxima | Eventualmente, veículos como o M45 e o M35 serão fabricados na América do Norte | Dará maior ênfase ao AHSS do que ao alumínio. |
| Toyota | 146,51 kg | 9,4% | +7,0% (rodas e parachoques) | RX 350, Highlander e Prius 2011 | Parachoques e partes fundidas não estruturais | Ênfase ao AHSS |
| Ford | 140,16 kg | 7,8% | -1,3 (braços de direção e outros) | Lincoln MKT | Capô e parte das estruturas da carroceria | AHSS em parachoques e braços de direção substituiu o alumínio |
| Chrysler | 136,53 kg | 7,7% | +4,5% (blocos de motor) | Charger e Journey | Acomodamentos de direção e suspensões, mas abordagem é inconsistente | A fusão com a GM irá aumentar o uso do alumínio na Chrysler. GM tem uma abordagem ao alumínio mais consistente e agressiva. |
| VW | 128,37 kg | 8,8% | +8,0% (variados) | VW 411 2011 | Novos veículos com suspensões de alumínio forjado | Em 2011, veículos de grande porte com maior conteúdo de alumínio começarão a ser fabricados nos EUA. |
| Subaru | 145,15 kg | 9,4% | - 6,0% (Camry) | Tribeca | Irá tirar os capôs e parachoques de alumínio em 2010 | Consumo médio de alumínio utilizado na produção do Toyota Camry, na planta Indiana da Subaru, diminuiu. |
| Daimler | 156,49 kg | 7,0% | sem alteração | M Class | Suspensões e talvez capôs na próxima geração de carros esportivos (SUVs) | Os carros esportivos (SUVs) norte-americanos não apresentam crescimento no consumo de alumínio tanto quanto o observado nos carros de luxo da Daimler, na Europa |

Dados estimados pela Ducker WorldWide



Clique para ampliar

A pesquisa também detalhou o que vai de alumínio em oito modelos em destaque dentre os lançamentos de 2009. **Confira:**



BMW X6 4.4L V8

- 226,8 kg de alumínio com motor V8;
- O alumínio corresponde a 10% da massa total do veículo;
- Componentes em alumínio: capô, 80% dos braços e ligamentos de suspensão, um par de acomplamento traseiro, bloco de motor, cabegote e protetor do amortecedor.

DODGE JOURNEY

- 177 kg de alumínio;
- O alumínio responde por 10% do peso total do carro;
- Componentes de alumínio: capô, componentes de suspensão e rodas.



HONDA PILOT

- 191,85 kg de alumínio;
- 10,3% do peso do veículo é composto por partes de alumínio;
- Componentes em alumínio: capô, estrutura do painel de instrumentos, um par dos braços de suspensão (em Al forjado), um par de acoplamentos de direção (em Al fundido), bloco de motor e cabeçote.

CHEVROLET TRAVERSE-E

- 191,4 kg de alumínio;
- Alumínio responde a 8,9% do peso total do veículo;
- Componentes em alumínio: capô, um par dos braços de suspensão, 100% dos acoplamento de direção, bloco de motor, cabeçote e rodas.

DODGE CHARGER

- 187,3 kg de alumínio;
- 10,9% do peso do veículo é de alumínio;
- Componentes em alumínio: capô, dois pares de braços de suspensão, um par de acoplamento de direção, bloco de motor, cabeçote e rodas.

NISSAN ALTIMA

- 185,5 kg de alumínio;
- Alumínio responde por 13% do peso total do veículo;
- Componentes em alumínio: capô, dois pares de braços de suspensão, um par de acoplamento, bloco de motor, cabeçote e rodas.

HONDA CIVIC

- 140,6 kg de alumínio;
- 11,5% do peso total do carro é de alumínio;
- Componentes em alumínio: para-choques frontal e traseiro, dois pares de acoplamento de direção, bloco de motor e cabeçote.



LINCOLN MKT

- 195,5 kg de alumínio;
- 10,6% do peso do carro é de alumínio;
- Componentes em alumínio: capô, dois pares de braços de suspensão, um par de acoplamento de direção, bloco de motor, cabeçote e rodas;

ACABAMENTO:



Pintura

Alumínio em pó para tintas automotivas

Metal confere movimento e durabilidade para a pintura de 90% dos veículos produzidos no Brasil

Nos fundos da oficina de 1.700 metros quadrados da Dimensions Customs, aquela em que é filmado o Lata Velha, quadro de sucesso do programa Caldeirão do Huck da Rede Globo, há uma salinha apertada e abafada em que só uma pessoa entra: Juliano Barbosa, o fundador da empresa ao lado do irmão, Daniel. O trabalho dele: criar novas colorações de tintas automotivas a partir do alumínio em pó. "Com essa técnica, consigo um visual mais *clean*, mais limpo, mais futurista. Os carros ficam sensacionais", diz Juliano, orgulhoso. A oficina dele existe há nove anos e há sete ele usa a técnica de pintura a base de alumínio em pó, prestando consultorias para empresas como Basf, Ciba e Schlenk, interessadas em buscar novas cores a partir do alumínio.



O alumínio é usado em larga escala para pinturas automotivas. Cerca de 90% dos veículos que rodam hoje no País fazem uso das propriedades do metal em pó. A exceção fica por conta dos carros das cores preta e branca, que por não serem transparentes, acobertam o efeito metálico do alumínio. "A durabilidade é uma das principais vantagens dos pigmentos metálicos, já que eles não desbotam com o passar do tempo, como os convencionais", explica Alberto Kaatz, consultor técnico da empresa True Color e representante da Schlenk no Brasil, fornecedora de tintas automotivas para grandes montadoras do País. "Por se tratar de metal puro (e não de um composto químico que poderia sofrer ataques e ter suas ligações destruídas, alterando de forma

drástica a aparência da pintura), o alumínio é extremamente resistente a intempéries, ao calor e é barreira contra raios ultra violetas, o que garante proteção ao substrato onde é aplicado e conseqüentemente à tinta”, diz.

Segundo ele, além destas características intrínsecas do metal, “as tintas metálicas conferem “movimento” e profundidade aos objetos pintados, além de remeterem a metais preciosos como a prata”, conta.

Kaatz explica que os pigmentos de alumínio podem ser divididos em dois tipos diferentes. O primeiro é o leafing, quando as partículas se orientam na superfície do filme (camada superficial formada pela tinta curada ou seca), resultando em acabamento mais brilhante, liso, chapado, porém com uma resistência mecânica e química muito baixa. Exemplos de aplicação: tintas industriais para rodas de ônibus e caminhões, botijão de gás, objetos em que se busca um acabamento simples, refletivo.



Evento da empresa Thru Color

O outro tipo é o não-leafing, aquele em que as partículas se orientam de maneira mais uniforme no filme, resultando em acabamentos mais metálicos, com profundidade e superfície com resistências química e mecânica superior aos do tipo leafing. Os índices de resistência variam conforme a superfície aplicada, o tipo de resina, do solvente e do aditivo, além de variáveis como equipamentos utilizados, tempo de cura, umidade do ar, entre outros. Como exemplo dos pigmentos não-leafing, as pinturas metálicas de automóveis, em que é possível obter uma gama enorme de cores misturando pigmentos orgânicos (transparentes) ou corantes junto com o alumínio. É esse o trabalho de Juliano Barbosa.

O material que ele usa vem não só da alemã Schlenk, mas também da norte-americana Silberline – duas parceiras para quem presta consultoria. Os pigmentos não-leafing se dividem em três tipos: o Corn Flake, que tem aparência semelhante à de um flocó de cereal matinal, com superfície muito irregular que proporciona uma distribuição difusa da luz; o Silver Dólar, cuja aparência da partícula é semelhante a uma moeda, e com isso a distribuição da luz é mais uniforme, brilhante, intensa; e o VMP (Vacuum-Metallized Pigments ou pigmento produzido à vacuo, semelhante à metalização) de onde se obtém as partículas a vácuo, vaporizando-se o alumínio. “Desta maneira, a partícula obtida se parece com uma folha de alumínio, extremamente fina e brilhante, e com isso se consegue efeitos interessantes”, explica Alberto Kaatz, da True Color.

Matéria-prima

A forma como se comercializam os pigmentos de alumínio são variadas, geralmente empastadas em solventes utilizados na formulação da tinta ou no meio final de aplicação. “É possível a forma 100% pó, mas ela tem muitas restrições tanto no transporte quanto no manuseio, necessitando

inclusive de licenças do Exército, Polícias Civil e Federal, já que ela pode ser usada na manipulação de explosivos”, diz Kaatz.

Para pinturas automobilísticas em geral, utiliza-se os alumínio Corn Flake, Silver Dólar e, em menor escala o VMP. Dependendo do tamanho das partículas se obtém efeitos diferentes de cor: quanto mais finas, maior cobertura superficial e menor brilho, e quanto maior as partículas, “mais graúdas”, como diz Juliano, menor a cobertura superficial e maior o brilho.

Essa é, inclusive, a diferença das pinturas feitas em série (por montadoras) e as customizadas (executadas por empresas especializadas). Partículas mais finas proporcionam uma pintura mais neutra, já as graúdas resultam num acabamento mais chamativo em que se percebe, mais claramente, efeitos de profundidade e colorações diversas. “Uma pintura convencional, para carros produzidos em larga escala, é feita com alumínio de 60 microns. A gente usa coisa mais ‘graúda’, de pelo menos 100 microns. É isso o que determina o caimento da tinta”, diz Juliano.

“Existem aditivos aplicados à tinta e que modificam sua orientação. Por exemplo, se você adiciona sílica, ela muda a orientação das partículas e as colocam na posição desejada.” Isso só é visível quando o carro passa por uma cabine que reproduz os diversos tipos de luzes. “Um dos efeitos que a gente mais usa é o chamado *candy*, que remete a doce mesmo, no caso a maçã do amor. Sabe quando fica aquele brilho especial numa parte específica? Isso é obtido assim, manipulando a composição da tinta de alumínio.”

Antes de qualquer pintura, Juliano aplica um fundo fosfatizante. “Como um wash primer”, ele diz. A essa altura, a cor já foi obtida no laboratório. “O cliente me explica o que quer e, em dez minutos, invento a cor. Se ele quer algo específico e me traz uma foto, por exemplo, levo no máximo uma hora para reproduzir fielmente o pedido.”

Na técnica *candy*, essa da maçã do amor, Juliano usa a tinta com pigmentos de alumínio, “um prata bem bacana”, e então joga um verniz colorido por cima. “Você percebe a noção de profundidade na pintura. Na incidência de luz, dá para ver o alumínio saltando.”

Esse tipo de customização ainda é raro no Brasil. Juliano diz fazer em média a pintura de 14 carros por ano com tinta a base de alumínio. Mas ele não tem dúvidas que este é um mercado em franca expansão. “Hoje já há empresas que fabricam o alumínio para tintas a base d’água, que são muito mais fáceis de trabalhar.” Além disso, cita que, em alguns países da Europa, as tintas de alumínio em pó são usadas para substituir o cromo. “O efeito é o mesmo e com a vantagem de não usar um material pesado, que agride o meio ambiente.” Já há até carros com carroceria de alumínio, como o Audi A8. Mas essa já é outra história.

Segundo Juliano, a grande vantagem da tinta de alumínio em pó é que ela é capaz de “mascarar imperfeições na lataria do carro, como riscos e uns totozinhos que você dá no trânsito.” Mas se o “toto” for um pouco mais forte, aí é problema. “A desvantagem está no fato de que a funilaria é mais trabalhosa e tem de ser feita com um profissional altamente especializado”, diz Juliano.

O carro dele é um Vectra verde – criação própria, claro. O irmão tem um idêntico, mas amarelo. Os automóveis foram dados pela Chevrolet, uma das patrocinadoras da oficina. “É um tipo de propaganda. E quando paramos no semáforo, sempre tem alguém que pergunta onde conseguimos essa pintura. Às vezes alguém me pede pra fazer igual, mas nunca faço. O meu verde é exclusivo”, diz Juliano, rindo.

O custo de uma pintura customizada com tinta de alumínio em pó parte de R\$ 5 mil na oficina Dimension Customs, que fica no bairro do Ipiranga, em São Paulo. Mas pode chegar a até R\$ 18 mil no caso da técnica Camaleão – o nome já entrega que é a mais difícil de ser obtida.

Nesta edição:

+ Na linha de montagem:
Estudo revela penetração do alumínio por montadora

+ Acabamento:
Alumínio em pó para tintas automotivas

+ Transportes:
Alcoa, Sergomel e CTC desenvolvem carroceria leve, resistente e econômica

+ Tendência:
Conheça o Aris, protótipo elétrico da CPFL

+ Ensaio:
Gás estufa e a alternativa do alumínio

Alcoa, Sergomel e CTC desenvolvem carroceria leve, resistente e econômica

Implemento em alumínio para transporte de cana picada pesa até nove toneladas a menos que equipamentos da concorrência e oferece economia de combustível de 7%

As usinas do setor sucroalcooleiro já podem aumentar o volume líquido de carga transportada por rodotrem, sem exceder os limites da Lei da Balança, e ainda economizar cerca de 7% de combustível por veículo. Como? Um projeto concebido pelo CTC – Centro de Tecnologia Canaveira e pela ALCOA e executado pela Sergomel, fabricante de carrocerias e reboques canaveiros, com matéria-prima projetada e fornecida pela Alcoa, trouxe ao mercado uma carroceria com caixas de carga e rodas de alumínio para o transporte de cana-de-açúcar picada.



Por conta do uso do alumínio, o peso bruto total do implemento é até 35% mais leve que similares de aço (diferença que pode chegar a até nove toneladas). As caixas de carga e rodas forjadas, ambas feitas com alumínio da Alcoa, têm a metade da massa de equipamentos de aço com as mesmas configurações. Diferenciais que resultam em ganho expressivo no volume a ser transportado; rendimento energético 2,5% superior aos concorrentes; maior vida útil dos pneus; redução de trocas de marchas, com maior autonomia do conjunto; facilidade nas lavagens e maior conservação do equipamento. Segundo a Alcoa, esses indicadores foram obtidos em testes realizados em campo.

Os perfis de alumínio são versáteis e modulares, permitindo a montagem dos semi-reboques de acordo com a necessidade e as configurações de cada usina, respeitando seus limites de comprimento e altura no momento de transbordo. O rodotrem é equipado com 24 rodas forjadas de alumínio Alcoa, que são reconhecidas mundialmente por sua resistência, segurança e durabilidade.

Reginaldo I. Otsu, gerente de produto do mercado industrial da Alcoa, acrescenta outro ganho financeiro do uso da carroceria mais leve do mercado para transporte de cana picada: “Este é um equipamento que conta com uma solução sustentável por ser feito com alumínio, 100% reciclável, proporcionando ao frotista maior valor residual do seu equipamento usado no momento da renovação de sua frota”, diz.

Diferenciais da montagem

Na fabricação, a principal vantagem do uso do metal não-ferroso é a eliminação de etapas de manufatura, já que os perfis extrudados altotravantes, unidos por encaixe e com formatos diversos, chegam prontos para serem usados na montagem das caixas de carga e das rodas do

rodotrem, facilitando o manuseio e diminuindo o tempo de produção. De acordo com Otsu, a opção por perfis de alumínio com formas geométricas variadas elimina os seguintes processos (necessários nas montagens das caixas de cargas de aço):

Corte – já que os perfis de alumínio são encaminhados nas medidas adequadas para montagem do equipamento.

Dobra - como os perfis têm formas geométricas curvilíneas e tubulares, não é preciso preparar as chapas para montagem das caixas.

Solda – o sistema altotravante de alumínio elimina pontos de solda e oferece uma melhor alternativa construtiva e de encaixe em relação ao modelo de aço.

Tempo de produção - Utilização de perfis com larguras acima de 305 mm proporcionam menor tempo de montagem das caixas e também elimina alguns pontos de solda. De acordo com Otsu, esses perfis são produzidos na maior prensa de extrusão de alumínio da América Latina, da Alcoa, (de 5500 toneladas), capaz de extrudar perfis com até 520 mm e de 17 metros de comprimento



Adriano Terra, gerente de produto da Sergomel, fabricante do rodotrem, confirma as vantagens. "O sistema é tão prático que montamos toda a lateral do implemento em meio dia de serviço", diz. Mas, para chegar a essa produtividade, a empresa teve que otimizar alguns processos. "Precisamos treinar cerca de 14 técnicos, regular a máquina de soldagem, preparar um novo gabarito com processo de travamento para solda de alumínio e isolar a área de aço para evitar contaminação do alumínio", detalha Terra, para quem as mudanças foram "muito simples e de baixíssimo investimento", diz.

A solução do rodotrem de alumínio utiliza perfis sólidos e tubulares da liga 6061 T6, escolhida por ser estrutural – ideal para montagem do equipamento – possuir características de boa soldabilidade. Pode ser usada em diversos tipos de composições de carrocerias (bitrem, treminhão, rodotrem, semi reboque) nos quais as usinas de produção de açúcar e álcool utilizem o processo de colheita mecanizada.

Rodas forjadas de alumínio: pesam muito menos e resistem muito mais.

A tecnologia metalúrgica empregada no desenvolvimento das rodas associa design moderno a excelentes propriedades de resistência. As rodas forjadas de alumínio da Alcoa são produzidas a partir de um bloco único de alumínio, depois submetidas ao aquecimento e em seguida a uma prensa de forjamento de oito mil toneladas. Na sequência, um tratamento térmico rigidamente controlado maximiza a propriedade de resistência da roda de alumínio. O resultado deste processo assegura porosidade da estrutura interna igual a zero, o que a torna muito mais resistente ao impacto, além de possibilitar diferentes acabamentos sem a necessidade de aplicações de verniz de proteção contra corrosão. Somente o processo de forjamento pode assegurar a produção de rodas muito mais resistentes e leves.

TENDÊNCIA:



À Bateria



Conheça o Aris, protótipo elétrico da CPFL

Estudo comprova que uso de alumínio abate em US\$ 3 mil o custo de carros elétricos

Que um dos grandes desafios dos carros elétricos é a autonomia, ou seja, a distância percorrida pelo veículo a partir de uma única carga de bateria, isso não é novidade. Mas a vantagem oferecida pelo alumínio para estender esse desempenho em quilômetros rodados, isso poucos conhecem.

O primeiro e mais óbvio diferencial do metal-não ferroso é a leveza: três vezes mais leve que o aço. Como a energia necessária para locomover um veículo é proporcional ao peso, o uso de materiais com baixa massa específica em carros elétricos exige menos da bateria, o que aumenta, portanto, a performance do automotor durante o deslocamento.

Essa, por si só, já é uma grande vantagem. Mas existem outras, e a principal delas é financeira. De acordo com um recente estudo da consultoria Ricardo, referência mundial em pesquisas técnicas e estratégicas para empresas automotivas, o uso do alumínio reduz os altos custos das baterias de veículos elétricos. "Esse estudo mostra que ao substituir o aço tradicional por uma avançada estrutura de alumínio, o custo do carro pode cair em média US\$ 3 mil, já que um veículo mais leve requer menos força e energia para ser conduzido", diz Michael Bull, diretor de Tecnologia Automotiva da Novelis Inc, líder mundial em laminados de alumínio.

Bull foi o representante da Aluminum Association numa conferência realizada em Detroit, nos Estados Unidos, que discutiu os avanços do uso do alumínio na produção de carros elétricos. O evento foi em outubro. No mês seguinte, em Campinas, a milhas e milhas de Detroit, durante o 6º Seminário de Veículos Elétricos na CPFL Cultura, foi apresentado o Aris, protótipo de veículo elétrico de alumínio criado pela CPFL Energia, companhia privada do setor elétrico brasileiro em conjunto com a Edra Automotores, empresa baseada em Rio Claro.

Paolo Antonio Poli, diretor técnico e de desenvolvimento da Edra, diz que a opção pelo alumínio não se limita à diminuição do peso do produto final. "Na construção, perfis extrudados de alumínio permitem uma grande flexibilidade de projeto, pois podem ser feitos e modificados sem grandes investimentos, permitindo ainda grande elasticidade quanto a escalas de produção", diz Poli.



Imagem: Divulgação CPFL

A fabricação do Aris contou com técnicas inovadoras de união. “Na construção de nossos veículos elétricos optamos pelo uso de adesivos especiais na união das partes feitas nesse material. Com vantagens estruturais em relação às soluções convencionais, a ‘colagem’ permite uma perfeita distribuição das tensões por ser feita em todas as áreas de contato das peças, o que não ocorre com o uso de parafusos ou solda, sendo que a última inclusive altera os componentes em sua estrutura e sua estética.”

Além das características técnicas apontadas por Poli, merece destaque, segundo ele, o fator estético que um veículo tem com peças e detalhes em alumínio, “o que dá um apelo maior à sua construção.”

O Aris é um veículo com tração 100% elétrica desenvolvido para a utilização em pequenos e médios deslocamentos em ambiente urbano. Tem capacidade para o transporte de dois passageiros, mais 350 Kg de carga. Atinge velocidade máxima de 80 Km/h e tem uma autonomia de até 120 Km com baterias de lítio. “Não efetuamos nenhum estudo sobre como o veículo se comportaria se utilizasse o aço em seu chassi, partimos diretamente para o alumínio, mas certamente a boa autonomia do veículo se deve à redução de peso obtida pelo uso do alumínio, frente ao aço”, diz Soares. Segundo ele, o alumínio responde por cerca de 350 kg do veículo, com peso total de 584 kg.

O Aris tem todos seus componentes estruturais de chassi e cabine em perfis extrudados e chapas de alumínio de alta rigidez, soldados quimicamente. O metal não ferroso também agrega leveza e resistência à caçamba, coberta com fibra de vidro, e as rodas de liga leve. Quanto às portas e capôs, foram fabricadas em fibra. “Esta construção garante leveza, eficiência e durabilidade ao conjunto”, ressalta o diretor da Edra.

A CPFL já possui um programa de veículo elétrico há mais de dois anos. “Temos várias frentes nesta área”, diz o professor Marcelo Rodrigues Soares, responsável da CPFL pelo projeto do Aris, que lembra: “Trabalhamos junto com Itaipu no projeto Palio Elétrico, temos estudos de utilização de baterias de lítio em motos elétricas junto à UNICAMP e estudos na área de infraestrutura.”

O veículo de alumínio apareceu como uma proposta da Edra Automotores no final de 2008. “O modelo atendeu todas as nossas especificações para um veículo leve de trabalho”, diz Soares, que é formado em engenharia elétrica com ênfase em eletrotécnica pelo IMT (Instituto Mauá de Tecnologia) e em engenharia de segurança do trabalho pela USP (Universidade de São Paulo). “A parceria surgiu como um excelente meio de divulgar um carro elétrico: um veículo feito no Brasil e que atende a nossa necessidade operacional.”

Já existem quatro protótipos do Aris. “Estamos agora na fase de homologação do veículo junto aos órgãos governamentais”, diz Soares. “É um projeto direcionado a empresas que têm especial

atenção à sustentabilidade e à proteção ao meio ambiente”.

Trocador de calor para elétricos

A fabricante de autopeças Dana desenvolveu um trocador de calor Long projetado para prolongar a vida útil da bateria de veículos híbridos e elétricos. A tecnologia está sendo fornecida para o Roadster Sport 2010, modelo elétrico recentemente lançado e produzido pela Tesla Motors. O trocador de calor utiliza um processo patenteado de brasagem de alumínio, que assegura a limpeza dos fluidos refrigerantes do controle climático e da bateria. O uso de ligas de alumínio de alta resistência proporciona maior rigidez ao material e contribui para a redução de peso. Além disso, o desenho compacto do resfriador também possibilita uma significativa economia de espaço - importante para auxiliar os engenheiros a acomodarem a bateria de 6.800 células do Roadster.

ENSAIO:

Ayrton Filleti

Gás estufa e a alternativa do alumínio

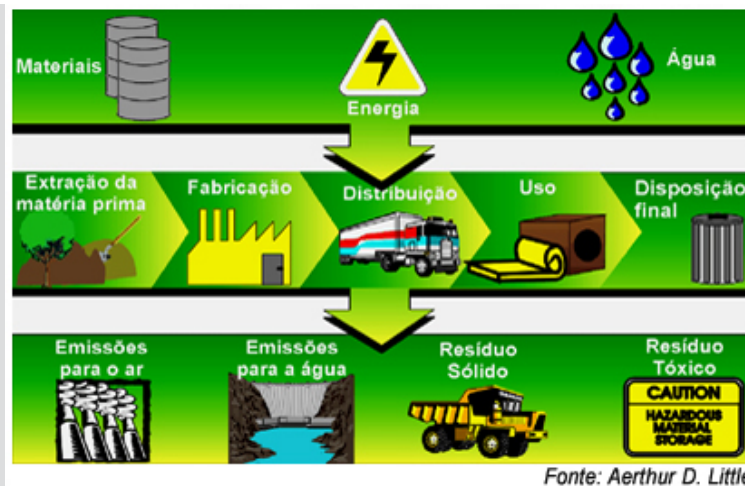
Análise de ciclo de vida de blocos de motor e de para-choques são exemplos claros da importância do alumínio na produção de carros eficientes

Ayrton Filleti, Coordenador do Comitê de Transportes da ABAL
(Associação Brasileira do Alumínio)

De acordo com dados de 2004 da Agência Internacional de Energia, em torno de 19% das emissões de gás estufa, basicamente CO₂, são gerados no setor de transportes pelo processo de combustão do carbono. E a estimativa é que esse porcentual aumente, até porque as frotas de veículos da China, da Índia, do Oriente Médio e da América Latina serão ampliadas.

Obviamente uma melhora na eficiência energética dos veículos será importante para minimizar o consumo de combustível e como consequência as emissões veiculares, particularmente a do gás estufa CO₂. Assim, ações para redução do peso dos veículos e produção de motores mais eficientes, além de desenvolvimento de aerodinâmica compatível para diminuir a fricção do veículo com o ar serão funções cada vez mais presentes nas pranchetas dos técnicos da indústria de transporte.

A utilização da ferramenta Análise do Ciclo de Vida (ACV) começa a ser utilizada para avaliar quanto de emissão de CO₂ um veículo emite ao longo de toda sua vida. O Ciclo de Vida de um produto contabiliza todas as emissões de CO₂ para sua fabricação, incluindo-se as emissões de CO₂ na produção dos materiais que o compõe. Essa técnica é normatizada pela ISO (International Organization for Standardization) 14040, que define os critérios para a contabilidade das emissões. A ACV é bem ampla, medindo não somente as emissões de CO₂, mas todas as demais emissões atmosféricas, efluentes líquidos e geração de resíduos no processo produtivo. A figura abaixo sintetiza a abrangência da Análise do Ciclo de Vida.



Particularmente a indústria do alumínio se vale da ACV para demonstrar a importância do uso do metal nos transportes, em substituição aos materiais ferrosos. A diminuição do peso do veículo é fundamental para melhorar o consumo de combustível e conseqüentemente minimizar as emissões. Esse fator tem um peso altamente relevante na emissão de CO₂ ao longo da vida do veículo.

Os tópicos abaixo mostram o significativo benefício do uso de blocos de motor em alumínio substituindo os motores em ferro fundido. Esses dados foram suportados pela Análise do Ciclo de Vida do bloco do motor de um automóvel, avaliado para os dois metais.

Diferença de massa (Al x ferro fundido): 14,6 kg

Redução de massa indireta: 3,4 kg

Redução efetiva de peso: 18 kg

Redução de emissões:

- 150 kg de CO₂ após 100 mil Km rodados
- 328 kg de CO₂ após 200 mil Km rodados

Nessas condições, após rodar 200.000 km, o bloco de motor em alumínio proporciona uma redução de emissões de 328 kg de CO₂ ao veículo, comparativamente à unidade com bloco em ferro fundido. Importante destacar que nesse cálculo foram computadas todas as emissões de CO₂ decorrentes da fabricação dos blocos de alumínio e ferro fundido. A grande vantagem do metal não-ferroso é observada durante a fase de uso do automóvel, face a importante redução do peso do bloco do motor.

Outro exemplo catalogado é a substituição do capô de aço por mesmo componente de alumínio. O peso do capô em aço é 17,5 kg e em alumínio é 10,1 kg, resultando numa diferença de 7,4 kg. O resultado da ACV para essa substituição, à semelhança da metodologia usada para o bloco do motor, mostrou, após a utilização de 200.000 km, uma redução de 130 kg CO₂.

Desta forma, a ACV se consagra como ferramenta importante para demonstrar os benefícios do uso do alumínio em transportes com o foco de reduzir a emissões de gás estufa.