



Indústria de Máquinas  
e Equipamentos

# A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS NA ERA DA ECONOMIA VERDE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE



**ABIMAQ**  
RESPONSABILIDADE  
AMBIENTAL

**CNI**  
**SESI**  
**SENAI**  
**IEL**

**CNI**

## **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

## **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET**

*Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti*  
Diretor de Educação e Tecnologia

## **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS – ABIMAQ**

*Luiz Aubert Neto*  
Presidente da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

*Walter Lapietra*  
Diretor Tesoureiro

*Alessandra Bernuzzi*  
Diretora de Responsabilidade Ambiental

*Carlos Pastoriza*  
Diretor de Relações Trabalhistas

*Carlos Padovan*  
Diretor de feiras apoiadas

*Carlos Nogueira*  
Diretor de feiras próprias

*Celso Vicente*  
Diretor de Tecnologia

*Corrado Vallo*  
Diretor de Câmaras Setoriais e Sedes Regionais

*Evandro Orsi*  
Diretor de Marketing

*Fernando Bueno*  
Diretor de Competitividade

*Gilberto Poletto*  
Diretor de Financiamentos

*José Veloso*  
Diretor de Mercado Interno

*Luiz Péricles*  
Diretor de Ação Política

*Nelson Delduque*  
Diretor de Mercado Externo

*Raul Melo de Freitas*  
Diretor de Responsabilidade Social

*Germano Rigotto*  
Consultor de Ação Política

*Mário Bernardini*  
Assessor da Presidência para assuntos econômicos



**ABIMAQ**  
RESPONSABILIDADE  
AMBIENTAL

CNI  
SESI  
SENAI  
IEL

**CNI**

*Confederação Nacional da Indústria*



Indústria de Máquinas  
e Equipamentos

# A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS NA ERA DA ECONOMIA VERDE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

BRASÍLIA  
2012

© 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

---

C748i

Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Indústria de Máquinas e Equipamentos.

A indústria de máquinas na era da economia verde / Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Indústria de Máquinas e Equipamentos. – Brasília : CNI, 2012.

44 p. (Cadernos setoriais Rio+20)

1. Sustentabilidade 2. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável I. Título II. Série

CDU: 502.14 (063)

---

**CNI**

Confederação Nacional da Indústria

**Sede**

Setor Bancário Norte  
Quadra 1 – Bloco C  
Edifício Roberto Simonsen  
70040-903 – Brasília – DF  
Tel.: (61) 3317-9000  
Fax: (61) 3317-9994  
[www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)

**ABIMAQ**

Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

Avenida Jabaquara, 2925  
04045-902 – São Paulo – SP  
Tel.: (11) 5582-6311  
Fax: (11) 5582-6312  
[www.abimaq.org.br](http://www.abimaq.org.br)



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perspectiva ilustrativa da Cidade da Energia .....	31
Gráfico 1. Balança comercial de bens de capital (US\$ milhões FOB) .....	19
Gráfico 2. Principais fatores de custos – Insumos (2004-2011) .....	20
Gráfico 3. Principais fatores de custos – Mão de obra (2004-2011) .....	20
Gráfico 4. Principais fatores de custos – Custos financeiros (2004-2011) .....	21





## SUMÁRIO

Apresentação CNI

Apresentação setorial

1	Introdução .....	13
1.1	Máquinas para a economia verde .....	13
2	Panorama econômico – Perfil do setor .....	17
2.1	Perfil geral – A indústria da indústria .....	17
2.2	Retrospectiva histórica – Do passado ao presente .....	18
2.3	Desafios para o desenvolvimento .....	21
3	A indústria de máquinas e a sustentabilidade .....	23
3.1	Ação social: “Cultura empreendedora” .....	24
3.2	O sonho da descarbonização do setor .....	25
3.2.1	Pesquisa com associados .....	25
3.2.2	Inventário de emissões .....	27
3.2.3	Análise do ciclo de vida .....	27
3.2.4	Síntese do tópico .....	28
3.3	Cidade da Energia, a vitrine permanente da energia renovável .....	29
3.4	Agrishow sustentável .....	31
3.5	Equipamentos sustentáveis .....	32
4	Bens de capital para energias renováveis .....	33
4.1	A Abimaq e a energia renovável .....	34

5	A indústria de máquinas e equipamentos diante do mundo .....	35
5.1	Abimaq apoiando as exportações .....	36
5.2	Saneamento básico e ambiental .....	37
5.3	Tecnologia de ponta a serviço da bioenergia .....	38
5.4	Petróleo e gás na ordem do dia .....	39
6	Investimentos de R\$ 3,3 trilhões .....	41
7	Regulações econômicas e socioambientais que afetam o setor de máquinas e equipamentos .....	43
7.1	Acordos e aspectos regulatórios internacionais .....	43
7.2	Instrumentos normativos nacionais .....	43
7.3	Legislação e instrumentos normativos – compulsórios ou voluntários .....	44



## APRESENTAÇÃO CNI

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível.

Após coordenar um processo inédito de reflexão com 16 associações setoriais sobre a sustentabilidade, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) entrega à sociedade brasileira uma ampla gama de informações sobre os avanços alcançados, os desafios e as oportunidades que estão por vir. O resultado aqui apresentado talvez não retrate a riqueza da discussão vivenciada pelo setor industrial na preparação desses documentos. Desdobramentos desse processo devem seguir para além da Conferência Rio+20, sendo incorporados definitivamente no cotidiano das empresas.

O tema da sustentabilidade é vivido de forma diferenciada em cada um dos segmentos industriais. Entretanto, alguns elementos são comuns. A constante busca da eficiência no uso de recursos e a necessidade de aumentar a competitividade industrial estão na pauta de todas as áreas. Incentivos à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico são estratégicos para a transição a modelos mais sustentáveis de produção.

Não menos importantes são as estratégias para aprofundar as ações coordenadas internamente na indústria nacional e desta com os governos e as organizações da sociedade civil. A disseminação de práticas sustentáveis por meio das cadeias de suprimento e o incentivo para que as empresas assumam o protagonismo de iniciativas de gestão integrada dos territórios são ferramentas poderosas.

Os fascículos elaborados pelas associações setoriais são contribuições valiosas para pensar a sustentabilidade e a competitividade da indústria nacional. Um dos mais representativos resultados desse processo certamente será a o fortalecimento de programas de ação estruturados para promover a sustentabilidade na produção. Essas iniciativas serão matéria-prima para que os setores envolvidos e a CNI publiquem sistematicamente documentos apresentando os avanços da indústria nacional em direção aos objetivos da produção sustentável.

Os documentos aqui apresentados pretendem ser uma valiosa contribuição para qualificar o debate sobre a sustentabilidade. Cada uma das associações setoriais está de parabéns pelo esforço realizado.

**Robson Braga de Andrade**

Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)



## APRESENTAÇÃO SETORIAL

O foco na sustentabilidade está claramente presente nas atividades desempenhadas pelo setor de máquinas e equipamentos. A Conferência Rio+20 é uma oportunidade de mostrar as ações realizadas pelo setor em favor da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Representante do setor, a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) elaborou este documento, que retrata o setor de bens de capital, para apresentação na Conferência Rio+20, com o objetivo de ressaltar as atividades desempenhadas pelo setor e, ao mesmo tempo, incentivar a prática de mais ações visando à economia verde.

A Abimaq se orgulha de participar da Conferência Rio+20 e acredita que esta seja uma excepcional oportunidade de união entre todos os setores da indústria e de conscientização da sociedade rumo à construção de um mundo melhor para as próximas gerações.

**Luiz Aubert Neto**

Presidente da Associação Brasileira da  
Indústria de Máquinas e Equipamentos





# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Máquinas para a economia verde

A Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq – [www.abimaq.org.br](http://www.abimaq.org.br)) acredita nos resultados positivos que podem resultar da Conferência Rio+20. O desafio proposto não é apenas acompanhar o que foi feito desde a Rio 92 em favor da sustentabilidade, mas sim o de situar a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e também o de discutir a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável, envolvendo organizações internacionais, governos, setor privado e sociedade. O setor de máquinas e equipamentos está preparado para contribuir ativamente com este novo momento. As questões da Rio+20 estão em boa parte presentes no documento “A indústria de bens de capital em 2022”, concluído e apresentado em novembro de 2007. Nesse trabalho, a Associação toma como principal referência uma série de indicadores sociais que devem ser alcançados até 2022, quando o Brasil celebrará o bicentenário de sua Independência.

O documento é um projeto para o Brasil. Nele está apresentada uma série de condições para que sejam alcançados indicadores sociais e econômicos que situem o país entre as nações desenvolvidas. Define, como cenário mais desejável para 2022, um país desenvolvido, competitivo, com renda per capita acima de 25 mil dólares, possibilitada pela presença de uma forte indústria de transformação, de uma indústria de bens de capital vigorosa e competitiva e de um mercado interno consolidado.

Trata-se de metas exequíveis. O estudo propõe que o Brasil atinja em 2022 o mesmo coeficiente Gini, que mede a distribuição da renda, que a Argentina tem hoje (abaixo de 49). Apesar de ter reduzido o seu índice Gini nos últimos 16 anos, o Brasil ainda ostenta o duvidoso privilégio de ter um índice superior a 50.

Na visão da Abimaq, o alcance dos indicadores sociais só será possível se o país desenvolver o seu parque industrial. Só haverá um Brasil forte, competitivo, desenvolvido, socialmente justo e ambientalmente orientado se houver indústria de

transformação forte, competitiva, capaz de produzir itens de alto valor agregado, ecoeficientes, apta a oferecer empregos de qualidade, com boa remuneração e condições adequadas de trabalho para os colaboradores.

Com a Rio+20, abre-se nova janela de oportunidade. Diante da escassez dos recursos naturais, do comprometimento das reservas existentes, da criação de passivos ambientais cuja superação poderá levar décadas, é imperioso orientar o desenvolvimento para a economia verde. Especialistas apontam a necessidade de um *newdeal* (programa de estímulo ao desenvolvimento nos moldes do que foi desenvolvido nos Estados Unidos na década de 1930) verde em escala global. Dentro deste novo contexto, serão fundamentais especialmente os investimentos em infraestrutura e bens de capital.

A efetiva realização desses investimentos permitirá atingir dois objetivos simultâneos dos países em desenvolvimento. De um lado, recupera e impulsiona a economia. De outro, satisfaz as demandas sociais mais urgentes, em setores como saneamento, energia, transportes, construção civil, entre outros. Há, sem dúvida, inúmeras demandas a vencer.

Exemplo mais evidente, e que produz sérias consequências para a saúde da população brasileira, é a situação precária do saneamento básico, uma vez que o acesso à água potável não está disponível para 36 milhões de habitantes. Mais da metade da população (86 milhões) não tem esgoto coletado e 126 milhões não têm acesso ao serviço de tratamento de esgoto.

A falta de esgoto tratado acarreta diversos problemas de saúde. Estudo do Instituto Trata Brasil revela que se o acesso ao saneamento básico fosse universal, o número de internações hospitalares seria 25% menor. O número de mortes decorrentes de problemas causados pela falta do serviço cairia 65%. O mesmo levantamento mostra que a cada real investido em saneamento são economizados quatro reais na área de saúde.

Se de fato forem concretizados, os investimentos em saneamento básico irão produzir dois efeitos positivos e simultâneos, relacionados à saúde da população e à melhoria da qualidade ambiental. Esgoto tratado pode ser reutilizado para outras finalidades que não o consumo humano – como lavagem de ruas, uso industrial e em sistemas de refrigeração –, reduzindo com isso o desperdício e preservando os mananciais. A água encanada, a coleta e o tratamento de esgotos produzem melhorias substanciais na qualidade da vida e, por consequência, nos indicadores sociais.

Questões sociais também são tratadas pela Abimaq e pelo setor de máquinas e equipamentos com todo o cuidado. Sempre pensando na indústria brasileira e no futuro do país, a entidade criou projetos como o “Cultura empreendedora”, que visa educar crianças e jovens incentivando o empreendedorismo. Afinal, é com a indústria que um país se desenvolve. Preparando os jovens, o Brasil terá mais empreendedores no futuro, uma indústria mais forte e um país melhor.

A Abimaq está bem próxima dos objetivos da Rio+20 quando se trata dos investimentos em Tecnologias Ambientalmente Sustentáveis (TAS). O setor busca sempre a melhoria contínua da eficiência energética das máquinas e equipamentos que pro-

duz e também de seus próprios sistemas. Isso é vital em um mercado extremamente competitivo. A consequência dessa postura é que as novas gerações de máquinas são sempre mais eficazes do que as máquinas em operação no mercado quanto à eficiência energética e ao dispêndio de outros insumos.

Neste segmento, há um mercado potencial de grandes proporções, já que as máquinas instaladas no país têm idade média superior a 17 anos. São equipamentos de gerações anteriores, de baixa eficiência energética. Substituir todo este parque envelhecido por máquinas de última geração vai exigir um redirecionamento dos investimentos do país nos próximos anos. É necessário equilibrar em alguma medida os gastos públicos e o consumo das famílias para que sobre recursos passíveis de serem destinados à produção de máquinas e equipamentos e às áreas de infraestrutura.

A indústria é a base da economia. Os países desenvolvidos têm sempre um setor de indústria de bens de capital forte e desenvolvido. Daí a importância de se investir na indústria, especialmente na indústria ecoeficiente, que, além de ajudar o país, preserva o meio ambiente.

Neste contexto, é fundamental promover o estímulo à produção de máquinas ecoeficientes – o que pode ser feito através de estímulos tributários. Na mesma linha, a competitividade da indústria e do país como um todo pressupõe a desoneração completa dos investimentos produtivos. Num ambiente marcado pela mais extrema competição, não faz sentido exportar impostos e encarecer os investimentos. Os impostos que incidem sobre os investimentos produtivos desestimulam o empreendedor brasileiro. Em razão disso, as indústrias perdem competitividade, assistem à redução de suas exportações e à ampliação substancial das importações.

Há também um desafio simultâneo. É essencial que parte importante dos investimentos em bens de capital mecânicos (para a produção de máquinas e equipamentos) seja dirigida ao mercado local. A importação sem regras e sem obediência à legislação do país, inclusive na área ambiental, é crescente e representa ameaça efetiva à indústria nacional e aos empregos qualificados por ela gerados.

É nesse amplo contexto de renovação industrial, com foco na economia verde e no desenvolvimento sustentável, que acontece a Rio+20. A Abimaq quer participar deste esforço mundial, colocando o setor de bens de capital mecânicos do Brasil a serviço da erradicação da pobreza, do desenvolvimento sustentável e da promoção da igualdade social.

O setor de máquinas e equipamentos, representado pela Abimaq, vislumbra com otimismo este cenário. Há muito espaço para o crescimento industrial, para a realização de novos negócios. Há espaço para uma economia ambientalmente orientada, tecnologicamente avançada e socialmente justa.

Da Abimaq fazem parte as indústrias de máquinas, equipamentos e sistemas para o saneamento básico e ambiental. Tais empresas dispõem das mais modernas tecnologias para oferecer ao setor público e ao setor privado neste segmento – tão vital para a saúde e o meio ambiente. Os investimentos privados vêm sendo feitos. Resta, agora, ao setor público, entrar de vez para vencer essa terrível mazela social e ambiental.





## 2 PANORAMA ECONÔMICO – PERFIL DO SETOR

### 2.1 Perfil geral – A indústria da indústria

Fundada em 1975, sob os auspícios do Sindimaq, criado, por sua vez, em 1937, e que fará 75 anos em 2012, a Abimaq reúne 1.500 associadas, de 27 setores industriais. Elas fazem parte de um universo de 4.500 indústrias de bens de capital mecânicos instaladas no país, representando 33% do setor.



Desse total, 60% são constituídas por pequenas empresas, com faturamento anual de até R\$ 10,5 milhões. Outros 30% são empresas de porte médio, que faturam anualmente entre R\$ 10,5 milhões e R\$ 60 milhões. As grandes empresas são 10% do total e faturam acima de R\$ 60 milhões. O setor gera 260 mil empregos diretos, com remuneração média acima de 2.500 reais.

O faturamento do setor em 2011 foi de cerca de R\$ 80 bilhões, o que representa 2,7% do PIB. As exportações atingiram R\$ 20 bilhões (ou 11,9 bilhões de dólares) – o que representa 25% do faturamento total do setor. A escolaridade média dos colaboradores da indústria de bens de capital é de nove anos – contra seis anos da média nacional.

O setor é uma espécie de “indústria das indústrias”. Fornece máquinas e equipamentos para uma ampla gama de setores industriais. Está presente nas áreas de petróleo e gás, siderurgia, bioenergia, plásticos, química, gráfica, papel e celulose, madeira, têxtil, saneamento básico e ambiental, cimento e mineração, alimentícia, farmacêutica e refrigeração industrial, entre outras.

Produz bombas e motobombas, motores e geradores, válvulas industriais, máquinas e implementos agrícolas, equipamentos de irrigação, máquinas rodoviárias, projetos e equipamentos pesados, fornos e estufas industriais, equipamentos navais e *offshore*, ferramentarias e modelações, equipamentos para ginástica, transmissões mecânicas, vedações, equipamentos hidráulicos, pneumáticos e automação industrial, equipamentos para movimentação e armazenagem de materiais, sistemas e máquinas para a indústria de ar comprimido e gases.

Fabrica também máquinas, equipamentos e instrumentos para controle de qualidade, ensaio e medição. Produz máquina-ferramenta para outros setores da indústria. Tais produtos são máquinas para fabricar outras máquinas, cujo resultado final pode ser o componente de um carro ou uma peça integrada a outros sistemas.

O setor é marcado por certa invisibilidade aos olhos da sociedade. As pessoas comuns conhecem os produtos finais a quem têm acesso e seus fabricantes. Desconhecem que tais produtos fazem parte de uma complexa cadeia produtiva a montante.

## 2.2 Retrospectiva histórica – Do passado ao presente

O desempenho do setor de bens de capital mecânicos (e o de bens de capital em geral) depende, no país, de duas variáveis situadas do lado de fora das fábricas: a taxa de investimentos e o chamado “Custo Brasil”. A primeira delas, a taxa de investimentos, é tecnicamente designada pela expressão “Formação Bruta de Capital Fixo” (FBCF). Para que o Brasil tenha uma indústria de transformação pujante e possa renovar o seu parque fabril, a taxa de investimentos precisa atingir um patamar próximo a 25% do PIB, como reconhecem os analistas de história econômica contemporânea.

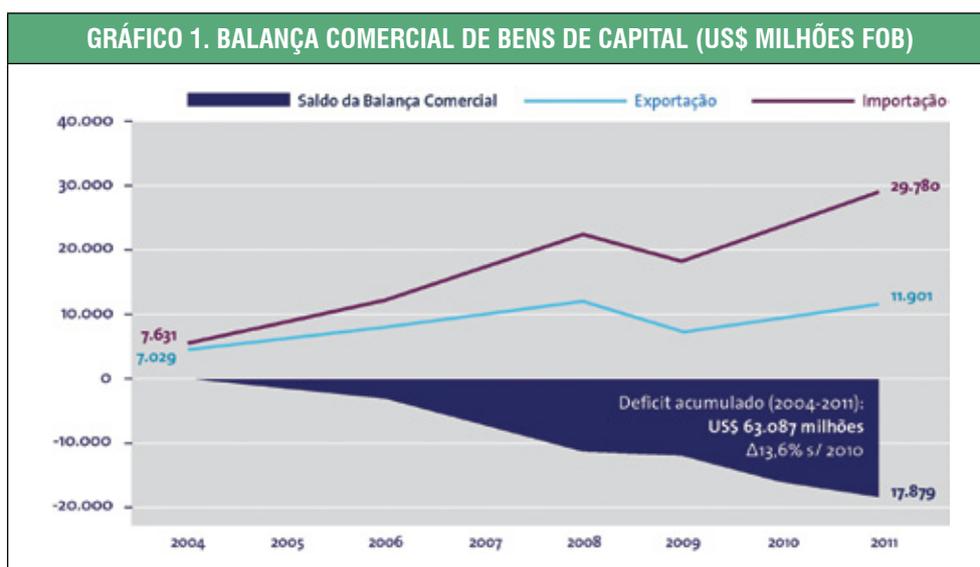
O Programa Brasil Maior, lançado em 2011, pelo Governo Federal, prevê uma taxa de investimentos de 22,4% do PIB em 2014 – um índice que o país ainda está muito longe de alcançar, uma vez que a FBCF ficou em cerca de 18,5% do PIB em 2011. Na visão da Abimaq, este nível de investimentos mal dá para que o Brasil sustente um crescimento em torno de 3,5% ao ano. Taxas mais elevadas vão exigir a ampliação da poupança e dos investimentos.

Há três origens possíveis para os investimentos: poupança externa, poupança pública e/ou poupança privada. O recurso à poupança externa gerou terríveis problemas no passado recente e não deverá ser utilizado pela sociedade e pelo país. Resta o caminho da redução dos gastos públicos e/ou do consumo das famílias. Para a Abimaq, as taxas anuais de crescimento próximas a 5% vão exigir uma taxa de investimentos de 23% a 24% do PIB.

Num voo retrospectivo, vale lembrar que o Brasil saiu de uma taxa de investimentos de 24% do PIB, em 1980, para um patamar de 17%, em 2007. Isso impediu a renovação e a modernização do parque industrial brasileiro. Este fato, associado a outros fenômenos, como a valorização do real a partir de 1995, deu início a um processo de desindustrialização do país, ocorrido em vários segmentos da indústria, como mostra o documento “Abimaq 2022”.

A indústria de transformação, que representava 36% do PIB, encolheu pela metade, respondendo por 18% do PIB em 2006. A consequência para a indústria nacional de bens de capital mecânicos (BCMs) foi ainda mais séria. O Brasil, que era o 5º maior produtor mundial em 1980, caiu para a 14ª posição em 2011. China, Coreia, Tailândia e Malásia não produziam, em 1980, juntos, mais do que 15% da produção nacional. Hoje, a situação é outra. O Brasil não produz 15% do que produzem essas quatro nações asiáticas.

As importações não param de crescer. Eram de 7,6 bilhões de dólares em 2004 – e cresceram quase quatro vezes, chegando a 31,5 bilhões no ano passado. Na visão da Abimaq, além do patamar muito baixo dos investimentos em FBCF, a perda de competitividade da indústria é motivada por fatores que transcendem as fronteiras das fábricas.



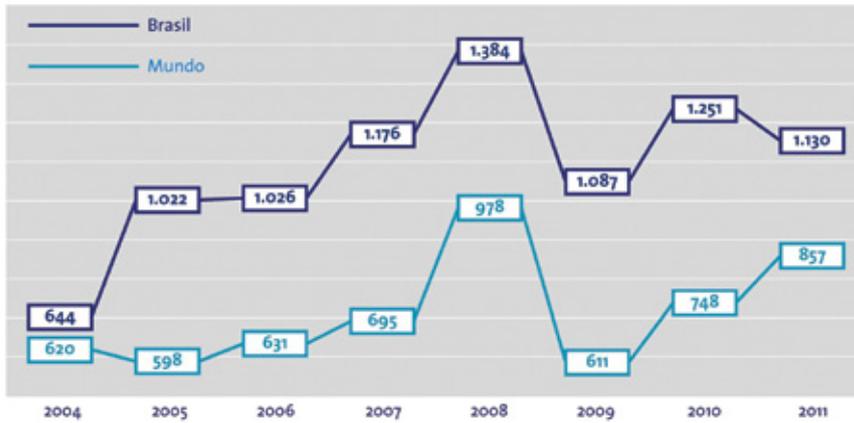
Fonte: DCEE – Departamento de Competitividade e Economia Estatística.

Produzir bens de capital mecânicos no Brasil é 43% mais caro do que produzir nos Estados Unidos e na Alemanha, como mostra o estudo “Impacto do Custo Brasil”, amplamente divulgado pela Abimaq em março de 2010. Entre os componentes mais destacados do Custo Brasil estão os encargos sociais e trabalhistas, os custos de logística, dos juros e o preço dos insumos. A todo este conjunto de fatores, agrega-se ainda a sobrevalorização da moeda brasileira frente ao dólar. O real valorizou-se 45% entre 2005 e 2011, segundo o BIS (Banco de Compensações Internacionais).

## GRÁFICO 2. PRINCIPAIS FATORES DE CUSTOS – INSUMOS (2004-2011)

Insumos: Chapa grossa de aço laminado a quente A36

Preço do aço no mercado mundial e no Brasil (US\$/Tonelada)

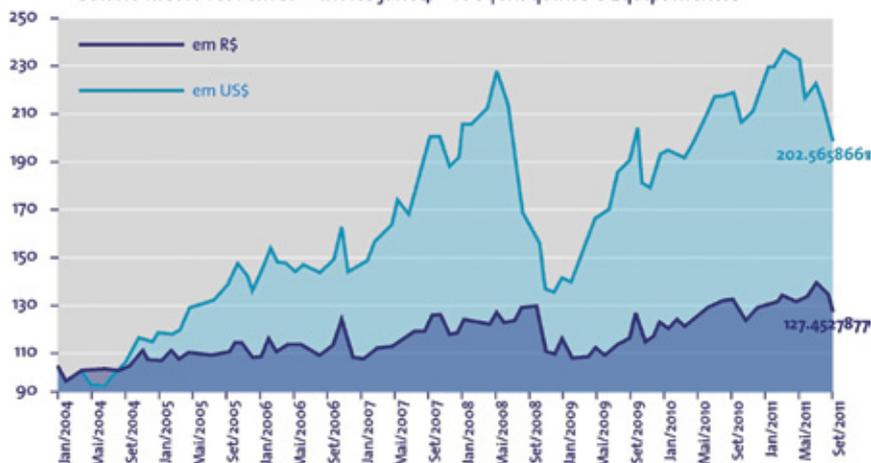


Fonte: www.crugroup.com, Meps e DEEE/Abimaq (Pesquisa Por Amostragem). Elaboração: DEEE/Abimaq.

## GRÁFICO 3. PRINCIPAIS FATORES DE CUSTOS – MÃO DE OBRA (2004-2011)

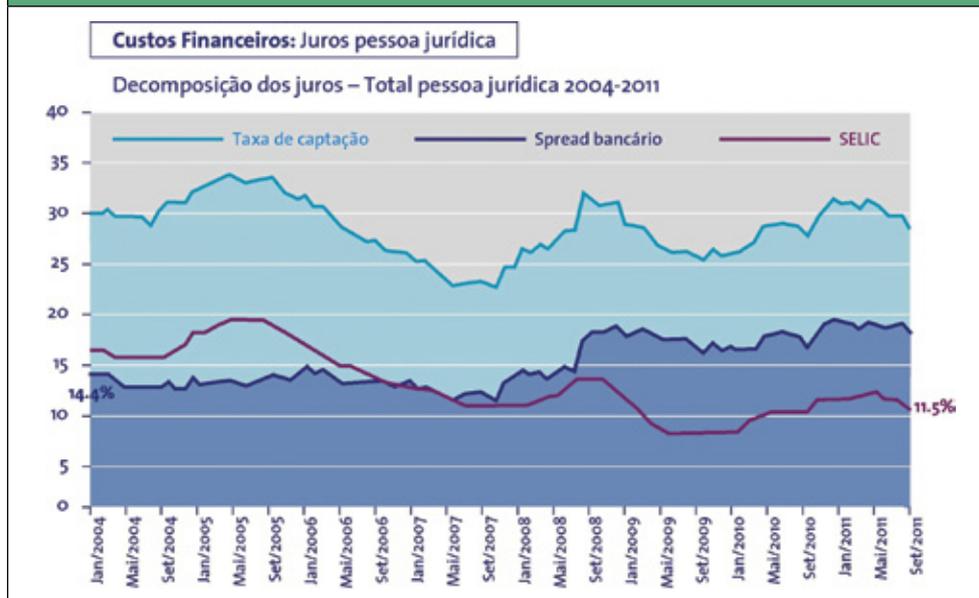
Mão de obra: Salário médio

Salário médio real em SP – Índice jano04 = 100 | Máquinas e Equipamentos



Fonte: FIESP e CJTA/Abimaq. Elaboração: DEEE/Abimaq.

**GRÁFICO 4. PRINCIPAIS FATORES DE CUSTOS – CUSTOS FINANCEIROS (2004-2011)**



Fonte: Bacen. Elaboração: DEEE/Abimaq.

## 2.3 Desafios para o desenvolvimento

A trajetória da indústria de bens de capital mecânicos na última década pode ser revertida. A Abimaq acredita nisso. No estudo Abimaq 2022, a expectativa é a de que o setor ganhe força suficiente para estar entre os seis ou sete maiores países produtores de máquinas e equipamentos em termos mundiais. A possibilidade de reocupar a quinta posição não parece factível, diante do protagonismo que países como China e Índia passaram a ter neste segmento.

A capacidade competitiva do setor pode ser claramente demonstrada quando se leva em conta o volume, a qualidade e o destino das exportações, que representam um quarto do faturamento anual. Cerca de 46% desse volume tem o Mercosul como destino. Outros 19% são exportados para a Europa. Os Estados Unidos (EUA) respondem por 18% desse total. O percentual restante (14%) está distribuído por dezenas de países de vários continentes.

Além da superação dos desafios macroeconômicos (juros altos e câmbio valorizado), a Abimaq acredita que o país irá promover, ao longo dos próximos anos, todos os esforços para realizar os investimentos necessários, na infraestrutura e no setor de bens de capital, ambientalmente orientados. Afinal, todo país desenvolvido conta com uma poderosa e vibrante indústria de transformação. A indústria é uma difusora de novas tecnologias e novos processos, disseminadora de bons empregos. A indústria contribui para o aumento da produtividade de outros setores industriais.

A força da indústria brasileira pode ser demonstrada pela exportação de máquinas e equipamentos para a Alemanha e os Estados Unidos, países com um setor industrial extremamente forte e com altíssima tecnologia. Em 2011, quase 22% das exportações brasileiras tiveram esses dois países como destino.





### 3 A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E A SUSTENTABILIDADE

Do ponto de vista do meio ambiente, a indústria de máquinas e equipamentos é bastante amigável se comparada a outros setores industriais. A matéria-prima básica é o aço. São usadas algumas ligas especiais, mas o peso está no aço e suas ligas, como aço inox. Basicamente, o setor faz a deformação mecânica do aço, que é um processo que polui menos se comparado a outros processos industriais, e usinagem, que também é limpa porque o subproduto compactado também vai para reciclagem em fornos elétricos para fazer aço de novo ou ainda retorna às fábricas como matéria-prima para a produção de novas máquinas e equipamentos.

É importante distinguir aqui consumo de utilização. Consumo significa a transformação da matéria original em outros elementos. Um exemplo é a queima do carvão. Quando isso acontece, há consumo e ele é transformado em gás carbônico e água. Com a utilização, não há transformação da matéria. É o caso da água e dos metais, que não sofrem transformação e podem, assim, ser reciclados e reutilizados – como acontece na indústria de máquinas e equipamentos.

Mesmo no que se refere ao consumo de energia, no caso das indústrias do setor, o consumo representa cerca de 3% do faturamento. O setor de máquinas e equipamentos é pouco intensivo no consumo de energia. Além disso, está sempre em busca de novas tecnologias para a produção de máquinas ecoeficientes e que atendam, cada vez mais, às exigências técnicas e ambientais.

O processo produtivo do setor é, por natureza, pouco impactante, pois utiliza materiais de fácil resolução ambiental. A reversão, portanto, desse pequeno impacto causado é mais simples.

A despeito desta condição, o setor vem procurando identificar com clareza as oportunidades de melhorias ambientais, mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEEs), programas de eficiência energética e aprimoramento contínuo da manufatura.

### 3.1 Ação social: “Cultura empreendedora”

No campo social, o setor de máquinas e equipamentos tem muito a apresentar. É um setor amplamente formalizado, com empresas que seguem as regras ambientais, trabalhistas e previdenciárias. Os salários médios pagos aos colaboradores são de R\$ 2.500 – altos para os padrões brasileiros. De acordo com dados do IBGE, o salário médio do brasileiro, em dezembro de 2011, foi de R\$ 1.650.

Há, no entanto, muito a desenvolver nessa área. Os associados da Abimaq chegam sempre com novas demandas por cursos, palestras e workshops. E a entidade desenvolve diversos programas no campo da sustentabilidade social. Exemplo disso é o Programa Cultura Empreendedora, apresentado a seguir.

Num país em que 67,5% dos jovens entre 15 e 24 anos estão desempregados ou em subempregos, de acordo com dados da OIT – Organização Internacional do Trabalho, a indústria de máquinas e equipamentos se mobiliza para incentivar o empreendedorismo. O IBGE estima que, até 2030, a população brasileira deva atingir os 230 milhões de habitantes. Portanto, serão necessários 150 milhões de empregos.

Uma alternativa importante para gerar empregos é a abertura de novas empresas. A geração de empregos no país depende muito do setor público. As prefeituras são as maiores empregadoras em 88% dos municípios brasileiros.

De acordo com o Ministério do Trabalho, o Brasil tem uma das maiores taxas de empreendedorismo do mundo. É, no entanto, o país que possui maior taxa de fechamento de empresas. Em cada dez negócios abertos, em menos de um ano, apenas metade permanece no mercado. Isso mostra o despreparo do brasileiro para gerir uma empresa. Foi daí que surgiu o “Cultura Empreendedora”, que pretende estimular o empreendedorismo em todos os níveis de ensino, a partir dos seis anos de idade. A capacitação dos estudantes acontecerá com base nos 3S – sustentável, saudável e solidária.

Com o programa, a Abimaq pretende abrir novas possibilidades de geração de empregos e riquezas para o país nas gerações futuras. O programa é uma parceria entre a Abimaq, a Abrimpe (Associação Brasileira de Incentivo a Projetos Empresariais, Empreendedorismo e Educação) e a Unimep (Universidade Metodista de Piracicaba)/IEP (Instituto Educacional Piracicabano). O Cultura Empreendedora ficará disponível, gratuitamente, na Abrimpe, para instituições de ensino, públicas e privadas, de todos os níveis – Fundamental I e II, Ensino Médio, Técnico e Superior.

O programa está atualmente em fase de formação de equipe, pesquisas, desenvolvimento e treinamento dos profissionais. Em 2013, o projeto-piloto será implementado na Unimep e no Colégio Piracicabano. Depois das fases de testes, o objetivo é que o programa possa estar presente em todo o Brasil, incentivando o empreendedorismo e ajudando o país a crescer.

## 3.2 O sonho da descarbonização do setor

### 3.2.1 Pesquisa com associados

O foco na sustentabilidade foi assumido claramente pela Abimaq. A entidade criou o Conselho Temático de Responsabilidade Ambiental, que reúne importantes especialistas que estabelecem as grandes linhas de atuação, e criou também a Diretoria Estratégica de Responsabilidade Ambiental, encarregada de dirigir e implementar as iniciativas nessa área.



O sonho do Conselho e da Diretoria é promover em médio prazo a descarbonização do setor de máquinas e equipamentos através de processos preventivos e ações paliativas e mitigadoras. Trata-se de um sonho que já se transformou em projeto.

Com o objetivo de promover um novo modelo de gestão a ser adotado pelas empresas associadas e favorecer a diminuição de emissão de carbono, a Abimaq lançou, em 2009, o projeto Carbono Zero.

Uma das iniciativas nessa direção foi a realização do seminário “Responsável, sustentável e lucrativa: rumos da indústria brasileira na era da descarbonização”, no dia 16 de junho de 2010.

Outro passo foi a realização de uma pesquisa online com os associados Abimaq. O objetivo foi identificar o grau de conhecimento dos empresários e executivos quanto ao tema da sustentabilidade em suas três dimensões – econômica, social e ambiental – e identificar o nível de comprometimento deles em relação às causas ambientais.



Houve 182 respostas – o que corresponde a 13,5% do número total de associados à época. O levantamento mostrou que 46% das empresas tinham suas informações econômico-financeiras auditadas por terceiros. No que tange ao balanço social, um terço das grandes empresas, 11% das médias indústrias e 5% das pequenas publicam balanço social. Das que não publicam, 31% consideraram o balanço importante, mas não prioritário. Outros 28% não o consideraram importante. Não tinham opinião formada, 22%, e apenas 7,6% acham importante o balanço social e pretendem implantá-lo em breve.

A pesquisa mostrou que mais de 90% das empresas adotam políticas que visam minimizar o impacto ambiental. Dado relevante diz respeito à certificação ISO 14.001 ou equivalente. Mais de 60% das grandes empresas já tinham sido certificadas, contra 11% das médias e 8,4% das pequenas indústrias.

Quanto às condições exigidas pelas empresas no relacionamento com os seus fornecedores, o cumprimento da legislação trabalhista é exigido por 15% delas. Exigem o cumprimento das legislações ambiental e previdenciária menos que 12% das empresas pesquisadas – o que mostra, neste contexto, um baixo comprometimento em relação à sustentabilidade.

A pesquisa mostra dados positivos. Das empresas consultadas, 81% avaliam com frequência os materiais de comunicação de seus produtos para evitar a compra ou uso indevido, o risco à saúde ou a produção de danos ambientais.

No que diz respeito aos processos de tratamento e destinação adequada de resíduos, 77% das empresas afirmaram que fornecem informações a seus clientes sobre possíveis danos ambientais resultantes do uso de seus produtos ou serviços. Entre as ações mais citadas estão a presença de estações de tratamento de efluentes, o descarte seletivo, a reciclagem, a coleta de lixo contaminado, o tratamento de água e a realização de cursos de responsabilidade socioambiental na entrega de seus produtos aos clientes.

Mais de um terço das empresas promovem melhorias na infraestrutura ou no local de usufruto da comunidade, utilizando incentivos fiscais de dedução ou desconto de doações e patrocínios. Mais da metade das empresas inclui a análise de sua atuação social e ambiental na elaboração de seu planejamento estratégico.

Com relação ao desenvolvimento de ações voltadas à responsabilidade socioambiental, metade das empresas respondeu que “no momento, outras prioridades impedem esta decisão”. Das consultadas, 24% gostariam de fazê-lo brevemente, outros 22% não possuem opinião formada. As respostas indicam, uma vez mais, que as empresas estão ainda focadas no seu *core business*, no seu negócio.

No relacionamento com a Abimaq, as associadas ouvidas na pesquisa querem da entidade a “divulgação de experiência de sucesso”, a “orientação para o desenvolvimento de ações sociais” e a realização de palestras, workshops e reuniões. É possível perceber aqui que o interesse pelo tema socioambiental é crescente e que o empresário está aberto a ouvir, mas ainda não se sente comprometido definitivamente com o tema.



istockphoto.com

### 3.2.2 Inventário de emissões

Depois da pesquisa com os associados, a Abimaq deu início em 2011 ao processo de inventário de emissão de gases de efeito estufa (GEEs), com o apoio da Brazilian Carbon Bureau. O pressuposto do trabalho é o de que “toda e qualquer iniciativa relacionada ao GEE deve ser fundamentada na quantificação, monitoramento, relatório e verificação de emissões, assim como na captura e no estoque de GEE. A forma mais adequada para cumprir essas exigências é através da realização do Inventário de Emissões (in: “Inventário Corporativo de Emissões de GEE da Abimaq”).

A Abimaq fez o inventário de sua sede, em São Paulo (SP), e patrocinou um projeto-piloto, da indústria RTS – Indústria e Comércio de Válvulas. As emissões totais da sede da Abimaq no período de um ano foi de 77 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, por uso de energia elétrica, gases refrigerantes, resíduos sólidos e frota própria. A compensação voluntária das emissões de GEEs foi estimada por meio do plantio de 553 árvores. No caso da indústria RTS – Indústria e Comércio de Válvulas, o inventário corporativo mostrou que houve a emissão de 264 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, que poderia ser compensada com o plantio de 845 árvores.

O inventário está sendo agora disponibilizado para os associados Abimaq. A iniciativa, no entanto, teve poucas adesões até o momento. A entidade acredita que a superação desse problema envolve a promoção de um trabalho de conscientização das empresas. Para elas, o inventário trará custos – de adesão e, depois, de mitigação das emissões de GEEs. A Abimaq vem atuando firme na realização de trabalhos nessa linha de conscientização quanto à importância de iniciativas como essa.

### 3.2.3 Análise do ciclo de vida

O inventário é parte de um projeto mais amplo de descarbonização do setor de máquinas e equipamentos. Um das etapas que deverá ser cumprida é a de análise do ciclo de vida (ACV) e a engenharia do ciclo de vida do produto (ECV). Esta análise desenha a cadeia produtiva baseada no conceito de ciclo de vida. A partir daí, são identificados os impactos e concretizadas soluções sustentáveis, por meio de boas práticas ambientais.

A primeira é uma ferramenta usada para avaliar os impactos ambientais potenciais de um produto, serviço, processo ou atividade em todo o seu ciclo de vida por meio da quantificação da utilização dos recursos e impactos ambientais. Já a ECV é uma abordagem para a tomada de decisão que busca identificar melhorias e reduzir os impactos ambientais negativos de um bem ou serviço em todas as fases de seu ciclo de vida.

Ambos os processos são necessários para a promoção da sustentabilidade. E há muito a ser feito nesse campo, já que a maioria dos processos industriais ainda utilizados hoje foi desenvolvida numa época em que havia energia abundante e barata, em que os passivos ambientais não eram devidamente conhecidos. Um exemplo diz respeito aos motores comercializados a cada ano no Brasil: dois terços são de equipamentos usados que passam por algum processo de rebobinagem ou remanufatura.

Outro dado importante envolve os motores. Em termos mundiais, a indústria é responsável por cerca de 35% do consumo de energia e tem um potencial de 25% para ganhos de eficiência – sendo 30% desse total através de motores mais eficientes.

O Conselho de Responsabilidade Ambiental da Abimaq tem como objetivos principais a estimulação de:

- realização o inventário de emissões de GEEs;
- descarbonização da indústria de máquinas e equipamentos;
- realização de inventário de Política de Resíduos Sólidos;
- outras ações que possam estar ligadas à sustentabilidade na busca por soluções referentes aos temas ambientais, como eficiência energética e pegadas hídricas.

### 3.2.4 Síntese do tópico

O PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) concluiu em um estudo recente que o volume de investimentos necessários para tornar mais verde a economia mundial oscila entre 1 trilhão e 2,5 trilhões de dólares anuais – o que é menos do que 10% do investimento global.

Se forem investidos US\$ 1,3 trilhão por ano ou 2% do PIB mundial para realocar investimentos da economia 'marrom' para a economia verde, o modelo do PNUMA aponta que com o tempo o investimento em economia verde vai aprimorar o desempenho econômico no longo prazo e aumentar a riqueza total.

Seguindo esse modelo, é possível crer que, no médio prazo, a economia consumista e perdulária e ineficiente dos dias de hoje será gradualmente substituída por uma economia verde, que inclui inovação, ecoeficiência, tecnologia da informação e da comunicação, com padrões de produção e consumo sustentáveis.

A Abimaq e as indústrias do setor de máquinas e equipamentos têm um importante papel a cumprir nesse novo momento por que passa o planeta. A busca da ecoeficiência e da sustentabilidade, além de ser o único caminho para a sobrevivência do homem, é uma nova e excepcional oportunidade para o deslanche de investimentos e para a retomada do papel da indústria no cenário econômico nacional.

### 3.3 Cidade da Energia, a vitrine permanente da energia renovável

O Brasil é, certamente, referência mundial por ter uma matriz energética limpa, baseada em boa parte na hidrogeração. Mas o país quer seguir adiante, promovendo o desenvolvimento em larga escala de outras fontes renováveis de energia. Dispersos pelo país, os estudos e projetos-piloto terão agora a oportunidade de apresentação em um único local – a Cidade da Energia ([www.cidadeenergia.com.br](http://www.cidadeenergia.com.br)), um projeto da Abimaq que conta com recursos do Governo Federal, e com o apoio da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), da Prefeitura de São Carlos (SP) e da Universidade Federal de São Carlos.

Trata-se de um projeto único no país. A Cidade da Energia será um parque de exposições permanente em São Carlos (SP). Num momento em que o mundo busca soluções sustentáveis para suas indústrias, o Brasil oferece um ambiente único, onde vai ser possível conhecer todas as principais soluções utilizadas no país na área de energia limpa e renovável.

Energia eólica, fotovoltaica, biomassa e energia gerada a partir de células de hidrogênio são formas de geração de energia que agridem pouco o meio ambiente. São essas algumas das formas renováveis de geração que deverão estar presentes na Cidade da Energia, por meio de maquetes gigantes e plantas-piloto.

A geração de energia a partir de células de hidrogênio, feita através do fracionamento da água, já é utilizada em motores brasileiros. Biomassa é outro ponto em que o Brasil se destaca, principalmente utilizando a cana de açúcar e a soja, que já têm uma cadeia organizada. A energia eólica pode ser utilizada em locais onde não há queda d'água, ou onde a velocidade do vento é superior a 20 quilômetros por hora, como no Nordeste do Brasil. A energia fotovoltaica já é muito utilizada em países da Europa, como a Alemanha, por exemplo.

Para fazer a opção por uma ou outra forma de produção de energia, é necessário analisar uma série de fatores, como as condições naturais do local (vento, quedas d'água etc.). Também nesse sentido, a Cidade da Energia trará benefícios para o público, na medida em que disponibilizará uma gama de formas de produção de energia e especialistas para auxiliá-lo na escolha, apontando os principais aspectos de cada opção.



Em uma área de total de 140 hectares, 40 serão destinados à área principal da Cidade da Energia. O projeto é composto por:

- a) 4 módulos para exposições cobertas;
- b) 1 módulo para convenções e congressos;
- c) área para feira em lotes modulares;
- d) área para estandes permanentes;
- e) área para âncoras ou parceiros;
- f) área para vitrine de cultivares;
- g) hotel;
- h) centro administrativo;
- i) esplanada de acesso;
- j) estacionamento.

A área central do pavilhão de exposições abrigará o centro de exposições e congressos, bem como uma esplanada para eventos descobertos, com capacidade de receber um público de 10 mil pessoas. Junto a esta área, sob o centro de convenções, estarão localizados o centro de imprensa e os restaurantes.

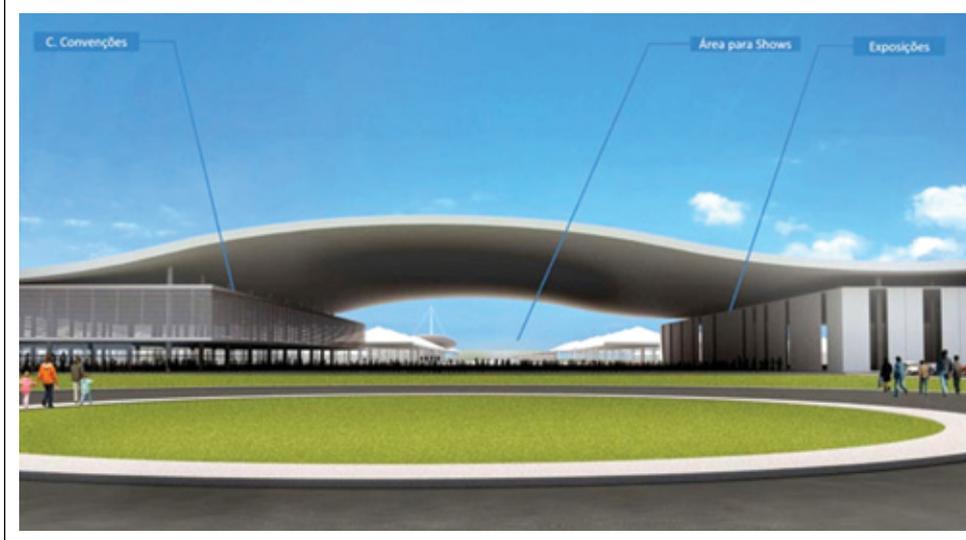
A área para exposições cobertas divide-se em quatro módulos de 12,5 mil m<sup>2</sup> que podem integrar-se de modo a abrigar eventos com até 50 mil m<sup>2</sup>. Compõe-se de galpões com altura de 12 metros, refrigerados por meio de soluções que permitem conforto aos visitantes com um consumo mínimo de energia. A cobertura desta área será dotada de células fotovoltaicas, de modo a tornar os sistemas autossuficientes.

Os salões de convenções serão implantados na área central do conjunto, em módulos de 1.250 pessoas, podendo abrigar eventos com até 5 mil congressistas. Serão dotados de todas as facilidades de mídia e comunicação. Sob esta área serão instaladas salas para reuniões de apoio, restaurantes e área para imprensa. Toda esta área é servida por docas e montacargas, para permitir uma ágil montagem de eventos independentes das exposições.

Foi reservada ainda uma área para exposição de cultivares e de espécies ligadas à produção de bioenergia. Os lotes podem ser utilizados de modo permanente durante todo o ano, funcionando como uma vitrine para exposição das espécies em desenvolvimento. Pequenos estandes serão permitidos para dar conforto aos visitantes. O projeto prevê ainda facilidades para os visitantes, como serviços de hotelaria e centro administrativo. Conterá também com um sistema de transportes para ligar o projeto a São Carlos, aeroporto, rodoviária e aos principais centros de pesquisa da região.

Serão oferecidas diversas modalidades de participação para as empresas e entidades interessadas no projeto – desde a simples locação de lotes para feiras, ou a locação de salões e pavilhões, até a participação permanente por meio de estandes ou cessão de uso de nome.

**FIGURA 1. PERSPECTIVA ILUSTRATIVA DA CIDADE DA ENERGIA**



Fonte: Abimaq.

Os investimentos para a conclusão total da Cidade da Energia são estimados em R\$ 400 milhões. A fase inicial, que deverá ser concluída em 10 anos, prevê investimentos de R\$ 116 milhões. As licenças ambientais prévias já foram concedidas. Já está em fase de licitação a pavimentação do trecho de sete quilômetros ligando a rodovia Guilherme Scatena às proximidades da rodovia Washington Luiz e ao *campus* da Universidade Federal de São Carlos.

### 3.4 Agrishow sustentável

A ABIMAQ realiza anualmente a Agrishow, Feira Internacional de Tecnologia Agrícola em Ação. A feira, em 2011, teve a participação de 765 expositores e mais de 146 mil visitantes. Os negócios gerados durante o evento somaram R\$ 1,7 bilhão. O desafio agora é inserir no planejamento da Agrishow uma política de responsabilidade socioambiental. A iniciativa está em fase de projeto. A organização da feira pretende implantar parte das medidas ainda no evento de 2012.

Em 2012, com o planejamento dos expositores já em andamento, a estratégia é orientá-los para a adoção de práticas sustentáveis em todo o processo de preparação para a feira e, depois, na exposição dos produtos. Os expositores, no entanto, não são o único alvo do projeto. Existem também ações direcionadas aos visitantes.

A primeira fase contempla o planejamento. Para isso, os expositores receberão um Manual de Práticas Sustentáveis com temas como gerenciamento de resíduos, estandes sustentáveis e eficiência energética. Um ciclo de palestras sobre redução do desperdício também será oferecido aos expositores e colaboradores, por meio de videoconferência.

Durante o evento, algumas iniciativas irão incentivar a adoção de práticas sustentáveis. Serão apresentados cases de sustentabilidade de segmentos participantes da feira. Os visitantes receberão a Cartilha de Responsabilidade Socioambiental contendo orientações sobre consumo, redução, reciclagem e reutilização.

A Agrishow contará ainda com coleta seletiva de lixo, transporte compartilhado – roteiro traçado para transporte de colaboradores e expositores antes, durante e após a feira –, coleta de baterias de celulares e pilhas, dispositivo que mostrará os dados sobre a emissão de CO<sub>2</sub> emitido e a quantidade de lixo reciclável coletado, loja de brindes ecossustentáveis com motivos da Agrishow 2012, corredor verde – demonstrações de tecnologias e processos verdes – e estande 100% reciclável.

Após o final da Agrishow, será elaborado um relatório de sustentabilidade, disponibilizado online. Além disso, ações mitigadoras serão implantadas, como a neutralização do CO<sub>2</sub> emitido, por meio do plantio de mudas em área do entorno.

A Agrishow sustentável é uma iniciativa do Presidente da Agrishow/2012, Sr. Maurílio Biagi Filho, em conjunto com a Diretoria de Responsabilidade Ambiental da Abimaq, com o objetivo de mostrar aos associados e à sociedade em geral, a importância da aplicabilidade das boas práticas em responsabilidade socioambiental, inclusive em uma grande feira de Exposições e Vitrine Tecnológica do Agrobusiness Brasileiro e, acima de tudo, provar que é possível levar o conceito de sustentabilidade para o dia a dia.

### 3.5 Equipamentos sustentáveis

O setor de açúcar e álcool, em sua produção, gera um subproduto: a vinhaça. Se processada através de um biodigestor, a vinhaça gera água, soluto e gás metano. Uma empresa produtora de máquinas, especializada no setor alcooleiro e socioambientalmente responsável, desenvolveu uma máquina biodigestora que transforma os resíduos gerados.

A água é tratada e reaproveitada nas atividades industriais. Evita-se, desta forma, a captação de mais água, preservando o meio ambiente e trazendo economia à empresa. O soluto, que carrega matéria orgânica, passa por um processo de digestão que gera um resíduo biofertilizante. Este biofertilizante pode ser utilizado pela própria empresa ou até revendido. E o gás metano é reaproveitado energeticamente.



## 4 BENS DE CAPITAL PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS

A Abimaq e a ABDI (Associação Brasileira para o Desenvolvimento Industrial) criaram em 2010 o projeto “Perspectivas de desenvolvimento tecnológico setorial: indústria de bens de capital para energia renovável”.

Sob a coordenação do Grupo de Indústria e Competitividade – GIC-IE/UFRJ e com colaboração da Escola Politécnica UFRJ e do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia – NEIT, da Unicamp, o objetivo é avaliar as perspectivas de desenvolvimento tecnológico para a indústria de bens de capital para energia renovável (IBKER), esperadas para um horizonte dos próximos 15 anos, que visam subsidiar iniciativas posteriores na construção de uma agenda tecnológica setorial com sugestões de ações em política industrial para o setor de bens de capital.

O foco do projeto diz respeito aos equipamentos relacionados à geração de energia elétrica originada das seguintes fontes renováveis: eólica, solar e fotovoltaica e tradicionais, como biomassa e PCH (pequenas centrais hidrelétricas). O comitê técnico do projeto é formado pelas seguintes entidades:

- Laboratório de Energia Solar da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul);
- Núcleo de Tecnologia em Energia Solar da PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul);
- Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas da Unifei (Universidade Federal de Itajubá – MG);
- Núcleo de Excelência em Geração Termelétrica e Distribuída da Unifei;
- Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – (Cresesb/ Cepel);
- Laboratório de equipamentos e processos térmicos da Coppe/UFRJ – A Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Os primeiros resultados desse projeto foram apresentados na 4ª edição do Abimaq Inova, com o tema “Energia: oportunidades e desafios tecnológicos”, promovido pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Máquinas e Equipamentos (IPDMAQ) e pela Abimaq, no dia 8 de novembro, na sede da entidade, em São Paulo.

## 4.1 A Abimaq e a energia renovável

Diante da crescente demanda por máquinas e equipamentos para o setor de bioenergia, a Abimaq não poderia ficar de fora das grandes discussões sobre o assunto. Para isso, criou o Conselho de Bioenergia, que está sediado na regional de Ribeirão Preto, principal polo industrial e estratégico de bioenergia do país.

O Conselho de Bioenergia da Abimaq tem como objetivo realizar estudos e levantar dados setoriais de bioenergia para o setor de máquinas e equipamentos. Além disso, está envolvido em iniciativas para o aprimoramento da produção e fabricação de máquinas e equipamentos e desenvolvimentos de novas tecnologias.



## 5 A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DIANTE DO MUNDO

A indústria de máquinas e equipamentos é indutora de competitividade, inovação e eficiência energética para toda a cadeia produtiva. É ela que fornece a base para que outras indústrias produzam seus bens. Por este motivo, é de suma importância que o setor seja competitivo, invista em tecnologia e inovação para, cada vez mais, suprir as demandas da sociedade e do meio ambiente.

As indústrias brasileiras nada deixam a desejar diante de indústrias de outros países. O Brasil tem tecnologia de ponta e a utiliza na fabricação de máquinas e equipamentos de última geração. As máquinas brasileiras têm qualidade para serem exportadas para todo o mundo. O país exporta, inclusive, para Estados Unidos e Alemanha, países que historicamente possuem uma indústria de máquinas forte. Em 2011, segundo levantamento da Abimaq, 22% das exportações brasileiras foram destinados a estes dois países.

A exportação brasileira, no entanto, vem caindo significativamente. Mas isso não se dá por falta de qualificação das empresas brasileiras, mas por fatores externos à fábrica, como o Custo Brasil, o câmbio valorizado e os juros excessivos. Tais fatores produzem outro efeito – atraem importações para o país. Com o real valorizado frente ao dólar, a compra de máquinas de outros países torna-se uma atividade lucrativa. O país, hoje, importa muitas máquinas antigas como se novas fossem, que não são mais utilizadas em países de ponta. São equipamentos defasados tecnologicamente e, em grande parte das vezes, não atendem às exigências ambientais e de segurança do trabalho.

O Brasil, no entanto, não conta com sistemas de acompanhamento alfandegário e com regras legais e eficazes para coibir a entrada de máquinas e equipamentos sucatados. O resultado é que muitos produtos importados não atendem à legislação ambiental e às normas de segurança do trabalho, como acontece com os produtos aqui fabricados.

A Abimaq vem trabalhando, por meio de diversas reuniões com órgãos do governo, para que este quadro seja alterado. O que a entidade e o setor esperam não é o fim das importações, mas sim o fim das importações que envelhecem ainda mais o parque fabril do país ou até, em alguns casos, colocam em risco a vida dos trabalhadores e agredem o meio ambiente.

É importante ressaltar, no entanto, que o Brasil tem setores fortíssimos, como o de petróleo e gás, que é referência mundial no que diz respeito a máquinas e equipamentos. O saneamento básico é outro setor brasileiro com força internacional, reconhecido por sua alta tecnologia e inovações. No Brasil, no entanto, ainda há uma lacuna quando o assunto é saneamento. Este é um dos grandes desafios que o país tem pela frente.

## 5.1 Abimaq apoiando as exportações

Diante do cenário macroeconômico nacional, que dificulta as exportações, a Abimaq, em parceria com a APEX-Brasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), criou o programa Brazil Machinery Solutions (BMS), que visa à promoção das exportações brasileiras de máquinas e equipamentos, além de fortalecer a imagem do Brasil como fabricante de bens de capital mecânico, este que é um setor já reconhecido como um dos maiores e mais importantes da indústria brasileira.

Firmado em agosto de 2010, o programa possui atualmente 130 empresas participantes e, mesmo com as adversidades econômicas que o segmento brasileiro enfrenta, a participação do setor tem aumentado consideravelmente nas ações do programa.

Tendo como foco os mercados da África do Sul, Angola, Argentina, Colômbia, Chile, Peru, Venezuela, México, Estados Unidos, Índia e Rússia, além da América Central, o BMS realiza diversas ações a fim de aproximar o empresariado brasileiro de tais mercados. O objetivo é mostrar a qualidade e os diferenciais das máquinas e equipamentos do Brasil, que chamam a atenção não somente por sua qualidade, mas também pela capacidade inventiva que possuem. As máquinas e equipamentos aqui fabricados atendem às reais demandas dos clientes, adequando-se às necessidades e particularidades de cada um.

Com o Brazil Machinery Solutions, a Abimaq acredita que seus associados estarão presentes em diversos países, numa tentativa de equilibrar as dificuldades impostas pela valorização do real, dos altos impostos e do Custo Brasil.

## 5.2 Saneamento básico e ambiental

A Organização Mundial da Saúde aponta que cada unidade monetária investida em saneamento gera uma economia de quatro unidades na área da saúde. O grande nó brasileiro é que os investimentos públicos são muito inferiores para suprir a precária infraestrutura existente. O setor de saneamento aponta a necessidade de investimentos anuais de R\$ 11 bilhões. No entanto, mantido o ritmo atual de investimentos na área, os problemas de saneamento só estariam resolvidos dentro de 110 anos.

As 81 cidades mais populosas do país, com mais de 300 mil habitantes cada uma, despejam todos os dias quase 6 bilhões de litros de esgoto sem tratamento algum, contaminando solos, rios, mananciais e praias, com impactos diretos sobre a saúde da população e sobre o meio ambiente. Se o saneamento básico fosse um serviço universalizado, haveria redução de 25% nas internações provocadas por falta de saneamento e a queda na taxa de mortalidade seria de 65%, segundo dados do Instituto Trata Brasil.

Se faltam investimentos, sobra burocracia. A Lei de Licitações não permite ao gestor público levar em conta a qualidade tecnológica da solução proposta. O resultado é a contratação de equipamentos e sistemas que nem sempre são os mais adequados, já que visam apenas o menor preço. Esta decisão que não leva em conta o custo/benefício dos serviços oferecidos e prejudica os serviços à população que, muitas vezes, acaba tendo um serviço de baixa qualidade tecnológica. No caso de contratações do setor privado, isso não acontece. A busca pela melhor solução acaba prevalecendo na maioria dos casos.

Com a Lei de Saneamento, abriu-se uma janela de oportunidade. Todos os municípios do país terão até 2014 para apresentar o seu plano de uso de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana para obter recursos do Governo Federal. A Abimaq, através do Sindesan (Sindicato Nacional das Indústrias de Equipamentos para Saneamento Básico e Ambiental), vem procurando sensibilizar as autoridades municipais para, de fato, realizar e implementar o seu plano de saneamento.

Se forem de fato implantados, os investimentos em saneamento básico representam impulso excepcional no campo socioambiental, com reflexos por toda a sociedade e ao longo de muito tempo.

## 5.3 Tecnologia de ponta a serviço da bioenergia

O uso do etanol em substituição à gasolina reduz em até 90% a emissão de gases de efeito estufa (GEEs). A produção e o uso do etanol reduzem as emissões de GEEs em cerca de 50 milhões de toneladas, em equivalentes de CO<sub>2</sub>, para um consumo anual de 25 bilhões de litros de etanol. Para cada unidade fóssil gasta durante o processo de produção do etanol, 9,3 unidades de energia renovável são geradas. A eficiência relativa na geração do etanol a partir da cana de açúcar é considerável: 4,5 vezes melhor que o etanol proveniente da beterraba e do trigo e sete vezes melhor que o do milho.

Dados do Ministério de Minas e Energia (MME) apontam que 18% da matriz energética brasileira provêm da biomassa, especialmente da cana de açúcar. É um percentual expressivo comparado com os demais países do mundo, cuja produção de energia por biomassa fica em torno de 10% da matriz energética.

Essa característica especial da matriz energética do país só é possível pela presença de indústrias nacionais de máquinas e equipamentos que estão na fronteira avançada do desenvolvimento tecnológico do setor. São cerca de 500 empresas fornecedoras diretas (de caldeiras e outros itens) e 1.000 outras que fazem o fornecimento indireto.

As empresas brasileiras são líderes mundiais em equipamentos, processos e plantas. A indústria de equipamentos desenvolveu uma abrangente linha de produtos, inclusive usinas completas, com tecnologia própria e mínima importação de componentes (nacionalização próxima de 100%). A indústria nacional de equipamentos tem a capacidade instalada de fornecimento anual de cerca de 50 usinas completas (*turn-key*) novas por ano, gerando uma capacidade adicional de 8,6 bilhões de etanol anidro.

O setor sucroalcooleiro é o único setor do país a dominar todos os estágios da tecnologia, envolvendo a engenharia, a produção e a operação, tanto agrícola quanto industrial. A tecnologia e a engenharia processual concebem e desenvolvem soluções de engenharia básica e engenharia de equipamentos para definir e especificar soluções. As indústrias fabricam, instalam e fazem a montagem das usinas, além de fazerem também o acompanhamento técnico posterior.

Quanto à qualidade, a indústria nacional de equipamentos atende a todos os requisitos nacionais e internacionais. Fornece equipamentos e plantas, atendendo a todos os sistemas e normas aplicadas ao setor. O grande desafio para o setor no século 21 envolve o conceito das biorrefinarias.

A biorrefinaria é uma planta industrial que integra os processos de conversão de biomassa para produzir combustíveis, produtos químicos de alto valor agregado e energia. A característica principal é a utilização de matéria-prima renovável, o que impacta na redução de poluentes.

No caso da indústria sucroalcooleira, além do álcool combustível e do açúcar, outros produtos podem ser gerados (eletricidade, químicos). Ao se tornar uma biorrefinaria, a usina agrega ao polo industrial fábricas capazes de produzir bens a partir de qualquer resíduo, ampliando o potencial para ganhar novos mercados com álcool e subprodutos de cana.

## 5.4 Petróleo e gás na ordem do dia



Com as reservas já existentes somadas às reservas da camada do pré-sal, o Brasil terá de fazer uso deste enorme potencial energético, a despeito dos efeitos relativos à emissão de gases de efeito estufa (GEEs). O papel da tecnologia, das máquinas e equipamentos é reduzir ao limite máximo a emissão de GEEs, através da utilização de recursos de última geração.

Presente na Abimaq, as indústrias que fornecem para a área de petróleo e gás estão preparadas para o novo momento que se inicia. As oportunidades de novos negócios estão abertas. As empresas são muito competitivas, fornecem para os gigantes do setor, como a Petrobras, cujas exigências são muito elevadas quanto à qualidade dos equipamentos e aos requisitos ambientais e de segurança.

As empresas instaladas no país apresentam diferenciais importantes em relação aos competidores de outras regiões. Exemplo disso acontece na engenharia submarina, na qual a indústria brasileira dispõe de equipamentos e sistemas muito bem aceitos pelos contratantes. Uma das grandes compradoras de máquinas e equipamentos brasileiros nesta área é a Petrobras.

O trabalho da Abimaq nessa área tem sido o de entregar ao associado informações sobre o que acontece no mercado – quais são as próximas compras, quais são as características técnicas dos produtos solicitados. A entidade procura também incentivar as empresas associadas a participar desses processos licitatórios. Muitas delas, por desconhecimento, deixam de participar desse mercado.

Na mesma linha, a Abimaq procura estimular sempre a produção de conteúdo local e mobilizar os associados para participar de eventos técnicos no Brasil e no exterior.





## 6 INVESTIMENTOS DE R\$ 3,3 TRILHÕES



Dados do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) indicam que os investimentos que serão feitos no Brasil entre 2011 e 2014 serão da ordem de R\$ 3,3 trilhões. Desse total, o setor de máquinas e equipamentos deve receber cerca de R\$ 268 bilhões em investimentos. Ainda que abaixo do desejável para que o país cresça mais de 5% ao ano, trata-se sem dúvida de um volume expressivo de recursos.

Com a Rio+20, pode surgir um novo desafio: como orientar esses investimentos a partir das premissas da sustentabilidade? Como utilizar as TAS (tecnologias ambientalmente sustentáveis)? As TAS resultam de conhecimentos, técnicas, métodos, experiências e equipamentos que utilizam os recursos naturais de forma sustentável e que permitem a disposição adequada dos rejeitos industriais, de forma a não degradar o meio ambiente.

O conceito de tecnologia ambiental é amplo o suficiente para comportar tecnologias que não foram desenhadas com foco especificamente ambiental, mas que podem produzir impactos positivos no campo ambiental. Há muitos exemplos, como os sistemas inteligentes de gestão de fábrica e a nanotecnologia.

A indústria nacional de máquinas e equipamentos reúne indústrias que estão na linha de frente do desenvolvimento tecnológico, podendo assim participar desse novo momento, de forma a contribuir decisivamente para a economia verde e o desenvolvimento sustentável.

É necessário, para tanto, que as instâncias de governança aproximem-se da sociedade e do setor produtivo e industrial. As perspectivas da economia verde serão muito mais promissoras quando forem superados alguns dos velhos entraves estruturais envolvendo o Custo Brasil, o câmbio valorizado e os juros elevados.

Num país com tantas carências sociais, não se pode esquecer da responsabilidade social de cada empresa aqui instalada. Programas de inclusão social, educação e saúde também fazem parte da construção de um país sustentável. A Abimaq e a indústria brasileira de máquinas e equipamentos farão a sua parte para que tenhamos um país mais justo, com boas práticas ambientais, economicamente forte e respeitado no cenário internacional.



## 7 REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

### 7.1 Acordos e aspectos regulatórios internacionais

- Metodologia de inventário de emissões GHG Protocol, desenvolvida pelo World Resources Institute (WRI) e pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

### 7.2 Instrumentos normativos nacionais

- *Instrução Normativa Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) nº 17, de 15 de agosto de 2011* – Regula os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso em cumprimento às obrigações de compensação ambiental dirigida às unidades de conservação federais, nos termos da exigência estabelecida no art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, de apoio à implantação e à manutenção de unidade de conservação nos casos de licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental.
- *Instrução normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) nº 7, de 7 de julho de 2011* – São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, bem como de produtos e subprodutos da fauna e flora, e demais atividades passíveis de controle do Ibama e órgãos estaduais e municipais de meio ambiente.

## 7.3 Legislação e instrumentos normativos – compulsórios ou voluntários

- *Resolução da Agência Nacional do Petróleo (ANP) nº 42, de 18 de agosto* – Estabelece os requisitos necessários à concessão de autorizações de construção e de operação de instalação de combustíveis líquidos automotivos, combustíveis de aviação, solventes, óleos lubrificantes básicos e acabados, GLP, óleo combustível, querosene iluminante e asfaltos a ser outorgada a distribuidor, transportador-revendedor-retalhista (TRR), a produtor de óleos lubrificantes acabados, a coletora de óleo lubrificante ou contaminado e a refinadora de óleo lubrificante usado ou contaminado, bem como à alteração de titularidade da autorização e à homologação de contratos de cessão de espaço.
- *Resolução Agência Nacional de Transporte Aquaviário nº 2.190, de 28 de julho de 2011* – Aprova a norma para disciplinar a prestação de serviço de retirada de resíduos de embarcações.
- *Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 433, de 13 de julho de 2011* – Dispõe sobre a inclusão no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve) e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.
- *Resolução da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) nº 38, de 2 de agosto de 2011* – Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 5/8/2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16/3/2006, e dá providências correlatas.
- *Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 429, de 28 de fevereiro de 2011* – Dispõe sobre a metodologia de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).
- *Resolução Conama nº 430/2011* – Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. – Data da legislação: 13/5/2011.
- *Portaria Conjunta nº 325, de 19 de agosto de 2011* – Estabelece regime de cooperação para desenvolvimento de atividades relativas ao Cadastro Ambiental Rural, ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação e ao Monitoramento e Controle de Emissão de Gases de Efeito Estufa.
- *Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000* – Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010* – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. – Data da legislação: 2/8/2010 – Publicação DOU: 3/8/2010.







## **CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora de Relações Institucionais

*Shelley de Souza Carneiro*  
Gerente Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Apoio técnico  
*José Quadrelli Neto* (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)  
*Wanderley Coelho Baptista* (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)  
*Marcelo Fernandes* (Fundação Dom Cabral)

Apoio editorial  
*Priscila Maria Wanderley Pereira* (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

## **DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM**

*Carlos Alberto Barreiros*  
Diretor de Comunicação

## **GERÊNCIA EXECUTIVA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA – GEXPP**

*Carla Cristine Gonçalves de Souza*  
Gerente Executiva

*Armando Uema*  
Produção Editorial

---

*Alessandra Fabíola Bernuzzi Andrade* – Diretora do Conselho de Responsabilidade Ambiental, Vice-coordenadora do Conselho de Bioenergia, Diretora da Regional de Ribeirão Preto e Membro do Conselho de Competitividade da ABIMAQ, em conjunto com a empresa Em Termos Jornalismo e Comunicação  
Elaboração

*Alberto Machado* – Diretor Executivo de O&G

*Alessandra Fabíola Bernuzzi Andrade*  
– Coordenadora do Conselho de Responsabilidade Ambiental

*Anita Tereza Dedding* – Secretária Executiva do Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Máquinas e Equipamentos

*Angela Maria Mendes* – Gerente de Responsabilidade Socioambiental

*Antonio Claudio Lot* – Diretor Executivo da Cidade da Energia

*Aparecida Regina Formicola* – Secretária Executiva de Normas Técnicas

*Cristiano Bernuzzi* – Gerente Equipalcool Ambiental

*João Alfredo S. Delgado* – Diretor Executivo de Tecnologia

*Klaus Curt Muller* – Diretor Executivo de Mercado Externo

*Lourival Franklin Junior* – Chefe de Gabinete da Presidência

*Lusia Venceslau Zolezi Silva* – Coordenadora de Expansão Associativa

*Mário Bernardini* – Assessor da Presidência para assuntos econômicos

*Primo Pereira Neto* – Assessor da Presidência do SINDESAM

*Valdir Folgosi* – Presidente do SINDESAM

Consultores

*Aline Santos Jacob*  
Normalização

*Denise Goulart*  
Revisão gramatical

*Grifo Design*  
Projeto gráfico e diagramação



**ABIMAQ**  
RESPONSABILIDADE  
AMBIENTAL

— **CNI** —  
— **SESI** —  
— **SENAI** —  
— **IEL** —

— **CNI** —