

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

⁽²⁾ João Inácio Graciolli Guimarães

⁽³⁾ Leandro Leão Inocêncio

⁽⁴⁾ Mario Cesar Diegues

⁽⁵⁾ Bruno Cilurzo Penha Rodrigues Benevides

⁽⁶⁾ Júlio Cesar Rodelli

⁽⁷⁾ Ronaldo Luiz de Carvalho

⁽⁸⁾ Dércio Santos Jambas Junior

RESUMO

A presença de agentes químicos, principalmente ácido sulfúrico e soda cáustica, confere ao processo produtivo de tratamento de Superfície por Anodização a condição de elevado potencial de riscos de ocorrência de acidentes de trabalho com consequente queimaduras químicas durante as atividades de operação e manuseio de produtos e agentes químicos. O contato da pele humana com agentes alcalinos e ácidos em determinadas condição de temperatura e concentração presentes no processo podem provocar queimaduras de gravidades extremamente elevadas trazendo como resultados seqüelas, incapacitação permanente ou temporária, cegueira, entre outros transtornos a sociedade bem como prejuízo às questões trabalhistas.

Visando minimizar os efeitos quando da ocorrência de acidentes químicos, foi implantado na planta de tratamento de Superfície por Anodização da CBA, metodologia para descontaminação química através da aplicação do agente Descontaminante Ativo.

O presente trabalho objetiva apresentar a metodologia e o programa de implantação da utilização do agente Descontaminante Ativo na Planta de Tratamento de Superfície da CBA.

Palavras Chave: acidentes químicos, descontaminação, exposição ocupacional.

(1) IV Congresso Internacional do Alumínio – Chamada de Trabalhos - Tratamento de Superfície. 18, 19 e 20 de maio de 2010– São Paulo – Brasil.

(2) Coordenador de Produção, (3) Enfermeiro do Trabalho, (4) Coordenador do Departamento de Saúde Ocupacional, (5) Médico do Trabalho, (6) Técnico de Processo, (7) Técnico de Segurança do Trabalho, (8) Coordenador do Departamento de Segurança Industrial.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

INTRODUÇÃO

Tratamento de Superfície

O processo de produção de tratamento de superfície do alumínio por anodização utiliza-se de agentes e produtos químicos com o intuito de produzir o acabamento anodizado conferindo ao produto propriedades de resistência à corrosão e efeito estético e decorativo ao acabamento. Tais produtos são largamente utilizados e aplicados nos segmentos da construção civil, indústria de móveis, segmento industriais, transportes dentre outros.

Não menos importante que o efeito estético, decorativa, a propriedade de resistência à corrosão e a durabilidade da superfície do alumínio obtida pelo processo, está a segurança industrial para a realização das atividades operacionais envolvidas. A presença dos agentes químicos, sobre tudo ácido sulfúrico e soda cáustica, eleva o potencial de risco de acidentes de trabalho por queimaduras químicas. A Segurança industrial como sendo um valor da equipe operacional da CBA foi avaliada no sentido de realizar ações preventivas à ocorrência de acidentes de trabalho motivados por queimaduras químicas.

Prevenção de Acidentes

É certo que a maioria das abordagens relacionada à Segurança no Trabalho limita-se ao aspecto da saúde e integridade do trabalhador - aspectos extremamente importantes. Contudo, é indiscutível que a falta de segurança influi na qualidade e preço dos produtos ou serviços, comprometendo a competitividade da empresa.

O Equipamento de Proteção individual (EPI), que é uma das ferramentas utilizadas no âmbito da segurança e saúde do trabalhador, é estabelecido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A Lei 6514 de dezembro de 1977, que é o Capítulo V da CLT, estabelece a regulamentação de segurança e medicina no trabalho. A Seção IV desse capítulo, composta pelos artigos 166 e 167, estabelece a obrigatoriedade da empresa fornecer o EPI gratuitamente ao trabalhador, e a obrigatoriedade de o EPI ser utilizado apenas com o Certificado de Aprovação (CA) emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Constantemente as empresas desenvolvem mecanismos de prevenção de acidentes, e quando na ocorrência destes, a atenuação das consequências e o pronto atendimento são primordiais para diminuição das sequelas. Desta maneira, promove uma ampliação do conceito restrito de segurança, uma vez que qualquer atividade envolve certo grau de insegurança.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Queimaduras Químicas
Epidemiologia

Acidentes de trabalho se constituem em problema de saúde pública em todo o mundo, por serem potencialmente fatais, incapacitantes e acometerem, em especial, pessoas jovens e em idade produtiva, o que acarreta grandes conseqüências sociais e econômicas¹.

Estima-se que 4% do Produto Interno Bruto (PIB) sejam perdidos por doenças e agravos ocupacionais, o que pode aumentar para 10% quando se trata de países em desenvolvimento². No Brasil, a importância dos acidentes de trabalho se expressa pelo custo total estimado de R\$12,5 bilhões por ano para as empresas, e de cerca de R\$20 bilhões por ano para o país³, ainda que estes dados sejam restritos a empresas registradas e seus trabalhadores contratados contribuintes da Previdência Social.

Em 1982 pesquisa pioneira no Brasil avaliou os custos dos acidentes de trabalho das empresas nacionais com 500 ou mais trabalhadores. O estudo estimou os custos segurados e não segurados que correspondia aos 15 primeiros dias de afastamento do trabalho, um encargo da empresa. As empresas com maiores custos totais com acidentes de trabalho foram às indústrias químicas e farmacêuticas⁴.

Fisiopatologia

O contato com agentes químicos causa corrosão. Esse processo de degradação pode destruir os tecidos do corpo, metais, plásticos e outros materiais. Um agente corrosivo é um composto reativo que produz uma mudança química destrutiva sobre o material onde atua. A manifestação de corrosão dos tecidos vivos por agente químico é conhecida genericamente por queimadura química.

Este tipo de queimadura pode ser causado por álcalis ou ácidos. As queimaduras por álcalis são particularmente perigosos em razão de sua peculiaridade química que confere propriedades hidrofílicas e lipofílicas, permitindo rápida penetração na membrana celular através da dissolução de proteínas, destruição do colágeno, saponificação de gorduras e emulsificação das membranas celulares (necrose de liquefação). Já os ácidos causam danos menores, uma vez que a precipitação das proteínas gerada pela ação desses, atua como barreira mecânica para a penetração da substância agressora (necrose de coagulação).

Todavia, independente das propriedades específicas de cada agente, as queimaduras em uma forma mais genérica, comprometem a integridade funcional da pele, responsável pela homeostase hidroeletrólítica, controle da temperatura interna, flexibilidade e lubrificação da superfície corporal. Portanto, a magnitude do comprometimento dessas funções depende da extensão e profundidade da queimadura⁵. Vale salientar que a propriedade de barreira contra patógenos conferida pela pele, numa condição de injúria tissular, fica francamente comprometida, o que abre portas para quadros infecciosos, grande parte das vezes de alta gravidade.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Tratamento dos Acidentados com Produtos Químicos

Nos acidentes químicos, existem quatro principais vias diretas de exposição: inalação, exposição ocular, contato com a pele e ingestão⁶. O tratamento inicial do acidentado deve ser direcionado para a atuação rápida no local exposto, de modo a gerar as melhores condições clínicas para o tratamento definitivo a ser realizado nas unidades de saúde pública ou privada. Esta consideração é básica, uma vez que a gravidade de uma queimadura é determinada principalmente pela extensão, área de superfície corporal total queimada, e pela sua profundidade⁷. Na queimadura química, a extensão e profundidade da lesão dependem principalmente da duração de contato com o agente agressor.

Assim sendo, conforme indica o guia “Accidentes quimicos: aspectos relativos a la salud: guia para la preparacion y respuesta” da Organização Panamericana de Saúde, a desintoxicação do acidentado se baseia em quatro princípios⁶:

- Eliminação da substância para evitar maiores danos locais ou absorção corporal;
- Terapia específica (com antídotos);
- Terapia sintomática e de apoio;
- Intensificação da eliminação do tóxico.

Neste sentido, um dos grandes entraves para efetividade da assistência ao acidentado consiste na demora em se correlacionar o respectivo agente neutralizador (antídoto) com o agente químico agressor. Para Monteiro e Yoshimura a desintoxicação das vítimas de acidentes com produtos químicos classifica-se em descontaminação passiva (água) e descontaminação ativa (solução anfotérica)⁸. Segundo o DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), a descontaminação é a remoção de material contaminante (como material radioativo, material biológico ou a gases para guerra química) de uma pessoa ou objeto.

Nas emergências químicas, o método convencional e mais difundido é o emprego de água, que apresenta a enganosa vantagem de diluir o agente químico. Porém, tal ação transfere de um lugar para outro o agente agressor aumentando a extensão da área lesada e catalisando o processo de penetração na pele por osmose, devido ação hipotônica da água.

Com a ação de Descontaminação Ativa, sob o nome comercial de Diphoterine®, a ‘Prevor Laboratoires’ de origem Francesa, desenvolveu e distribuí no Brasil através da Globaltek Comércio e Representações Ltda., (registrado na ANVISA como produto para saúde, sob número 80260810001), uma molécula anfótera, hipertônica com propriedade neutralizante a qual sequestra irreversivelmente o agente agressor da epiderme por meio de quelação, eliminando-o e resultando na interrupção do avanço de queimaduras químicas, sem provocar reação, pois é atóxica e não irritante (testes no Safepharm – UK e CIT4 – França)⁹.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Diphoterine® é uma solução aquosa não tóxica, de pH 7,4 (neutro), combinado de 94% em peso de água e 6% de diphoterine. É composto de um esqueleto de carbono com heteroátomos, que torna a estrutura anfótera (age em sítios antagônicos a álcalis, ácidos, redutores e oxidantes) e polivalente (contém múltiplos sítios ativos para diferentes classes de substâncias) em solução hipertônica (possui uma pressão osmótica de 820mosm/L, que é maior do que a dos tecidos humanos). A efetividade na prevenção de queimaduras químicas se dá porque a energia de ligação deste descontaminante ativo a corrosivos e irritantes é maior do que a energia destes agressivos para com os compostos biológicos dos tecidos da pele e dos olhos⁹.

A figura 1 ilustra a variação do pH de uma solução 1N de NaOH com adição de água (amarelo) comparado com adição de diphoterine (alaranjado) até atingir o valor do pH fisiológico (pH nove, em azul). Nota-se que o pH 9, fisiológico, é atingido com adição de 25 mL de diphoterine, ao passo que o pH não passa de 12 pela adição de 50 mL de água. Para atingir pH 9 com água, é preciso volume de 600 ml. A mesma capacidade do diphoterine é observada usando-se, por exemplo, ácido sulfúrico, porém no sentido da variação de valores de pH de 1 a 5,5 (início da faixa de pH fisiológico).

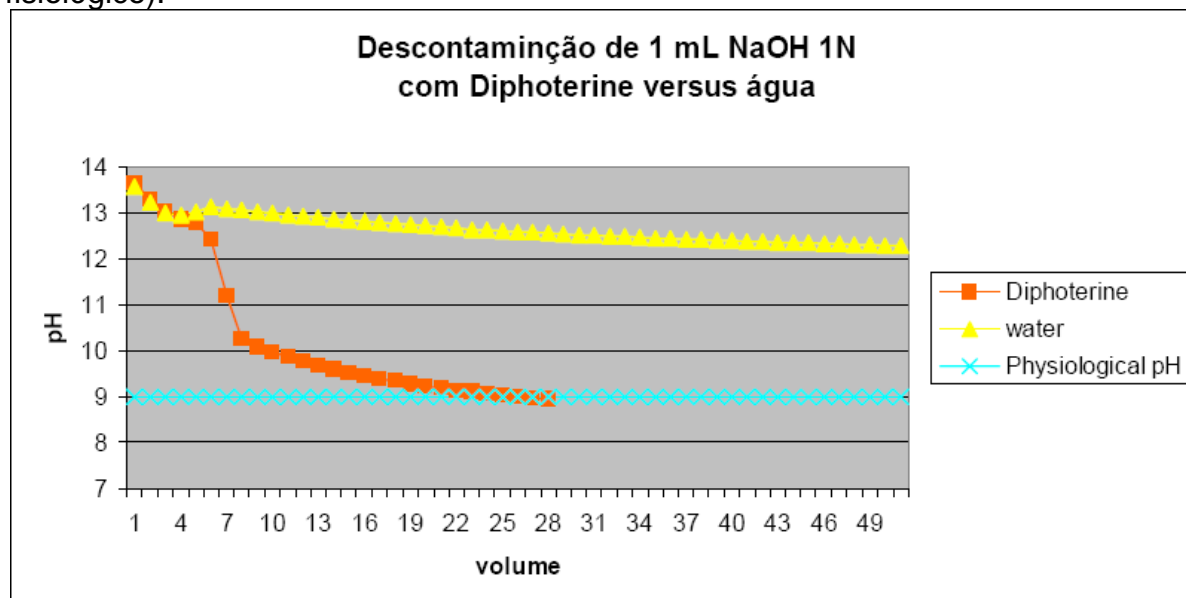


Figura 01: Descontaminação com Diphoterine® versus água. Gráfico cedido pela Globaltek Ltda¹⁰

Esse produto agrega as seguintes vantagens:

- É um produto para primeiros socorros emergenciais que pode ser aplicado por leigos;
- Não é medicamento, uma vez que não tem ação metabólica, imunológica ou farmacológica, agindo no produto agressor depositado sob a pele;

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

- Tem ação atóxica que permite ser empregado na descontaminação de pele e olhos;
- Tem ação anfótera que confere efetividade sob agentes ácidos, bases, oxidantes e redutores;
- Tem reação quelante através da captura dos íons agressores, o que desativa e interrompe o avanço do ataque químico, aliviando a dor e reduzindo o tempo de exposição da área contaminada;
- Tem ação hipertônica a qual interrompe a absorção do agente agressor através da pele.

O trabalho como elemento peremptório da saúde, vem sendo amplamente estudado e discutido nos últimos anos. Para tal, o Departamento de Saúde Ocupacional da Companhia Brasileira de Alumínio investe em tecnologias que permitam ir ao encontro das necessidades dos funcionários, próprios ou terceirizados, através da ampliação do arsenal de Saúde Ocupacional (prevenção e tratamento) como elemento determinante de ações concretas. Neste sentido, há quatro anos o Departamento de Saúde Ocupacional aplica os conceitos de “descontaminação ativa” em ocorrências com produtos químicos, reconhecendo ótimos resultados clínicos, com a redução do agravo das lesões, bem como diminuição do tempo de afastamento para recuperação do trabalhador.

Nas figuras 2 e 3 estão apresentados em termos comparativo o desempenho e a efetividade do processo de descontaminação ativa (Monteiro; Queimaduras Químicas)¹⁰. Pode-se notar claramente que as células expostas ao agente químico empregado, soda cáustica, quando descontaminadas ativamente com diphoterine foram preservadas ao passo que no processo convencional de descontaminação passiva com água o tecido celular foi destruído.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**



Figuras 2 e 3: Teste com soda cáustica em células oculares (cobaias) cedidas pela Globaltek Ltda¹⁰

JUSTIFICATIVA

Ampliando a prática preventivista à ocorrências de queimaduras químicas a equipe responsável pela Planta de Tratamento de Superfície por Anodização da Companhia Brasileira de Alumínio trabalhou em conjunto com o Departamento de Saúde Ocupacional no sentido de conhecer o programa de “Plano de Gerenciamento de Vitimas com Emergências Químicas”.

Dentre outras informações, foram apresentados e discutidos os procedimentos em “Descontaminação Ativa”, salientando a possibilidade de seu uso nas áreas produtivas para aplicação imediata, pelos próprios trabalhadores, uma vez que não se tratava de um medicamento, devido sua ação direta no produto agressor. Inegavelmente, quanto mais rápido interrompe o processo da agressão química através da neutralização do elemento agressor, melhores serão os resultados e a recuperação do tecido lesado.

Partindo desta iniciativa, foi delineado o “Programa para Descontaminação Ativa na Planta de Tratamento de Superfície por Anodização para Tratamento Emergencial de Acidentes com Produtos Químicos”.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aquisição do conhecimento

Os conceitos teóricos baseados para elaboração deste programa foram obtidos de artigos científicos^{6,7,8,9}, dos quais definimos a escolha do produto, orientamos o uso e definimos a metodologia de ação.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Material

Foram criadas unidades de descontaminação ativa, portáteis e fixas, visando logística de distribuição, acesso e otimização do recurso investido.

Estratégia

Todas as equipes – operação de produção e manutenção - foram treinadas para a aplicação da descontaminação ativa em situações de contato com agentes químicos.

Um dos pontos a ser ressaltando no programa foi a ênfase dada ao comportamento seguro durante as operações. O “Programa para Descontaminação Ativa na Planta de Tratamento de Superfície por Anodização para Tratamento Emergencial de Acidentes com Produtos Químicos” é fundamentado e aplicável em uma eventual falha do Equipamento de Proteção Individual (EPI) específico as atividades que envolvam agentes químicos.

Perante a problemática desenvolvemos o programa em 4 etapas:

Primeira Etapa – Elaboração do material para treinamento e geração de conhecimento.

O primeiro fator considerado foi definir o conteúdo do treinamento a ser utilizados para descontaminante ativo Diphoterine®, fabricado pela ‘Prevor Laboratoires’ da França e distribuído no Brasil através da Globaltek Comércio e Representações Ltda. sob registrado ANVISA número 80260810001.

Como o histórico de atendimentos realizados pelo Departamento de Saúde Ocupacional sendo que as vias diretas de exposição para produtos químicos preponderantemente são ocular e contato com a pele, definimos três conteúdos:

Descontaminação Ativa dos Olhos

Diphoterine® Lava-olhos portátil em embalagem copo plástico com volume de 50 ml e lacre;

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**



Figura 04: Diphoterine® Lava-olhos portátil
Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.

Descontaminação Ativa dos Membros

Diphoterine® Micro DAP (Ducha Autônoma Portátil), em frasco aerosol com propelente nitrogênio e volume: de 100 ml;



Figura 05: Diphoterine® MicroDAP
Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Descontaminação Ativa do Corpo Inteiro

Diphoterine® DAP (Ducha Autônoma Portátil), em cilindro com propelente dióxido de carbono e volume de 5.000 ml.



Figura 06: Diphoterine® DAP

Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.

A escolha desses temas também levou em consideração o fato que o Departamento de Saúde Ocupacional da Companhia Brasileira de Alumínio já ás utilizava.

Considerando a necessidade de uso do descontaminante e em face do custo envolvido para tal fornecimento, elegemos a seguinte logística:

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Kit Móvel de Descontaminação Ativa para Olhos e Membros

Maleta plástica contendo 1 Diphoterine® Lava-olhos e 1 Diphoterine® Micro DAP para uso em procedimentos críticos com relação à possibilidade de contato com ácido sulfúrico e soda cáustica, empregados nas atividades operacionais (bombeamento, manobras de fluxo, etc.) e presente nos procedimentos de manutenção.



Figura 07: Kit móvel de descontaminação ativa de olhos e membros

Dispositivo Móvel de Descontaminação Ativa para Corpo Inteiro

Para o Diphoterine® DAP foi adaptada uma base móvel (carrinho) que facilita o deslocamento. Será utilizado em procedimentos críticos com relação à possibilidade de contato com ácido sulfúrico e soda cáustica empregados nas atividades operacionais (bombeamento, manobras de fluxo, etc.), durante o descarregamento (armazenamento) e presente nos procedimentos de manutenção.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**



Figura 08: Dispositivo móvel de descontaminação ativa para corpo inteiro
Estação de Descontaminação Ativa para Olhos e Membros

Estação fixa de caixa na cor verde contendo Diphoterine® Lava-olhos e 1 Diphoterine® Micro DAP. Instalado em áreas críticas com relação à possibilidade de contato com ácido sulfúrico e soda cáustica utilizados nas atividades operacionais e presente nos procedimentos de manutenção.



Figura 09: Estação de descontaminação ativa para olhos e membros
Cada uma das unidades acima mencionadas possui lacre com 'tag' para identificação, controle de utilização e validade. Além deste, há sucinto descritivo de orientação quanto à forma de aplicação dos produtos.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**



Figura 10: Orientação de uso do Diphoterine® Lava Olhos
Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.



Figura 11: Orientação de uso do Diphoterine® MicroDAP
Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**



Figura 12: Orientação de uso do Diphoterine® MicroD
Fonte: Globaltek Comércio e Representações Ltda.

Segunda Etapa – Mapeamento dos pontos críticos, risco elevado, para instalação dos pontos de descontaminação ativa.

Foram definidos os pontos onde o grau de risco é elevado em função da presença constante de agentes químicos corrosivos, soda cáustica e ácido sulfúrico. Os pontos definidos foram a unidade de operação e bombeamento do sistema de refrigeração de solução eletrolítica (banho) à base de ácido sulfúrico, tanques de operação com banhos de ácido sulfúrico, tanques de operação com banhos de soda cáustica, unidade de armazenamento e estocagem de soda cáustica e ácido sulfúrico, ponto de descarga para estocagem de soda cáustica e ácido sulfúrico, subsolo da planta de anodização sob os dos tanques ácidos, e laboratório químico.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Terceira Etapa – Realização do treinamento e geração de conhecimento

Através de 08 (oito) Treinamentos em dias e horas diferentes foram treinados os 113 funcionários da produção e manutenção durante 1 hora.

A didática utilizada, num primeiro momento, ressaltou a importância do comportamento seguro durante as operações, destacando a seriedade da aplicação incondicional do “Plano de Equipamento de Proteção Individual (EPI)”. Posteriormente, foi apresentado que no contato eventual com agentes químicos seja utilizado o “Kit Móvel de Descontaminação Ativa para Olhos e Membros”, “Dispositivo Móvel de Descontaminação Ativa para Corpo Inteiro” ou da “Estação de Descontaminação Ativa para Olhos e Membros” no lugar de água.

Como acompanhamento, diariamente no início de todas as jornadas durante os Diálogos Diários de Segurança Saúde e Meio Ambiente (DDSSMA) os temas comportamento seguro e descontaminação ativa são discutidos como parte da rotina de segurança industrial implementado nesta unidade.

Assim sendo, juntamente com as ferramentas e instrumentais necessários aos processos, as unidades de descontaminação ativa agregaram como elementos, sem os quais não há manobra operacional ou de manutenção.

Quarta Etapa – Instalação das Estações de Descontaminação Ativa

Instalação das estações nos locais especificados na etapa dois para os pontos de descontaminação ativa.



**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS(1)**

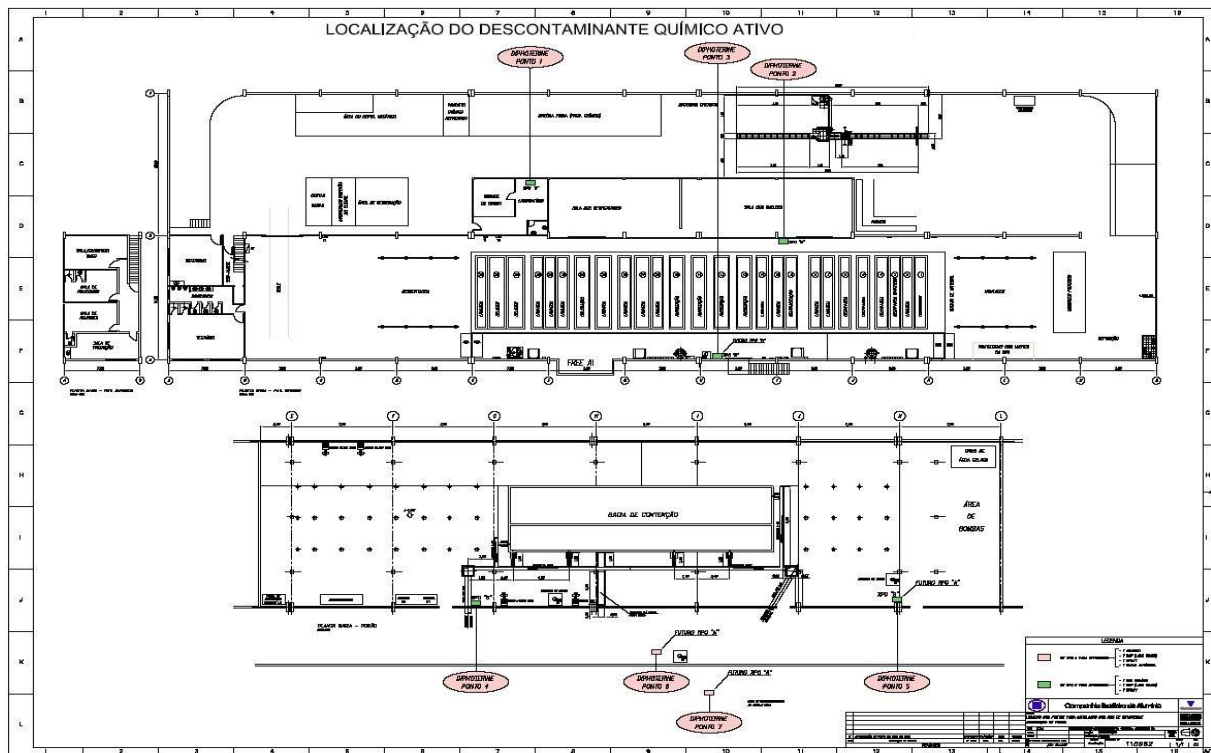


Figura 13: Identificação dos locais das unidades de descontaminação ativa

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

RESULTADOS

A implantação do sistema de descontaminação ativa contribuiu na geração da segurança industrial como um valor dos profissionais da operação da planta de Anodização, bem como estimulou a prática preventivistas nas atividades e operações industriais. Isso fica evidente, como resultado, sendo que no período, partindo de sua implantação em agosto de 2008, a novembro de 2009 não houve nenhuma ocorrência de exposição de peles, e olhos com agentes corrosivos presentes no processo.

CONCLUSÕES

O risco iminente de acidente ocupacional com químicos é relevante e de abordagem preventiva essencial, podendo ser proveniente de caráter primário com o uso dos recomendados Equipamentos de Proteção Individual – EPI, e até mesmo estabelecendo protocolos preventivos secundários ‘in loco’ como o abordado neste trabalho através da implantação do descontaminante ativo na planta de tratamento da superfície de perfis de alumínio por anodização.

Conhecemos rotineiramente a gravidade e posteriores malefícios que os agressores químicos são capazes de proporcionar, causando acometimentos estéticos e funcionais muitas vezes incapacitantes permanentes. Por isso, as características descritas anteriormente do descontaminante ativo protagonizaram esse estudo, juntamente com a experiência do ambulatório de saúde ocupacional em seu uso.

A obra realizada através dos levantamentos dos principais riscos existentes (ácido sulfúrico e soda cáustica), do número de colaboradores expostos, da apresentação do descontaminante ativo a ser utilizada, da criação dos kits com autoajuda, do mapeamento dos pontos críticos e das equipes a serem treinadas com constante reciclagem através dos diálogos diários de segurança visou à abordagem ágil do procedimento pelos próprios integrantes do setor antecipando a neutralização do agressor.

Portanto, temos como ponto crucial a agilidade desenvolvida na quelação dos possíveis produtos químicos causadores de injúrias teciduais na planta de tratamento da superfície de perfis de alumínio por anodização, tornando o ambiente de trabalho mais seguro e confiável.

Assim sendo, o tema desenvolvido não objetiva encerrar o assunto, não tão menos estar sujeito a novas apreciações e progressos.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCASIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

Bibliografia.

1. Santana, Vilma; Maia, Antônio P.; Carvalho, Cláudia e Luz, Glaura. **Acidentes de trabalho não fatais: diferenças de gênero e tipo de contrato de trabalho**. Cad. Saúde Pública [online]. 2003, vol.19, n.2, pp. 481-493. ISSN 0102-311X.
2. ILO – International Labour Organization. **Safety in numbers: pointers for the global safety at work**. Geneva; 2003.
3. Pastore J. **A dimensão econômica dos acidentes e doenças do trabalho**. Palestra realizada na abertura do Fórum de Desenvolvimento, Produtividade e Saúde no Trabalho, FIESP. São Paulo; FIESP; 02 de maio de 2000.
4. De Cicco FMGAF. **Custo de acidentes**. Rev Bras Saúde Ocup. 1984;45(12):55-67.
5. Sheridan R. **Evaluation and management of the thermally injured patient**. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI, editors. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 6th ed. New York: McGraw-Hill;2003. p.1220-9.
6. OPAS (1998): **Accidentes químicos: Aspectos relativos a la salud. Guia para la preparación y respuesta**.
7. BRUNNER, Lílian Sholtis e SUDDARTH, Doris Smith. **Tratado de enfermagem médico cirúrgica**. 10. ed. 4 vol. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
8. Monteiro, M. e Yoshimura, C publicação da Globaltek, **Descontaminação Ativa X passiva** (www.globaltek.com.br).
9. Monteiro, M., publicação da Globaltek, artigo descritivo sobre propriedades do Diphoterine Solução de Lavagem e FISPQ do produto (www.globaltek.com.br)
10. Monteiro, M., **Queimaduras Químicas: Descontaminação de Acidentados, Eliminação de Afastamento, Redução de Absenteísmo, Penalidades e Conseqüências Sócio-Econômicas**.

**DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA E METODOLOGIA PARA
DESCONTAMINAÇÃO ATIVA NA PLANTA DE TRATAMENTO DE
SUPERFÍCIE POR ANODIZAÇÃO DA CBA PARA TRATAMENTO
EMERGENCIAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS,
SOBRETUDO ÁCIDO SULFÚRICO E SODA CÁUSTICA,
MINIMIZANDO OS DANOS E SEQÜELAS OCACIONADOS POR
QUEIMADURAS QUÍMICAS⁽¹⁾**

**DEVELOPMENT PROGRAM AND METHODOLOGY FOR ACTIVE
DECONTAMINATION IN ALUMINIUM
SURFACE TREATMENT PLANT IN CBA FOR EMERGENCY TREATMENT OF
ACCIDENTS WITH CHEMICALS, ESPECIALLY SULFURIC ACID AND CAUSTIC
SODA, MINIMIZING THE DAMAGE AND INJURIES CAUSED BY CHEMICAL BURNS⁽¹⁾**

(2) João Inácio Graciolli Guimarães

(3) Leandro Leão Inocêncio

(4) Mario Cesar Diegues

(5) Bruno Cilurzo Penha Rodrigues Benevides

(6) Júlio Cesar Rodelli

(7) Ronaldo Luiz de Carvalho

(8) Dércio Santos Jambas Junior

ABSTRACT

The presence of chemical agents, mainly sulfuric acid and caustic soda, gives production process of Surface treatment by Anodizing the condition of high potential risk of accidents at work with consequent chemical burns during the activities of operation and handling of products and chemical agents. The contact of skin with acid and alkaline agents in determinate conditions of temperature and concentration in the process can cause gravity burns bringing sequels how results, permanent or temporary disability, blindness, among other disorders to society as well as damage to the labor issues.

Seeking for reduce the effects upon the occurrence of chemical accidents, has been deployed in the Surface treatment plant by Anodizing in CBA, methodology for chemical decontamination through the application of the Active Decontamination agent.

This study aims to present the methodology and deployment program have been use in CBA to apply the Active Decontamination agent in the Surface Treatment Plant.

Keywords: chemical accidents, decontamination, occupational exposure

(1) IV International Congress of Aluminum - Call for Papers - Surface Treatment.18, 19 e 20 May 2010 - Sao Paulo - Brazil.

(2) Chemical Engineer, (3) Nurse of the Work, (4) Doctor of the Work, (5) Doctor of the Work, (6) Process Technical Expert, (7) Safety Technical, (8) Industrial Safety Engineer