

**1. Descrição do projeto: breve relação das ações implantadas, e/ou tecnologias utilizadas, investimentos (custos das ações) e demais informações que julgar necessário.**

**Projeto:** ECOÁCIDO (Processo Ecológico de Reciclagem de Solução Eletrolítica de Baterias)

**Empresa:**

Razão Social: Antares Reciclagem Ltda. – ME.

CNPJ: 08.456.505/0003-39

Endereço: Rodovia Washington Luiz, KM 378 – URA – Fazenda Boa Esperança - CEP: 15.830-000.

Cidade/UF: Pindorama/SP

**Contato:**

Nome: Almir dos Santos Trindade

Cargo/Função: Diretor

Telefone: 33-32717881 / Celular: 33-88210064

E-mail: [diretor@antaresambiental.com.br](mailto:diretor@antaresambiental.com.br)

**Ramo de Atividade/Setor:** tratamento e destinação final adequada de resíduos líquidos industriais, visando a sua reciclagem para reaproveitamento em outros segmentos industriais. A atividade principal da empresa é a reciclagem de soluções eletrolíticas de baterias tipo chumbo-ácido usadas proveniente de indústrias recicladoras de baterias

**Principal Produto:** ECOÁCIDO – Processo Ecológico de Reciclagem de Solução Eletrolítica de Baterias Usadas Tipo Chumbo-Ácido.

## **Resumo**

O Processo Ecológico de Reciclagem de Solução Eletrolítica de Baterias Chumbo-Ácido Usadas – ECOÁCIDO foi desenvolvido pela Antares Reciclagem para solucionar um grave problema ambiental enfrentado pelas indústrias recicladoras de baterias.

Basicamente tanto no Brasil como no mundo inteiro, as baterias tipo chumbo-Ácido são integralmente recicladas, ou seja, todo o seu conteúdo metálico, como seus constituintes plásticos são separados, reciclados e reutilizados na fabricação de novas baterias.

O único constituinte da bateria que não era recuperado era a solução eletrolítica contida na mesma. Essa solução é constituída basicamente de ácido sulfúrico e água contaminados por metais pesados a qual era tratada , neutralizada e descartada no meio ambiente.

Essa metodologia sofreu, porém, um grande avanço no início de 2004, com o surgimento do processo ECOÁCIDO da Antares que passou a reciclar a solução eletrolítica das baterias usadas, fechando assim o ciclo completo de reciclagem de baterias automotivas.

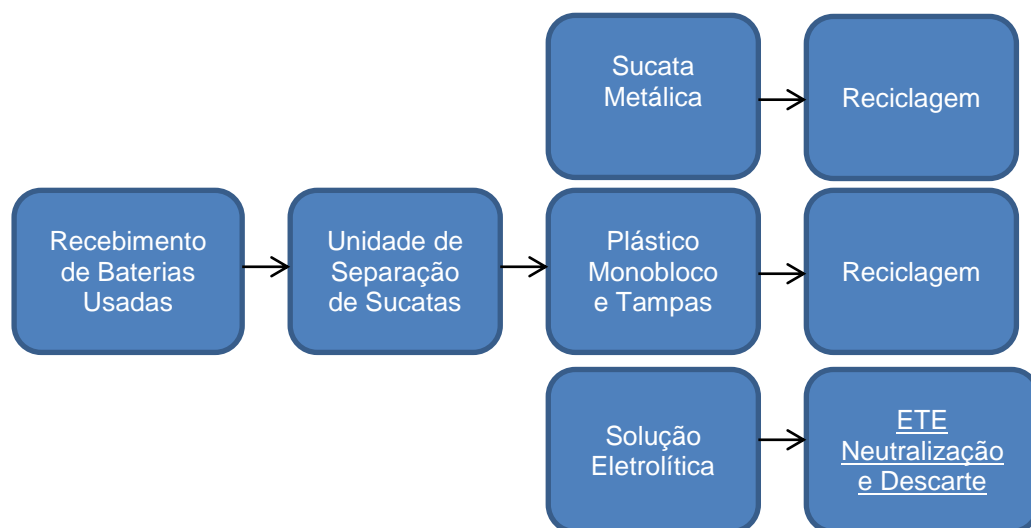
O Brasil é hoje, um dos maiores produtores mundiais de baterias tipo chumbo-ácido, a partir de fontes secundárias de chumbo, visto que o país produz apenas 0,7% da produção mundial de chumbo primário.

Devido a exigências legais e também por questões econômicas, ao comprar uma bateria nova, deve-se deixar a bateria usada no distribuidor, para que a mesma seja devolvida para as empresas recicladoras de baterias, onde será reciclada e usada como matéria prima para a fabricação de novas baterias.

Antes do processo ECOÁCIDO, a solução eletrolítica de baterias usadas, era neutralizada em estações de tratamento de efluentes com alcalinos fortes (soda cáustica ou cal) e descartada nas redes públicas de esgoto, rios, córregos, etc.

A neutralização da solução eletrolítica gera inúmeros problemas econômicos e ambientais, tais como a geração de resíduos sólidos contaminados por metais pesados, sais solúveis etc. Que quando lançados diretamente no meio ambiente podem causar contaminações.

#### PROCESSO CONVENCIONAL DE RECICLAGEM DE BATERIAS

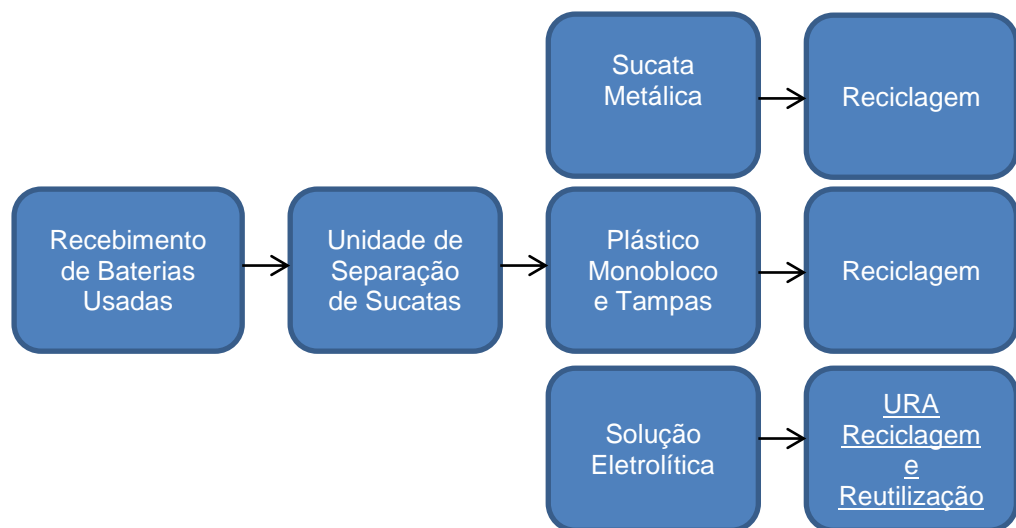


O processo ECOÁCIDO revolucionou a metodologia adotada até então de reciclagem de baterias chumbo-ácido, as indústrias recicladoras passaram a ter uma nova forma sustentável e eficiente de transformar um resíduo tóxico em uma matéria prima recuperada, pronta para ser reutilizada em outros processos industriais.

A metodologia aplicada no processo ECOÁCIDO consiste no tratamento sem queda da concentração, eliminando os metais pesados, através dos processos físico-químicos e de filtração.

Os metais retidos no processo retornam as recicladoras de baterias. A solução tratada é fornecida a outras indústrias como produto reciclado, a um custo inferior a matéria prima original. Dessa forma, o processo ECOÁCIDO, promove a transformação de um resíduo industrial que seria normalmente tratado e neutralizado, em matéria prima recuperada.

### PROCESSO ECOACIDO DE RECICLAGEM DE BATERIAS



Atualmente a produção de ECOÁCIDO (Solução de Ácido Sulfúrico Reciclado) nas unidades de Pindorama/SP e Bauru/SP é da ordem de 390.000 (Trezentos e noventa mil litros) por mês , volume este que está deixando de ser neutralizado e descartado no meio ambiente, sendo transformado novamente em produto para reuso.

Devido a implantação da URA da Antares Reciclagem , nossos clientes diminuirão em média 90% o descarte de seus efluentes industriais . Essa minimização, é resultante do fato da solução acida não ser mais descartada, e também devido a que os efluentes não ácidos tratados na ETE da empresa,

passaram a não ter mais sais, portanto sendo integralmente reutilizados como águas industriais na empresa

Além das unidades de Pindorama e Bauru, a Antares Reciclagem possui outras 09 (nove) URA's – Unidades de Reciclagem de Ácido, em indústrias recicladoras de baterias chumbo-ácido no Brasil, que são localizadas nos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina.

O Processo ECOÁCIDO mudou a concepção de reciclagem de baterias chumbo-ácido, sendo que atualmente o processo é utilizado em pelo menos 80% das empresas recicladoras no país, tal fato coloca o Brasil como principal reciclador de solução eletrolítica de baterias no mundo.

Um fator de altíssima importância e que valoriza em muito o processo, é o fato de que o ECOÁCIDO possui certificação ambiental "Selo Verde" junto a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, filiada ao Global Ecolabelling Network (GEN), concedido após análises e auditorias através do atendimento de critérios de qualidade internacional, em conformidade com as ABNT NBR 14020:2002 e ABNT NBR 14024:2004, fato exclusivo no mundo.

### **Números do Projeto Nacional**

Abaixo apresentamos alguns números, relativos ao desempenho ambiental do Projeto ECOACIDO em âmbito nacional.

- 1200 toneladas de Calcário deixam de ser retiradas da natureza anualmente para a fabricação de Cal de Neutralização;
- 1000 toneladas de CO<sub>2</sub> deixam de ser lançados anualmente na atmosfera minimizando assim o efeito estufa;
- 1400 toneladas de gesso tóxico contaminado deixam de ser lançados anualmente em aterros industriais;
- 60 toneladas de metais pesados são reciclados e reutilizados anualmente;

- 1.500 toneladas de ácido sulfúrico a base de elementos minerais naturais deixam de ser fabricadas anualmente;

- 24.000 m<sup>3</sup> de água passaram a ser recicladas e reutilizadas industrialmente todo ano.

## **Introdução**

As baterias chumbo-ácido são utilizadas mundialmente como acumuladores de energia em veículos automotores e fontes alternativas como a solar, eólica, etc. No Brasil, as vendas industriais de baterias automotivas têm crescido significativamente nos últimos anos em função do aumento da frota circulante de veículos automotivos.

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), o Brasil encerrou 2011 com uma frota de 70,5 milhões de veículos, entre automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, carretas e motocicletas. Este número é 121% maior na comparação com a frota que circulava pelo país em 2001: 32 milhões de veículos.

As indústrias de reciclagem de baterias são essenciais a nossa sociedade, pois através delas basicamente toda a produção mundial de baterias é reciclada para a produção de novas baterias.

No caso das indústrias de reciclagem de baterias seus efluentes têm características marcantes como altos teores de sais tais como sulfato de sódio e de cálcio, com presença de metais pesados, onde podemos destacar os mais tóxicos como o chumbo, que é um metal que tem efeito cumulativo no organismo, provocando uma doença crônica chamada saturnismo, em crianças, provoca retardamento físico e mental, perda da concentração e diminuição da capacidade cognitiva. Em adultos são comuns problemas nos rins e aumento da pressão arterial. Outro metal encontrado é o Cádmio que quando em grandes concentrações pode se acumular em organismos

aquáticos, o que possibilita sua entrada na cadeia alimentar, podendo chegar ao homem. Sua ingestão provoca disfunção renal, hipertensão, arterosclerose, inibição no crescimento, doenças crônicas em idosos e câncer. Além desses o sódio quando encontrado em grandes concentrações na água limita seu uso na agricultura comprometendo diretamente na produção de alimentos, segundo a OMS.

A Legislação brasileira que trata da questão relacionada ao descarte de pilhas e baterias usadas e sua disposição final são inéditas na América Latina, o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente aprovou em 2008 a Resolução N° 401/2008, alterada pela Resolução N° 424/2010. A referida resolução disciplina o gerenciamento ambientalmente adequado de baterias esgotadas, no que tange a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

Nesse sentido, as empresas fabricantes de baterias automotivas têm, basicamente, se restringindo à confecção de cartazes para serem enviados a todos os auto-elétricos e pontos de venda e de etiquetas a serem colocadas nos produtos, com informações, tais como

- :
- Necessidade de se devolver à bateria usada a um ponto de venda e não descartar no lixo;
- Obrigação dos pontos de venda em aceitar a bateria usada e armazená-la adequadamente, bem como devolvê-la ao fabricante para reciclagem;
- Os riscos do contato dérmico com a solução ácida e com o Chumbo.

Na prática, não existe um sistema de controle sobre baterias automotivas usadas. As principais providências que estão sendo tomadas, para atendimento pleno da Resolução do CONAMA, referem-se à orientação, informação e compromisso solitários entre fabricantes e clientes.

Com relação aos corpos d'água, o CONAMA determina que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, desde que o valor máximo de chumbo seja igual a 0,5 mg L-1.

Figura 1: Componentes de uma bateria automotiva



Fonte: Abinee, 2008

### Justificativa

A preservação do meio ambiente, o uso racional de recursos naturais e a mudança de postura da sociedade frente às questões ambientais levou a Antares Reciclagem a influenciar as indústrias de reciclagem de baterias a buscarem um melhor desempenho, tanto industrial como ambiental, maximizando o aproveitamento de suas matérias primas e minimizando os impactos ambientais, sociais e a saúde.

Portanto a adoção do Processo ECOÁCIDO traz uma série de benefícios ambientais, que otimizaram o uso da água, tais como:



- Redução de 90% do volume de água captada nas mananciais subterrâneos, uma vez 100% do efluente tratado poderá ser reutilizado para limpeza de pátio, máquinas e equipamentos do empreendimento;
- Melhoria nos sistemas de tratamento de efluentes líquidos da planta, uma vez que a solução eletrolítica não mais será destinada a Estação de Tratamento, diminuindo o uso de reagentes químicos;
- Redução dos volumes de efluentes líquidos lançados, uma vez que a solução eletrolítica que antes era neutralizada e descartada será reciclada e destinada para outros processos industriais;
- Redução das cargas de poluentes lançados; devido a não presença de sais resultantes da neutralização do ácido;
- Aumento de 100% do percentual de reutilização dos efluentes gerados na empresa;
- Minimização dos riscos de contaminação dos solos e águas subterrâneas, uma vez que a solução eletrolítica será reciclada;
- Melhora da qualidade técnica e dos serviços de tratamentos, através da adoção de metodologia mais limpa e ecológica.

Além desses benefícios, podemos citar outros alcançados com a implantação do Processo ECOÁCIDO, de cunho ambiental, econômico e social, como:

- Eliminação do uso do cal ou soda cáustica (reagentes químicos) na neutralização da solução eletrolítica, gerando economia na compra de reagentes;
- Redução na geração de Resíduo Classe 1 (tóxico perigoso) no processo de neutralização, que devem ser enviados a aterros industriais;
- Recuperação dos metais pesados existentes na solução eletrolítica, que deixam de contaminar os aterros industriais e passam a ser recuperados em fornos de fundição de chumbo.

- Diminuição do consumo de ácido sulfúrico produzido com base em minerais de enxofre natural, em contrapartida do uso de solução de ácido sulfúrico reciclado;
- Reuso de 100% da solução eletrolítica de baterias usadas, que anteriormente seria diluída no efluente industrial, neutralizada e descartada;
- Minimização dos impactos sobre o meio físico solo e recursos hídricos, pela diminuição da movimentação de solo e rochas, para a mineração de minerais de enxofre para produção de ácido sulfúrico e calcário para produção de cal (neutralizantes) conseqüentemente, minimização da pressão sobre os recursos minerais;
- Minimização dos impactos sobre os recursos hídricos, para a captação de água para a produção do ácido sulfúrico.
- Minimização das perdas de processo e a geração de resíduos pelas recicladoras de baterias;
- Aumento da eficiência e rentabilidade dos processos industriais de reciclagem de baterias;
- Diminuição dos custos operacionais;
- Maximização do retorno financeiro das indústrias recicladoras de baterias;
- Recuperação de milhões de litros de solução eletrolítica que seriam neutralizados e descartados;
- Redução do lançamento na atmosfera de CO<sub>2</sub>, evitando efeito estufa;
- Quanto aos benefícios ambientais, pode-se mencionar a redução do impacto ambiental na extração das reservas minerais, não contaminação do solo, dos rios (água), do ar, redução de espaço destinado a aterros.

Abaixo apresentamos os quantitativos dos benefícios advindos da implantação do projeto ECOÁCIDO na unidade de Pindorama e Bauru – SP:

1. Como estequiometricamente para a neutralização de 1 tonelada de solução ácida são necessárias 0,180 toneladas de Cal , temos uma redução anual 842 toneladas no consumo de Cal .
2. Como para cada tonelada de Cal produzida são necessárias 2,1 toneladas de  $\text{CaCO}_3$ , são evitadas a extração 1770 toneladas anuais de  $\text{CaCO}_3$  da Natureza;
3. Preservação de Florestas (Naturais e Reflorestadas) - Como em média são usadas 1,2 Toneladas de madeira para a produção de 1 tonelada de Cal a partir do  $\text{CaCO}_3$ , temos que anualmente o projeto evita a queima de 1010 toneladas de madeira por ano;
4. Preservação do solo – Como em média são movimentadas 1,3 toneladas de solo e rochas estéreis para a produção de 1 tonelada de  $\text{CaCO}_3$ , temos que anualmente o projeto evita a movimentação de 1521 toneladas de solo;
5. Como estequiometricamente são geradas 0,78 toneladas de  $\text{CO}_2$  para a produção de 1 tonelada de Cal a partir do  $\text{CaCO}_3$ , são evitadas anualmente o lançamento de 656 toneladas de  $\text{CO}_2$  na atmosfera;
6. Como são geradas 0,26 toneladas de gesso ( $\text{CaSO}_4$ ) para cada tonelada de ácido neutralizada, temos uma drástica diminuição de 1220 toneladas anuais de geração de Resíduo Classe 1 (tóxico perigoso), que seria enviado a aterros industriais ou dispostos incorretamente;
7. Como o processo recupera em media 11 Kg de Metais Pesados por tonelada de ácido reciclado, o processo evita que anualmente sejam perdidas e lançados em aterros 52 toneladas de chumbo e outros metais pesados;
8. Como o ácido sulfúrico consumido em várias indústrias brasileiras, produzido com base em minerais de enxofre natural, passou a ser substituído pelo produto reciclado, temos uma economia anual de

aproximadamente 800 toneladas de ácido sulfúrico concentrado que viriam de fontes de origem natural.

### **Descrição do Processo**

A metodologia operacional do Processo ECOÁCIDO, consiste basicamente na coleta das soluções eletrolíticas de baterias usadas contaminadas sem diluição, passando por processos de tratamento físico-químicos e de filtração.

Todo esse processo desde a coleta até o tratamento e armazenamento do ácido tratado é realizado diretamente pela Antares, que constrói e opera suas unidades dentro das empresas recicladoras de baterias.

Dessa forma, evita-se o transporte de resíduos perigosos e também a necessidade de operar com metais pesados fora das recicladoras, que já tem diversos sistemas de proteção ambiental para esse fim.

A Antares Reciclagem fornece toda infra-estrutura necessária, para a implantação do projeto, como: equipamentos, regularização ambiental, operação do sistema, transporte e colocação do produto reciclado no mercado.

O processo de reciclagem de soluções eletrolíticas de baterias usadas está em processo de obtenção de patente sob o nº PI 0802499-5 em 28/07/2008, o registro encontra-se em nome do Sr. Almir dos Santos Trindade, diretor da Antares Reciclagem.

O produto reciclado ECOÁCIDO é fornecido atualmente, para diferentes tipologias de indústrias, o transporte do produto até os consumidores é realizado exclusivamente, por caminhões tanques da Antares Reciclagem, garantindo total segurança no fornecimento do suprimento, que possui seguro ambiental contra acidentes e danos ambientais.

Abrindo caminho para o uso racional e sustentável do produto, cujo processo possui ainda certificação ambiental “Selo Verde” (Nº 199.016/11) da Associação Brasileira de Norma Técnicas – ABNT, concedido após análises e auditorias através do atendimento de critérios de qualidade internacional, em conformidade com as ABNT NBR 14020:2002 e ABNT NBR 14024:2004.

Figura 2: Certificado de Conformidade Emitido pela ABNT.



Rodovia Washington Luiz, KM 378 – URA – Fazenda Boa Esperança –  
Pindorama/SP – CEP: 15.830-000

## **Desenvolvimento**

A Antares Reciclagem desenvolve tecnologias inovadoras de reciclagem de resíduos líquidos industriais que podem afetar diretamente o meio ambiente e conseqüentemente à sociedade, provenientes de diversos setores industriais com o intuito de reutilizá-los em novos processos. Para alcançar os objetivos são desenvolvidas pesquisas na busca de melhorias de processos e no desenvolvimento de novos produtos.

O processo foi concebido a partir de uma oportunidade de negócio aliado a uma demanda do mercado por uma tecnologia economicamente viável e sustentável.

Inicialmente foram realizados alguns testes de bancadas que norteou o projeto de instalação da unidade piloto de reciclagem de soluções ácidas dentro do site da recicladora de baterias, o que tornou mais ágil e eficaz o processo de identificação e solução do problema.

No ano de 2000, iniciou-se o trabalho de desenvolvimento da tecnologia economicamente viável e sustentável, para destinação ecologicamente correta dos resíduos líquidos oriundos do processo de reciclagem de baterias automotivas usadas. Após cinco anos de pesquisas e testes experimentais foi instalada a primeira Unidade de Reciclagem de Solução Ácida no Estado de Minas Gerais, onde muitos equipamentos foram testados, assim como ajustes de processo foram realizados até que o produto reciclado ECOÁCIDO (Solução de Ácido Sulfúrico Reciclado) atingisse um resultado satisfatório. Com a implantação do processo obteve-se ótimos resultados, no que diz respeito à redução na geração de efluentes líquidos, resíduos tóxicos e de custos, além da destinação ecologicamente correta da solução eletrolítica de baterias usadas.

Com sucesso na tecnologia de tratamento, a Antares Reciclagem iniciou estudos de mercado consumidor para o produto reciclado e posteriormente no desenvolvimento de pesquisas para sua reutilização em outros processos industriais. Com os resultados obtidos o próximo passo foi à captação de novos clientes e divulgação do ECOÁCIDO junto às indústrias potenciais consumidoras do produto reciclado.

No ano de 2009 a Antares Reciclagem firmou contrato de prestação de serviço com 2 recicladoras paulistas de baterias. Sendo 1 de Bauru e outra de Pindorama para reciclagem e destinação final da solução eletrolítica gerada no processo de reciclagem de baterias automotivas usadas tipo chumbo-ácido.

Em contrapartida dos serviços prestados a Antares Reciclagem recebe uma tarifa por m<sup>3</sup> de Solução Eletrolítica Tratada e Destinada Corretamente, além disso, a empresa comercializa o produto reciclado, para indústrias de outros segmentos como matéria prima recuperada.

O processo de reciclagem é 20% mais barato que o de neutralização.

Nas indústrias onde há consumo regular de ECOÁCIDO a Antares Reciclagem instala unidades dosadoras do produto, aumentando a segurança na utilização do produto e garantindo o fornecimento do suprimento.

### **Planejamento para Sustentabilidade**

Além disso, a Antares Reciclagem visa implantar o Processo ECOÁCIDO no mercado internacional, uma vez que esse processo é pioneiro no mundo. Devido esse fato, o processo é alvo de constantes sondagens internacionais

e convidado para ser apresentado em diversos congressos nacionais e internacionais ligados ao setor de baterias automotivas, como:

- **13ª Conferência Asiática de Baterias**, realizada no ano de 2009 em Macau – China, o evento foi uma grande oportunidade de negócios com foco na de produção de baterias na Ásia, cujos objetivos foram à ampliação de conhecimento, contatos e atualização as tecnologias novas e emergentes, entendendo as necessidades do consumidor, aliada a preocupação ambiental.
- **1º, 2º, 3º e 4º Seminário Brasileiro e Sul Americano de Chumbo Secundário**, realizado nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 em Londrina – PR, o evento de grande sucesso, reuni representantes do setor industrial de reciclagem e fundição de chumbo de mais de onze países. O evento promove o intercâmbio de informações e o debate sobre temas relevantes aos processos industriais de chumbo, bem como questões ambientais.
- **17ª Conferência Internacional de Chumbo**, realizada em 2011 em Lisboa – Portugal, organizada pela Associação Internacional do Chumbo. Essa conferencia é de grande importância, pois aborda temas atuais, com objetivo de compartilhar e aprofundar o conhecimento sobre todos os segmentos desta indústria vital.
- **12º Congresso Internacional sobre Reciclagem de Pilhas e Baterias - ICBR 2012**, realizado em 2012 em Amesterdam – Holanda, o evento foi um troca de idéias, experiências e projetos entre sistemas europeus de gestão de lixo eletrônico e baterias usadas, e discutiu nova legislação e desafios futuros para os diferentes agentes envolvidos no ciclo de vida destes produtos: fabricantes, distribuidores, consumidores, recicladores, associações setoriais, organizações ambientais e do consumidor e instituições e órgãos da União Européia.



- **11º Seminário de Gestão de Recursos Hídricos**, realizado em 2011 pelo Senado Federal Brasileiro, apresentação dos Case de Sucesso.

A Antares Reciclagem busca ainda o reconhecimento de seu Processo junto as principais premiações nacionais, sendo que recentemente no ano de 2013 o Processo ECOÁCIDO foi vencedor do 9º Prêmio Brasil Ambiental organizado pela AMCHAM – American Chamber of Commerce do RJ na categoria Inovação Ambiental.

### **Resultados Obtidos**

Com a implantação do processo ECOACIDO, os efluentes industriais gerados pelas indústrias recicladoras de baterias passaram a ser integralmente reutilizados em seus processos produtivos, para limpeza de pátio, máquinas, equipamentos, etc, posteriormente ao tratamento em Estação de Tratamento de Efluente - ETE.

Houve também uma diminuição significativa da captação de água proveniente de poços tubulares, que atualmente é utilizada apenas para consumo humano, ou seja, no refeitório, para higiene pessoal e lavagem de uniformes.

Isso representa quase que 90% do consumo de água na empresa.

**Anexos:**



Figura 3: Unidade de Reciclagem de Ácidos – URA (Pindorama/SP)



Figura 4: Unidade de Reciclagem de Ácidos – URA (Pindorama/SP)

Rodovia Washington Luiz, KM 378 – URA – Fazenda Boa Esperança –  
Pindorama/SP – CEP: 15.830-000

## **DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA**

Declaramos que estamos de acordo com os termos presentes no Regulamento da 9ª Edição do Prêmio FIESP de Conservação e Reuso de Água e que atendemos à legislação ambiental e de recursos hídricos vigentes.

Autorizamos a FIESP a dar publicidade ao projeto e nos responsabilizamos pela veracidade das informações prestadas.

Almir dos Santos Trindade  
Diretor – Antares Reciclagem Ltda.

Governador Valadares, 10 de dezembro de 2013.

---

Almir dos Santos Trindade  
Diretor