

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS

VALÉRIA VIEIRA

**MELHORIA DA QUALIDADE NA REUTILIZAÇÃO
DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS NO PROCESSO DE
PINTURA COM REDUÇÃO DE CUSTOS**

**JUIZ DE FORA
2005**

M 07
2005
MEIO AMBIENTE

06 039
M450
2005
Ex.

VALERIA VIEIRA

**MELHORIA DA QUALIDADE NA REUTILIZAÇÃO
DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS NO PROCESSO DE
PINTURA COM REDUÇÃO DE CUSTOS**

Monografia apresentada ao curso de
Tecnologia em Gestão da Qualidade e
Produtividade da Universidade Presidente
Antônio Carlos, para aprovação em
Metodologia Científica.

Silvia do Nascimento

**PROFESSORA ORIENTADORA
SILVIA AUGUSTA do NASCIMENTO**

**JUIZ DE FORA
2005**

Biblioteca



MA00192

Alto dos Passos

Dedico a Deus em primeiro lugar, à minha família, colegas e professores pelo apoio dado.

AGRADECIMENTOS

- Ao supervisor de Pintura Paulo Gandra Tavares
- Ao Gerente da Qualidade Frank Haegeler
- À Responsável do Laboratório Márcia Villas

*“Se você não está pronto para morrer por
alguma coisa, você não está pronto para
viver”*

MARTIN LUTHER KING JR

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1 - INTRODUÇÃO.....	8
2 - GESTÃO AMBIENTAL RESPONSABILIDADE SOCIAL NAS EMPRESAS.....	10
2.1 SA8000 E ISO 9000 E 14000.....	14
2.1.1 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	16
2.2 GESTÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM DE RESÍDUOS NAS EMPRESAS.....	24
3 - O PROCESSO DE PINTURA EM RELAÇÃO À EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS NA INDUSTRIA.....	26
3.1 FAZENDO A DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PINTURA.....	28
4 - O PROBLEMA DO DESCARTE DO EFLUENTE LIQUIDO E SUA REUTILIZAÇÃO.....	40
4.1 PROPOSTA 1 - REUTILIZAÇÃO DO EFLUENTE TRATADO NAS TORRES DE RESFRIAMENTO.....	47
4.2 - PROPOSTA 2 - REUTILIZAÇÃO DO EFLUENTE TRATADO NOS SANTÁRIOS.....	48
5 _ CONCLUSÃO.....	50
6 _ REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA	52

RESUMO

Este trabalho desenvolve um modelo de projeto para reaproveitamento dos efluentes líquidos da pintura nas torres de resfriamento e nos vasos sanitários. Além disso, demonstra a preocupação e o trabalho desenvolvido para economia de bruta no prédio da pintura. Os resultados obtidos atendem as expectativas.

1 – Introdução

Este trabalho tem como tema a responsabilidade ecológica das organizações. O objetivo é contribuir para reduzir o consumo de água bruta reutilizando o efluente líquido da pintura nas torres de resfriamento e vasos sanitários no prédio da pintura.

As organizações dependem de suas habilidades para antever mudanças, atender às novas necessidades do mercado, ser ágil, possuir boa taxa de inovação e ainda ter fôlego para efetuar melhorias contínuas. Como resultado, as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento, que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade e produtividade.

Hoje, no século XXI, cada vez mais a humanidade está sendo confrontada com notícias de catástrofes do tipo:

- Inundações de cidades;
- Maremotos terríveis;
- Mudanças de clima;
- Morte de florestas em imensas regiões na Europa;

- Aumento do Ozônio na atmosfera;
- Diminuição do Ozônio na estratosfera;
- Efeito Estufa;

Sem dúvida alguma, hoje nós sabemos que o homem está sendo o causador destas catástrofes, de um lado procurando a sua própria evolução, e de outro prejudicando a natureza e o meio ambiente.

A energia elétrica, uma das principais fontes de subsistência da humanidade, é conseguida por meio de bens naturais como o gás, o petróleo, ou de usinas hidrelétricas ou termoelétricas ou de usinas nucleares. As cidades, com suas indústrias, dependem basicamente da energia elétrica.

Na indústria automobilística o uso da energia elétrica é imenso, e considerando-se uma linha de pintura, o consumo é de aproximadamente 24% do total de uma fábrica.

A pergunta que aqui se faz é: o que tem isto a ver com a responsabilidade ecológica? Muito simples; na obtenção da energia e no seu gasto indevidos é que estão escondidos os problemas ecológicos.

No caso da energia elétrica, as usinas termoelétricas poluem a atmosfera com CO_2 e SO_2 , as usinas nucleares com o lixo atômico, sem contar com os riscos de uma contaminação radioativa do meio ambiente.

Para uma indústria responsável neste sentido, isto significa a implantação de sistemas e processos de baixo consumo energético, e isto diminui o efeito colateral negativo do ganho da energia elétrica.

Da mesma forma, uma linha de pintura no seu processo produtivo tem três responsabilidades básicas a considerar: a poluição ambiental atmosférica, a poluição fluvial e o consumo energético.

A preocupação com a poluição ambiental é bem ativa, pois no início do projeto da construção da fábrica já se tinha preocupação com a poluição e já se desenvolvia a pintura a base d'água, a tinta cataforetica sem metais pesados, e o fosfato ecológico.

Esta monografia está estruturada da seguinte forma:

- Conceituação de gestão ambiental como responsabilidade social nas empresas.
- Descrição do processo de pintura de Juiz de Fora e seus descartes, sua importância quanto à responsabilidade ecológica, para onde está caminhando a tecnologia de pintura automobilística, com suas tendências mundiais.
- O problema do descarte do efluente líquido e sua reutilização.
- Conclusão a ser tirada deste trabalho.
- As bibliografias usadas.

2- Gestão Ambiental Responsabilidade Social nas Empresas

Atualmente as empresas não são mais vistas somente como instituição econômica, mas também são analisadas pela mudança no ambiente em que operam.

Antigamente a empresa se preocupava com a maximização dos lucros e na minimização dos custos e pouco, além disso, (Instituição Econômica). Hoje houve uma mudança no pensamento de sociedade, o qual está mudando sua ênfase de econômico para social (Instituição Sócio-político). Ex. Valorização dos aspectos sociais, distribuição mais justa de renda, qualidade de vida, relacionamento humano, realização pessoal, etc.

A sociedade tem ficado mais atenta ao comportamento ético das empresas. Alguns empresários acham que os veículos de comunicação são antiempresariais. O número de grupos pluralistas que se formam para combater a poluição, existência de cartéis, proteção ao consumidor, está aumentando.

A responsabilidade social empresarial se apresenta como um conceito cada vez mais importante para o campo de estudo da administração, exercendo impactos nos objetivos, estratégias e no próprio conceito de empresa.

Os impactos que a responsabilidade social exerce sobre os objetivos e estratégias da empresa que devem ser analisados, mostrando de que forma esse conceito os transforma, passando a ser incluído entre os objetivos tradicionais de uma empresa e contemplado nas estratégias empresariais.

Segundo Srour (1998), a evolução do pensamento social e a crescente conscientização da sociedade a respeito de valores sociais, resultantes da evolução histórica e econômica da sociedade, acarretaram em uma nova abordagem administrativa empresarial.

A partir do momento em que as pessoas passaram a questionar os impactos que a ação empresarial acarretava para a sociedade, criou-se uma demanda por um posicionamento mais responsável da empresa perante a mesma.

O domínio da responsabilidade Social da Empresa situa-se além de suas responsabilidades legais. Mas, não basta ir além da obrigação legal para se ter um comportamento socialmente responsável.

A doutrina da responsabilidade da empresa funda-se numa nova visão da realidade econômica. Uma nova filosofia, um novo modo de conceber as relações entre os fatores de produção, particularmente entre o capital e o trabalho, donde decorre uma nova concepção da empresa de seu papel social. (Srour, op. cit.)

Quando a empresa assume a postura da responsabilidade social, ela ganha melhor imagem institucional, resultando em mais consumidores, mais vendas, melhores empregados, melhores fornecedores.

No Brasil, a desarticulação dos diferentes organismos envolvidos, a escassez de recursos financeiros, são características da gestão do meio ambiente.

Desde os anos 50 privilegiava-se o crescimento econômico de curto prazo, mediante a modernização, a implantação de grandes projetos de infra-estrutura e a exploração de recursos minerais e agropecuários, Esta forma de agir teve como conseqüências impactas negativas ao meio ambiente.

Em 1987, o Brasil sustentou na Conferência de Estocolmo de que a proteção do meio ambiente seria um objetivo secundário e não

prioritário para os países em desenvolvimento. Tal posição não era sustentada nem pelos próprios brasileiros.

Diante disso o Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento definiu uma prioridade para o controle da poluição através de normas e de uma política de localização industrial nas regiões densamente urbanizadas.

Atitudes e medidas racionais para proteger e conservar o meio ambiente tornam-se rapidamente condição para bons negócios e para a própria sobrevivência da empresa no mercado. A despreocupação com os aspectos ambientais pode acarretar em aumento de custos, em redução de lucros, perda da posição no mercado e até em cessação de atividades.

As primeiras indústrias surgiram em uma época em que problemas ambientais eram de pequena expressão em virtude das reduzidas escalas de produção e das populações. As fumaças nas chaminés eram um símbolo de progresso e, atualmente, são vistas como anomalias.

O ambiente altamente competitivo em que estamos inseridos, intensificou e ampliou consideravelmente a luta pela sobrevivência. A dinâmica de mudanças nas empresas é constante, sendo assim, elas precisam proteger a si próprias de alguns efeitos adversos que fazem parte da dinâmica da mudança.

Mudanças em recursos humanos, tecnologia e expectativas dos clientes compõem uma parte da base de dados sobre as quais decisões gerenciais e operacionais são tomadas.

Um programa de qualidade, dentro de sua filosofia de "reformulação e melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das instalações e equipamentos e da preparação

das pessoas", passa principalmente por mudanças de postura. Construindo dessa forma uma imagem positiva e de credibilidade, indispensáveis para um bom relacionamento com a comunidade, os funcionários e vital para todos os clientes.

Segundo Tamn (1999) o peso das questões ambientais vem atravessando todas as instâncias de decisão empresarial, ficando evidente no fato de as publicações especializadas, voltadas tanto para o empresário como para seus executivos, terem passado a incluir sistematicamente, em suas revistas e jornais, cadernos ambientais, tratando desde a legislação até indicações de consultorias específicas.

A criação e uso de programa(s) de gestão ambiental é um elemento-chave da implementação bem sucedida de um sistema de gestão ambiental. O programa deve descrever como as metas da organização serão atingidas, inclusive cronograma e pessoal responsável pela implementação da política ambiental.

2.1- SA8000 e ISO 9000 e 14000

A dinâmica de mudanças nas empresas é constante, sendo assim, elas precisam proteger a si próprias de alguns efeitos adversos que fazem parte da dinâmica da mudança.

Um programa de qualidade, dentro de sua filosofia de "reformulação e melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das instalações e equipamentos e da preparação das pessoas", passa principalmente por mudanças de postura.

Segundo Ivo (2000) a SA8000 é uma norma que visa aprimorar o bem estar e as boas condições de trabalho bem como o desenvolvimento de um sistema de verificação que garanta a contínua conformidade com os padrões estabelecidos pela norma.

A norma SA8000 aborda questões sociais e aspectos éticos dos negócios das empresas e em seus fornecedores, através de nove itens: uso de trabalho infantil, trabalho forçado, saúde e segurança, liberdade de associação, discriminação, uso de práticas disciplinares, horas trabalhadas, remuneração e sistemas de gerenciamento.

A norma SA8000 apresenta-se como um sistema de auditoria similar ao ISO 9000, que atualmente é apresentado por mais de 300.000 empresas em todo o mundo. Seus requisitos são baseados nas normas internacionais de direitos humanos e nas convenções da OIT.

O estabelecimento de um sistema de gerenciamento ambiental não é uma atividade simples. Deve ser investido tempo no seu planejamento.

Os primeiros passos foram dados na conferência das nações unidas realizada em Estocolmo (Suécia) no ano de 1972. Entretanto, o assunto passou a ser tratado com prioridade a partir da Conferência das Nações Unidas realizada no Rio de Janeiro em 1992. Outro passo importante foi a publicação pela Bristish Standard Institution da norma BS-7750, uma norma sobre gerenciamento ambiental que serviu de base para a ISO 14.000.

Segundo Almeida (2000) a partir do final de 1996, a ISO - Organização Internacional de Normalização - colocou à disposição da

comunidade mundial as primeiras normas da Série ISO 14000, ISO 14001 e ISO 14004 (Sistemas de Gestão Ambiental) ; ISO 14010, ISO 14011 e ISO 14012 (Auditoria Ambiental) e as ISO 14020 (rotulagem ecológica), ISO 14031 (performance ambiental) e a ISO 14040 (análise do ciclo de vida) um conjunto de 28 normas que deverão compor a Série.

As normas ISO 14000 são uma ferramenta gerencial, contribuindo para a redução de custos e o aumento da conscientização ambiental de seus colaboradores, clientes e toda a comunidade, promovendo os recursos necessários para controlar e reduzir os impactos ambientais resultantes das atividades empresariais.

A ISO 14000 visa estabelecer normas e ferramentas para a gestão ambiental nas empresas, focalizando, principalmente, sistemas de gerenciamento ambiental, rotulagem de produto, análise completa do ciclo de vida e políticas de desenvolvimento sustentável e de proteção ambiental. A ISO ajuda a melhorar uma organização e a dinamização do fluxo produtivo bem como uma sinergia entre os vários setores da empresa.

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar o potencial e a reação em caso de acidentes e situações de emergência, e também para a prevenção e minimização dos impactos ambientais que possam estar associados com estes acidentes e situações de emergência.

A organização deve analisar criticamente e revisar, onde é necessária sua preparação para emergências e procedimentos para reação, particularmente após a ocorrência de acidentes ou situações de emergência.

O programa de gestão ambiental deve descrever como as metas da organização serão atingidas, inclusive cronograma e pessoal responsável pela implementação da política ambiental. Este programa pode ser subdividido para atingir elementos específicos das operações da organização. O programa deve incluir uma análise crítica ambiental para as atividades.

2.1.1- Desenvolvimento Sustentável

O movimento ambiental e muito das regulações ambientais tem sido tradicionalmente visto como um dispendioso impedimento à produtividade. De acordo com Porter (1995), a visão que prevalece ainda é: ecologia *versus* economia, ou seja, de um lado estão os benefícios sociais que se originam de rigorosos padrões ambientais, e de outro lado, estão os custos da indústria com prevenção e limpeza, custos estes que, neste enfoque, conduzem à altos preços e baixa competitividade (Lopes, op. cit.)

Nesta visão há um conflito entre crescimento econômico e proteção ambiental. Rattner (1991, p.7) acrescenta: "desde a publicação do relatório ao Clube de Roma, em 1972, os debates sobre políticas de meio ambiente têm se travado em termos da dicotomia crescimento econômico, entendido como aumento da renda *per capita*, *versus* melhoria da qualidade de vida, sendo que ganhos de um lado trariam, inevitavelmente, perdas de outro. Estudos e análises mais recentes procuram superar esta contradição, ao deslocar - sem invalidar - a ênfase de crescimento econômico para o conceito de desenvolvimento sustentável, baseado em uma relação de

complementaridade, na qual uma melhora da qualidade de vida seria uma consequência do próprio processo de expansão e crescimento econômico".

Ambos os autores concordam que corretamente planejados padrões de proteção ambientais podem desencadear inovações que venham a diminuir o custo total de um produto ou mesmo aumentar o seu valor. Tais inovações permitem às empresas utilizar seus *inputs* de forma mais produtiva - de matérias-primas à fontes de energia - assim compensando os custos de diminuição dos impactos ambientais e acabando com o impasse entre economia e proteção ambiental.

De acordo com Maimon (1996), o desenvolvimento sustentável é mais do que um novo conceito é um processo de mudança, onde a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das gerações futuras. A ênfase na ecologia está na origem do termo sustentável, quando da procura do equilíbrio entre os ritmos de extração que assegurem um mínimo de renovabilidade para o recurso. A ênfase no econômico acarreta a busca de estratégias que visem à sustentabilidade do sistema econômico. E, a ênfase no social visa criar as condições sócio-econômicas da sustentabilidade, ou seja, o atendimento às necessidades básicas, melhoria do nível de instrução, etc. (Lopes, op. cit.).

Semelhante a Maimon, diz Brüseke (1994) que o desenvolvimento sustentável possui três dimensões principais: a dimensão biofísica, a dimensão econômica e a dimensão sócio-política. O objetivo é, então, caminhar na direção de um desenvolvimento que integra os

interesses sociais, econômicos e as possibilidades e os limites que a natureza define.

Além disso, o desenvolvimento sustentável não questiona a ideologia do crescimento econômico, que é a principal força motriz das atuais políticas econômicas e, tragicamente, da destruição do ambiente global. O que se rejeita sim é a busca cega do crescimento econômicos irrestrito, entendidos em termos puramente quantitativos como maximização dos lucros ou do PNB. A auditoria ecológica, de acordo com Callenbach et al. (1993), implica no reconhecimento de que o crescimento econômico ilimitado em um planeta finito só pode levar ao desastre. Dessa forma, faz-se uma restrição ao conceito de crescimento, introduzindo-se a sustentabilidade ecológica como critério fundamental de todas as atividades de negócios.

A preocupação básica da eficácia do fenômeno patrimonial e a eficácia do fenômeno ambiental natural.

Tal conciliação das duas eficácias é uma nova ótica que a doutrina contábil não havia ainda considerado até há pouco tempo, mas, imprescindível para o desenvolvimento de uma contabilidade aplicada ao meio ambiente.

Toda célula social tem uma função social e tem obrigação de não poluir o ambiente natural onde ela está localizada (espacialidade). Poluindo, ela estará prejudicando a comunidade e a natureza. (Donaire, 1995)

O patrimônio da célula social influencia e é influenciada pelo meio ambiente natural. O papel da empresa vai, cada vez mais,

transcendendo limites meramente privados e só esse caminho, realmente, neste milênio, ensejará maior equilíbrio entre o capital e o humano coletivo.

Não se pode anular o empreendimento individual, nem tirar-lhe o objetivo do lucro, mas, é preciso que dele se exija o exercício de uma consciência voltada para o ambiente que permita, inclusive, a existência das atividades lucrativas.

A empresa deve contribuir, precisa investir em proteção ambiental, mas, também, necessário se faz que os Poderes Públicos incentivem e compreendam esta tendência. (Donaire, op. cit.).

Os recursos financeiros necessários à atividade econômica das empresas são originadas de fontes internas e externas. As fontes externas abrangem todas as obrigações assumidas pela empresa. Denomina-se Passivo Exigível. As fontes internas correspondem ao capital acumulado dos proprietários da empresa. São conhecidos por Capital Próprio ou Patrimônio Líquido. Os recursos procedentes de fontes internas e externas são aplicados em bens e direitos que compõem o Ativo. (Donaire, op. cit.)

A empresa deve gerar recursos para investir na recuperação daquilo que ela utilizou a natureza. Há empresas que poluem e destroem mais a natureza que outras. A que mais polui deve pagar mais a que menos polui deve pagar menos.

- Uma fábrica de papel precisa de madeira. Esta deve aplicar recursos em reflorestamento.

- Uma indústria de cimento deve ter recursos para investir em chaminés despoluentes.

- Um posto de gasolina que faz lavagens de carros, troca de óleo, etc. deve construir açudes de decantação para evitar a poluição de derivados de petróleo nos riachos, rios, etc.

A empresa deve criar contas que geram recursos. Estes recursos devem ser aplicados na recuperação da natureza. (Donaire, op. cit.). Devem-se criar modelos eficazes de harmonia entre o patrimônio da empresa, o social e a natureza.

Objetivo básico da empresa é a geração de lucro. Este foi o pensamento de algumas escolas da contabilidade. O crédito é um fenômeno que provém da ação humana, da natureza, do capital, pois muitos são os fatos endógenos e exógenos que influem sobre o capital é inequívoco, mas para o patrimonialismo ele é um fenômeno do capital. O fenômeno do crédito acontece quando o capital (aqui entendido como todo o patrimônio da empresa), e envolvido na obtenção da finalidade lucrativa, varia, por efeito de sua movimentação em decorrência da atividade desenvolvida para a utilização do mesmo.

Pode-se ter um balanço patrimonial que apresente elevados resultados, mas que comparado com o balanço social demonstre atitudes negativas por parte da empresa, as quais mascaram o lucro auferido, ou seja, pode uma indústria ter lucro contábil, mas a forma de geração do resultado é altamente prejudicial ao meio ambiente. Outra pode ter prejuízo mas ter um excelente desempenho social com o pessoal investindo em

qualidade de vida de seus funcionários, na capacitação funcional, na contribuição de instituições não lucrativas que beneficiam a comunidade, na preservação do meio ambiente natural. (Donaire, op. cit.). É relevante a observação e análise destes fatos.

O uso do capital não deve e prejudicar a vida das pessoas, dos seres, da natureza, nem no presente nem no futuro. (Donaire, op. cit.). Está-se diante de um processo de degradação dos níveis de vida naturais que podem, em breve tempo, inviabilizar a existência do homem sobre a terra, se prosseguirem as agressões ambientais.

Cuidado todo especial merece nosso planeta Terra. Tem-se unicamente ele para viver. É um sistema de complexo equilíbrio, ao longo de milhões e milhões de anos. (Donaire, op. cit.).

Por causa do assalto predador do processo industrialista dos últimos séculos esse equilíbrio está preste a romper-se em cadeia. Desde o começo da industrialização, no século XVIII, a população mundial cresceu 8 vezes, consumindo mais e mais recursos naturais; somente a produção, baseada na exploração da natureza, cresceu mais de cem vezes.

Cresce a importância das auditorias nas grandes células sociais para avaliar os custos ambientais presentes e futuros. Cresce a importância da Contabilidade Social e Ambiental.

Cresce o investimento das células sociais na recuperação e proteção ambiental. O Ativo e o passivo ambiental não pode ser mais ignorado. (Donaire, op. cit.)

O passivo ambiental é avaliado mediante auditoria especializada nas unidades produtivas da empresa, identificado as não conformidades com os requisitos legais e com sua política ambiental.

As três principais categorias de custos que compõe o passivo ambiental são:

- Multas, taxas e impostos a serem pagos em face de inobservância de requisitos legais;
- Custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitam o atendimento às não conformidades;
- Dispêndios necessários à recuperação da área degradada e indenização à população afetada.

Este conjunto de mensurações torna complicada a avaliação da degradação ambiental face a dificuldade de estipular critérios objetivos de análise, como na determinação dos efeitos da poluição atmosférica e hídrica causada pela empresa.

É complexa a criação de critérios de avaliação da poluição ambiental, mas necessária.

O método para calcular a exaustão de recursos minerais ou florestais é idêntica ao método de depreciação pela estimativa de produção. Consiste em obter o valor da exaustão por unidade, e multiplica-lo pela quantidade extraída em cada ano, até a exaustão total dos recursos. A vida útil, no caso de recursos minerais e florestais, é determinado pela estimativa de unidades de produção que serão extraídos dessa fontes. Exemplificando, suponhamos uma jazida do minério Z adquirida por \$

100.000,00, sendo estimada sua capacidade em 800.000 toneladas (vida útil). (Donaire, op. cit.)

A exaustão dos recursos naturais vai prejudicar o meio ambiente como também a empresa que faz uso destes recursos como matéria-prima.

Uma empresa de celulose que não gerar recursos para reflorestamento chegará um ponto que não haverá mais árvores para ser utilizada como matéria prima.

Uma fábrica de palitos que não repor as árvores cortadas terá sua produção seriamente afetada, gerando ineficácia patrimonial como também ineficácia ambiental.

A indústria do pescado deve fazer com que não haja desequilíbrio na reprodução dos peixes. Caso contrário terá ineficácia dos meios patrimoniais.

O progresso que todos desejam deve ser feito com uso racional do meio ambiente natural devolvendo ao mesmo aquilo que for tirado. (Donaire, op. cit.)

2.2- Gestão Ambiental e Reciclagem de Resíduos nas Empresas

Segundo Rose (2002) a maneira como as empresas das economias ricas encaram a redução da poluição ambiental mudou nos últimos dez anos. Até a década de 1980 o enfoque era dado sobre o tratamento de "final de tubo", ou seja, deixava-se ocorrer a poluição para então efetuar-se o tratamento do efluente, do resíduo ou da emissão. Esta ainda é a forma de atuação da maioria das empresas brasileiras. O

tratamento e a correta destinação dos resíduos representa, todavia, um custo adicional para a empresa, além do fato de que resíduos descartados serem matéria-prima e produtos desperdiçados.

Desta forma surge, neste contexto, o conceito da gestão eco-eficiente, que visa operar uma empresa reduzindo ao máximo o consumo de matérias-primas, insumos e energias, otimizando todo o processo produtivo e reduzindo o impacto ambiental. A eco-eficiência também inclui a utilização de tecnologias menos poluentes ou perigosas (tecnologias limpas) e técnicas operacionais de "prevenção à poluição". Alguns resultados práticos da gestão eco-eficiente para a empresa são, por exemplo:

- Redução dos custos de produção;
- Melhoria no planejamento de estoque, da produção e das vendas;
- Redução do número de acidentes de trabalho;
- Destinação e tratamento dos Resíduos, sólidos e Líquidos;
- Redução dos custos de seguro;
- Aprimoramento do sistema de gerenciamento ambiental (SGA);
- Melhor relacionamento com os órgãos de controle ambiental;
- Melhoria da imagem da empresa perante os consumidores e a comunidade circunvizinha à empresa;
- Aumento da cotação das ações da empresa.

Segundo Ferreira (2002: 03) o objetivo maior da gestão ambiental deve ser o de propiciar benefícios à empresa que superem, anulem ou diminuam os custos das degradações, causados pelas demais atividades da empresa e, principalmente, pela área produtiva.

A gestão ambiental recebe de um agente externo a ela a degradação ambiental causada por ele. Esse agente externo pode ser um departamento de Produção ou qualquer outro responsável por causar um impacto ambiental poluidor.

Para Ferreira (op. Cit.) os benefícios esperados podem ser: a diminuição ou total eliminação de tratamentos de saúde; o aumento da produção e das vendas, por acesso a mercados específicos para produtos e empresas que tenham uma preocupação com a preservação do meio ambiente; a ausência de multas; a não incorrência de riscos de indenizações a terceiros; entre outros, e todos diretamente relacionados a problemas causados ao meio ambiente.

Apresenta-se que a poluição pode causar reflexos no patrimônio da entidade, por isso requer uma ação gerencial que vise tornar esse reflexo senão positivo, que pelo menos possa minizar qualquer prejuízo.

3 - O Processo de Pintura em relação à evolução dos processos na industria

Em 1996 foi iniciado o projeto das instalações da pintura implantada na fábrica de Juiz de Fora. Na sua concepção, foram considerados entre outros os fatores locais de custo da mão de obra,

legislação, e a implantação de um sistema que fosse, moderno, sempre considerando a equação do custo x benefício.

O projeto começou, fixando-se um processo e depois fazendo a adequação do prédio. Já aqui temos um diferencial em relação a outras fábricas, não existe na DaimlerChrysler Juiz de Fora fossas no solo para comportar todo o sistema de lavagem. A tecnologia usada são os venturis existentes nas cabines de pintura.

Este diferencial é uma filosofia adotada pela DaimlerChrysler do Brasil, de não criar fossas abaixo do nível do solo, evitando com isto a possibilidade de inundação do mesmo, e a possível contaminação do solo em caso de vazamentos.

3.1 - Fazendo a descrição do processo de Pintura

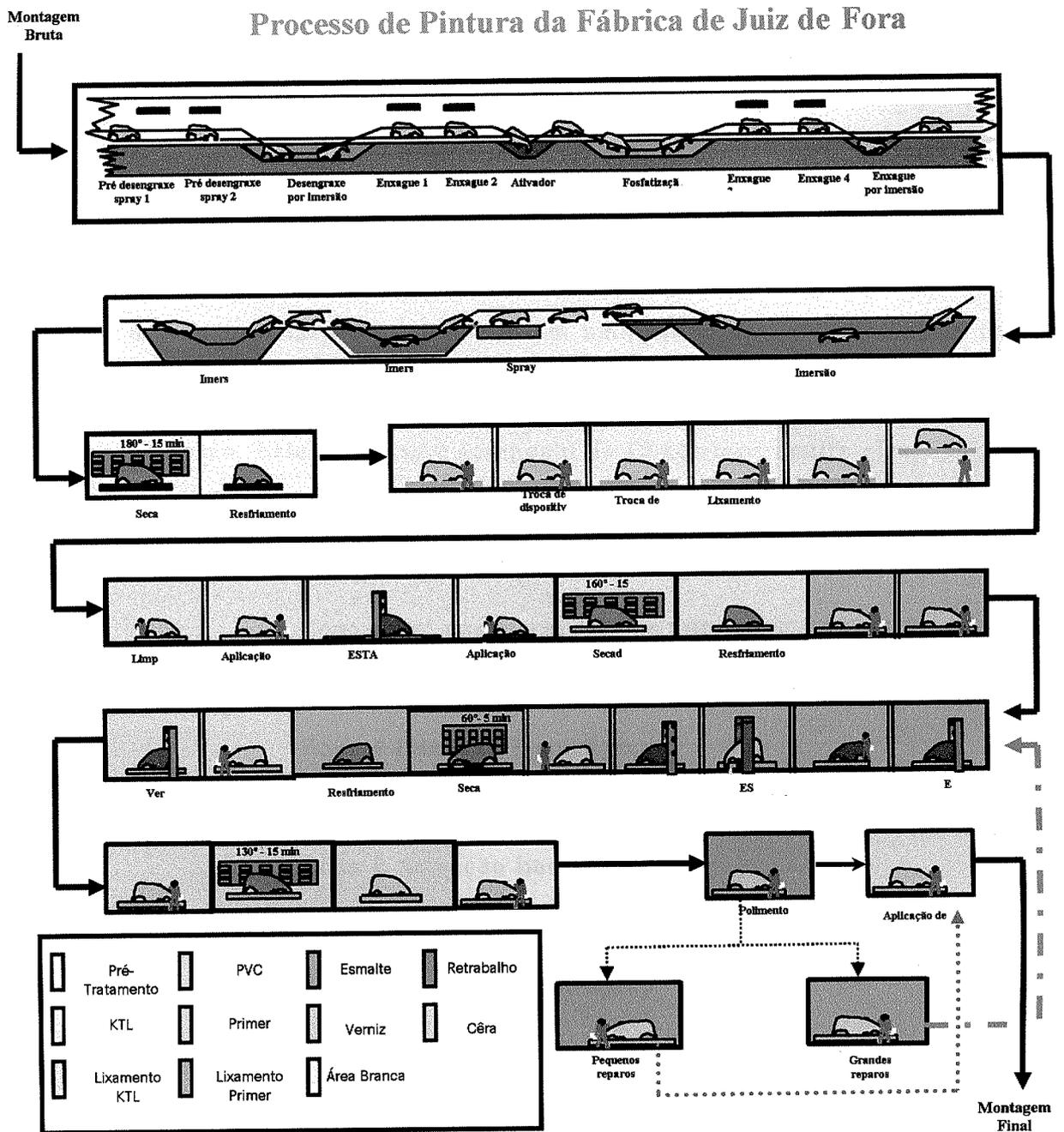


Figura 1: Processo de Pintura da DaimlerChrysler de Juiz de Fora

Tratamento de Superfície:

➤ VBH (Pré - Tratamento): Tratamento superficial das carroçarias – consiste na limpeza para remover resíduos graxos e metálicos provenientes da funilaria e a aplicação de fosfato na superfície das carroçarias, propiciando assim uma ótima base de ancoragem para a camada de tinta a ser aplicada além de uma melhor proteção contra corrosão. Este processo é composto de 10 estágios dentre eles:

Zona 1 Pré desengraxe 1 por Spray

Zona 2 Pré desengraxe 2 por Spray

Zona 3 Desengraxe por imersão

Zona 4 Enxágüe 1 por Spray

Zona 5 Enxágüe 2 por Spray

Zona 6 Ativação imersão

Zona 7 Fosfatização imersão

Zona 8 Enxágüe 3 por Spray

Zona 9 Enxágüe 4 por Spray

Zona 10 Enxágüe 5 por imersão

➤ KTL (Processo de Pintura Catódica - processo eletroforético): As partículas de tintas existentes em suspensão no banho, deposita-se sobre a superfície das carroçarias e fixam-se por

força de atração eletrostática , seguido de enxágües para remover a tinta não aderida, ou aderida pelo mero efeito da imersão. Este processo é composto de 4 estágios:

Zona 1 KTL

Zona 2 Recirculado 1 (Solvente do Banho)

Zona 3 Recirculado 2 (Solvente do Banho)

Zona 4 UF Recirculado (Solvente do Banho com maior pureza)

➤ Secador KTL - Trata-se de um equipamento para fazer a secagem da água e cura da tinta KTL da superfície das carroçarias mediante a exposição das carroçarias a ar aquecido no interior de um túnel isolado termicamente.

➤ Troca de dispositivos – Nesta estação é feito a troca dos dispositivos que são colocados na carroçaria fixando as partes moveis para passarem no processo de VBH/KTL. Estes são substituídos por dispositivos que também irão manter as partes moveis fixas, mas de maneira que facilite o trabalho do colaborador para fazer a calafetação e a pintura nas partes internas da carroçaria.

➤ Lixamento KTL – Nesta estação fazemos o lixamento de pontos da carroçaria conforme a percepção do colaborador que é altamente capacitado para fazer a definição dos pontos que precisam ser corrigidos, visando à remoção sujeiras e / ou o nivelamento da superfície.

➤ PVC: O processo consiste na aplicação de PVC para fazer o selamento entre chapas evitando a infiltração de água, poeira bem como isolante anti-ruído. Processo é composto por 9 etapas.

DECKLACK (Pintura Final) :

➤ Primer: parte do processo onde se faz a limpeza de toda a carroçaria nas partes interna e externa evitando problema para os processos posteriores

➤ Aplicação Manual do Primer: Nesta parte do processo é feita a aplicação manual de primer nas partes internas da carroçaria, camada esta com a função protetiva contra corrosão além de ser niveladora visando melhorar a estrutura para a aplicação do Esmalte.

➤ Aplicação Automática de Primer: Nesta parte do processo a deposição é feita a por meio de um equipamento automático(reciprocadores) de modo eletrostático em toda a parte externa da carroçaria.

➤ Secador Primer - Trata-se de um equipamento para fazer a evaporação da água e cura da tinta Primer da superfície das carroçarias mediante a exposição ao ar aquecido no interior de um túnel isolado termicamente.

➤ Lixamento do Primer - este processo consiste em fazer a correção de pontos da carroçaria conforme a avaliação do colaborador.

➤ Aplicação Manual Esmalte - Nesta parte do processo é feito a aplicação manual de Esmalte nas partes internas da carroçaria, camada esta com a função protetiva, além de ser responsável pela definição da cor na carroceria.

➤ Aplicação Automática Esmalte - Nesta parte do processo é feita a aplicação por meio de um equipamento automático (reciprocador) onde a deposição do Esmalte é feita de modo eletrostático em toda a parte externa da carroçaria.

➤ Secador Esmalte - Trata-se de um equipamento para fazer a evaporação da água da superfície das carrocerias mediante a exposição das carrocerias a raios infra vermelhos e posteriormente por insuflamento de ar.

➤ Aplicação Manual Verniz - Nesta parte é feito à aplicação manual de Verniz nas partes internas da carroceria, camada esta com a função protetiva contra os raios Ultra Violeta além de ser uma camada estética que dá o brilho da carroceria.

➤ Aplicação Automática Verniz - Nesta parte do processo é feita a aplicação por meio de um equipamento automático (reciprocador) onde a deposição do Verniz é feita de modo eletrostático em toda parte externa da carroceria.

➤ Secador do Verniz - Trata-se de um equipamento para fazer a secagem e cura do verniz da superfície das carrocerias mediante a exposição das carrocerias ao insuflamento de ar aquecido no interior do túnel isolado termicamente.

➤ Área Branca - Parte do processo onde é feita a inspeção em 100% das carroçarias com colaboradores altamente treinados e capazes de definir se as carroçarias estão dentro dos padrões de qualidade Daimler Chrysler e/ou ainda necessitam de reparos antes do envio ao setor de montagem .

➤ Cera (Aplicação automática Cera): Parte do processo onde é feita a deposição de cera protetiva nas cavidades ocultas da carroçaria conforme previa determinação do setor de desenvolvimento. Esta parte do processo é distribuída em 5 estações composta de 9 pontos de aplicação.

TRATAMENTO DE ÁGUA: Estação de Tratamento de Efluentes

Este setor é composto por 5 linhas distintas para tratamento e geração das águas a serem utilizadas nas diversas etapas do processo de pintura. São elas:

Linha 90 – ESKA (Tratamento de Águas das Cabinas) – Tratamento da água utilizada nos venturís das cabinas de aplicação do primer, esmalte e verniz. Este processo consiste em retirar o residual de tinta gerada pelo over spray durante a aplicação. Produz basicamente resíduos sólidos. (Fig.3 - Eska)

Linha 91 – EMUPERM – Equipamento cuja finalidade é separar o óleo removido nos banhos de desengraxe do Pré-Tratamento (circuito fechado), assegurando ao banho uma melhor qualidade para processamento de carrocerias assim como também o descarte da água com um residual aceitável de óleo que possibilite e posterior tratamento para retorno ao meio ambiente.Envio ao ambiente.

Linha 92 – Tratamento da Água para Descarte – Processo que tem por objetivo tratar as águas geradas na pintura, tendo como sua principal fonte o Pré-Tratamento, que serão posteriormente descartadas para o ambiente.

Linha 93 – Água Recirculada – Processo tem por finalidade tratar separadamente as águas geradas pelos últimos enxágües (Zonas 9 e 10 do Pré-Tratamento),mantendo-as dentro dos

parâmetros de processo visando seu reaproveitamento através de um circuito fechado, reduzindo assim o consumo de água desmineralizada no processo.

Linha 94 – Produção de Água Desmineralizada – Equipamentos que produzem a água desmineralizada com condutâncias $<20\mu\text{S}$ e $<5\mu\text{S}$ para utilização nas diversas etapas do processo de pintura.

Descarte do processo de pintura:

<u>Processo</u>	<u>Descartes</u>
Pré - Tratamento	- Detergentes - Resíduo de fosfato - Metais pesados (Ni, Zn, Mn)
Catforese	- Solventes orgânicos - Resíduos de Resina e Catogard
PVC	- Solventes orgânicos - Restos de PVC
Primer	- Solventes orgânicos - Resíduos de primer
Pintura (Primer, esmalte e verniz)	- Solventes orgânicos - Resíduos de tinta

como nos nissão de poluentes na atmosfera, nos preocupamos também com o descarte de poluentes para o meio fluvial, sendo esta a base do nosso trabalho.

Aqui a água é o principal elemento a ser protegido e tratado, em Juiz de Fora, temos um consumo de 72 metros cúbicos de água por hora, que deverão ser tratados e descartados conforme normas ambientais. O setor de pintura contribui com consumo da área de pintura é de 29,5 metros cúbicos representando um volume de 41% do total.

Os efluentes líquidos de toda fábrica são coletados, tratados e posteriormente mandados para uma ETE (estação de tratamento de esgoto) da CESAMA (Órgão Municipal do Meio Ambiente), onde recebem o tratamento final (tratamento biológico), antes de serem descartados (Figura 2).

Visão Geral Recebimento de Efluentes CESAMA

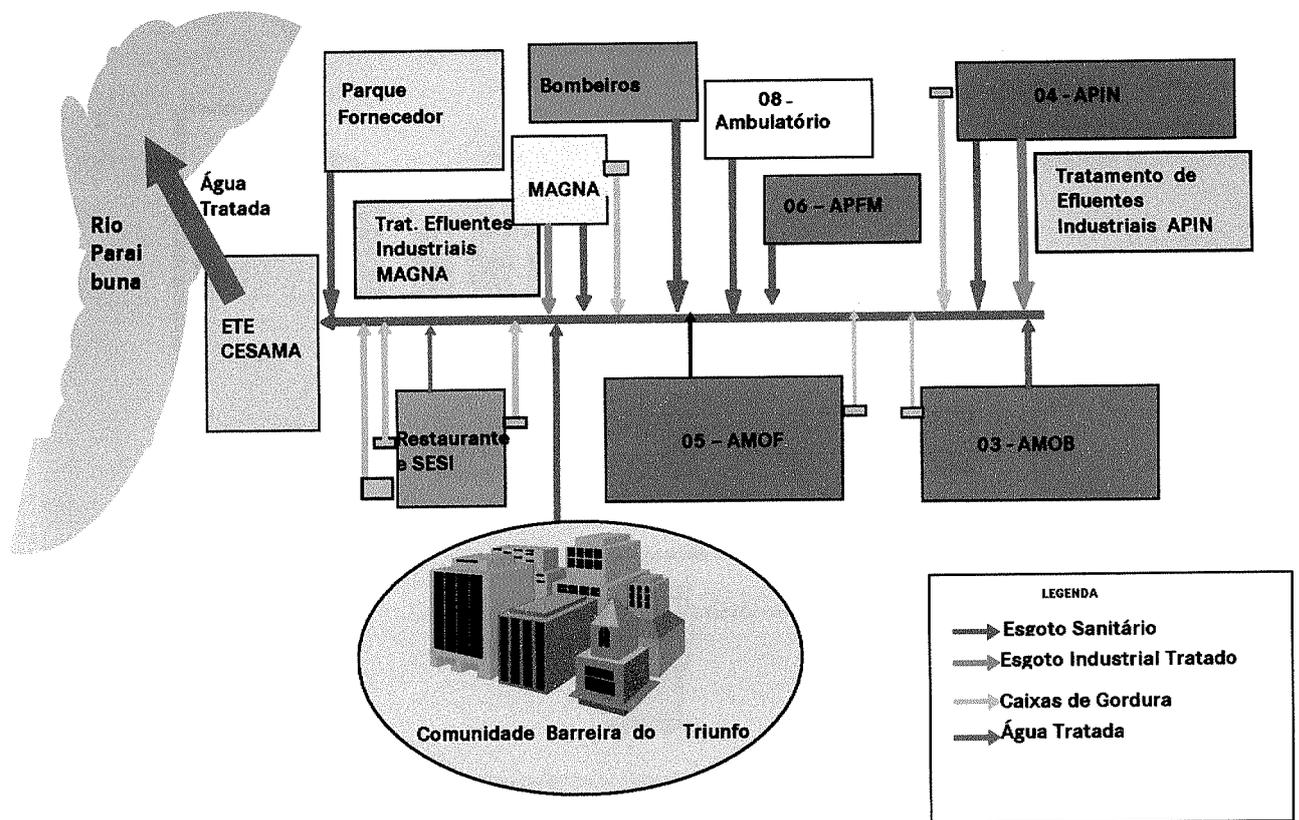


Figura 2: Visão geral de recebimento de efluentes pela CESAMA

Quanto ao esgoto sanitário recebe o tratamento biológico na ETECESAMA juntamente com os esgotos industriais (devidamente tratados em sua área de origem). A parte líquida resultante da caixa de gordura e os esgotos sanitários do parque industrial, assim como também o da comunidade Barreira do Triunfo que também utiliza a mesma estação, o descarte vão para um tanque de equalização para só então posteriormente, seguir para o tratamento biológico.

Tratamento de Efluentes Industriais

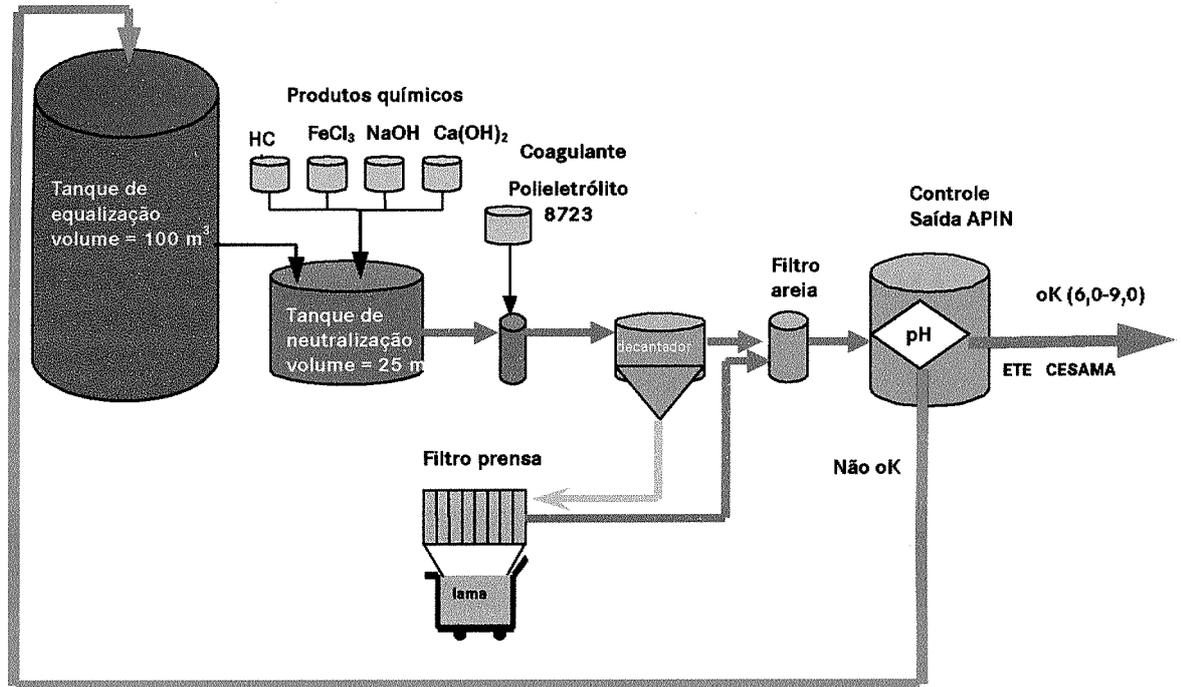


Figura 3: Tratamento de Efluente ETE Pintura

No Tanque de equalização recebemos efluentes de todo pré-tratamento, como por exemplo; das colunas de regeneração de troca iônica, bandejas de lixamento, etc.. Neste estágio são recolhidas amostras para análise e verificação de eficiência de processo, depois no tanque de neutralização é feita a precipitação de metais, redução de fosfato e acerto de pH. No misturador é adicionado o coagulante e imediatamente após vai para o decantador onde separa a parte líquida da parte sólida (solução água e lodo). Através de um filtro prensa a parte sólida é compactada. O lodo gerado (torta) é acondicionado em bag's e a parte líquida segue ainda para

um decantador, para finalmente ser transferida para um filtro de areia, onde a água é enviada para o tanque de descarte. Neste estágio são recolhidas amostras para análise e verificação dos parâmetros conforme solicitado pelo Órgão Estadual - FEAM, são verificados principalmente os parâmetros que podem vir a afetar a qualidade do Rio, como por exemplo a biodiversidade nele existente. Do tanque de água limpa, este efluente segue diretamente para o tanque de equalização da ETE CESAMA através do canal.

Esquema de coagulação de tinta das ESKAS

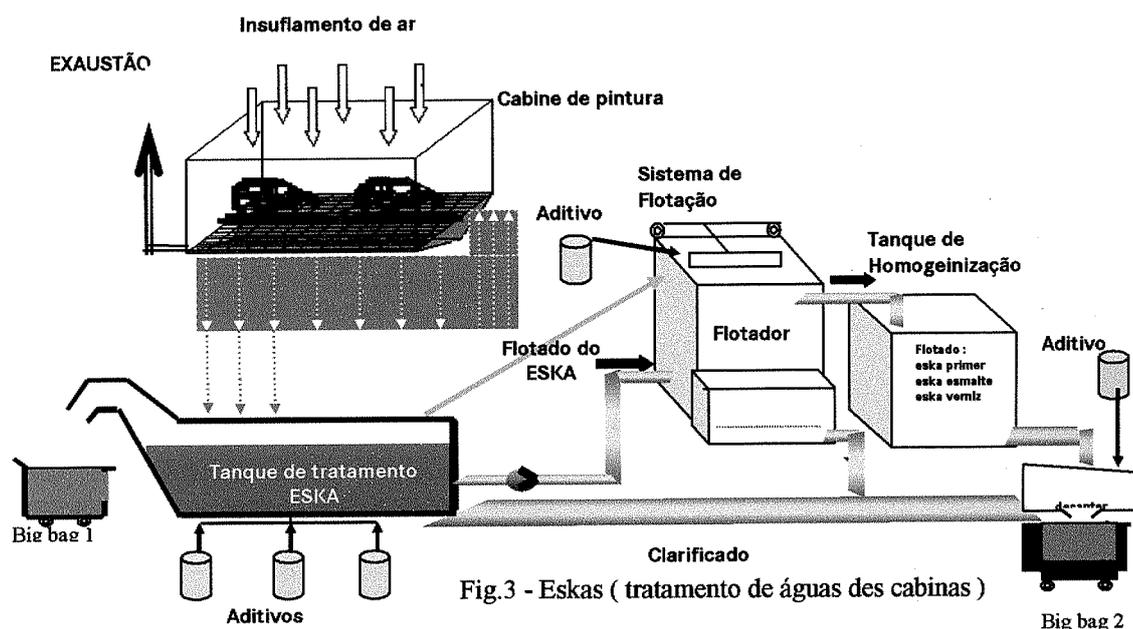


Fig.3 - Eskas (tratamento de águas des cabinas)

O ar insuflado nas cabines ,direciona o Over Spray (tinta não depositada) para baixo evitando que esta prejudique a qualidade da pintura, lançando-a numa lâmina d'água que recebe e segue para o tanque de tratamento. Neste tanque recebe a adição de produtos químicos que através do processo de coagulação separam a tinta da água. Tanto a tinta flotada como a sedimentada são separadas e armazenadas em big bag's da seguinte forma: o flotante, é enviada para um tanque onde é coagulada pela adição de aditivos e retirada. A tinta que foi sedimentada é retirada através de uma esteira rolante que a transporta para fora do sistema. A água depois de tratada retorna novamente ao sistema.

Podemos com isso notar, que é grande a responsabilidade ecológica na industria automobilística e todo projeto além dos parâmetros técnicos e/ou produtivos também considera com igual importância, fatores tais como:

- A poluição atmosférica;
- Consumo de energia;
- Descarte (fluvial e sólido).

4. O problema do descarte do efluente líquido e sua reutilização.

A área da pintura descarta cerca de 484 metros cúbicos mensal, que são tratados e mandados para um tratamento final em uma ETE da CESAMA (figura 1), varias ações já foram feitas para se diminuir o consumo de água bruta e de produtos químicos no seu tratamento. Já esta sendo feita varias ações para reaproveitamento destas águas antes de tratá-las, gerando assim uma economia no consumo de produtos químicos. Mostramos abaixo algumas ações que executamos:

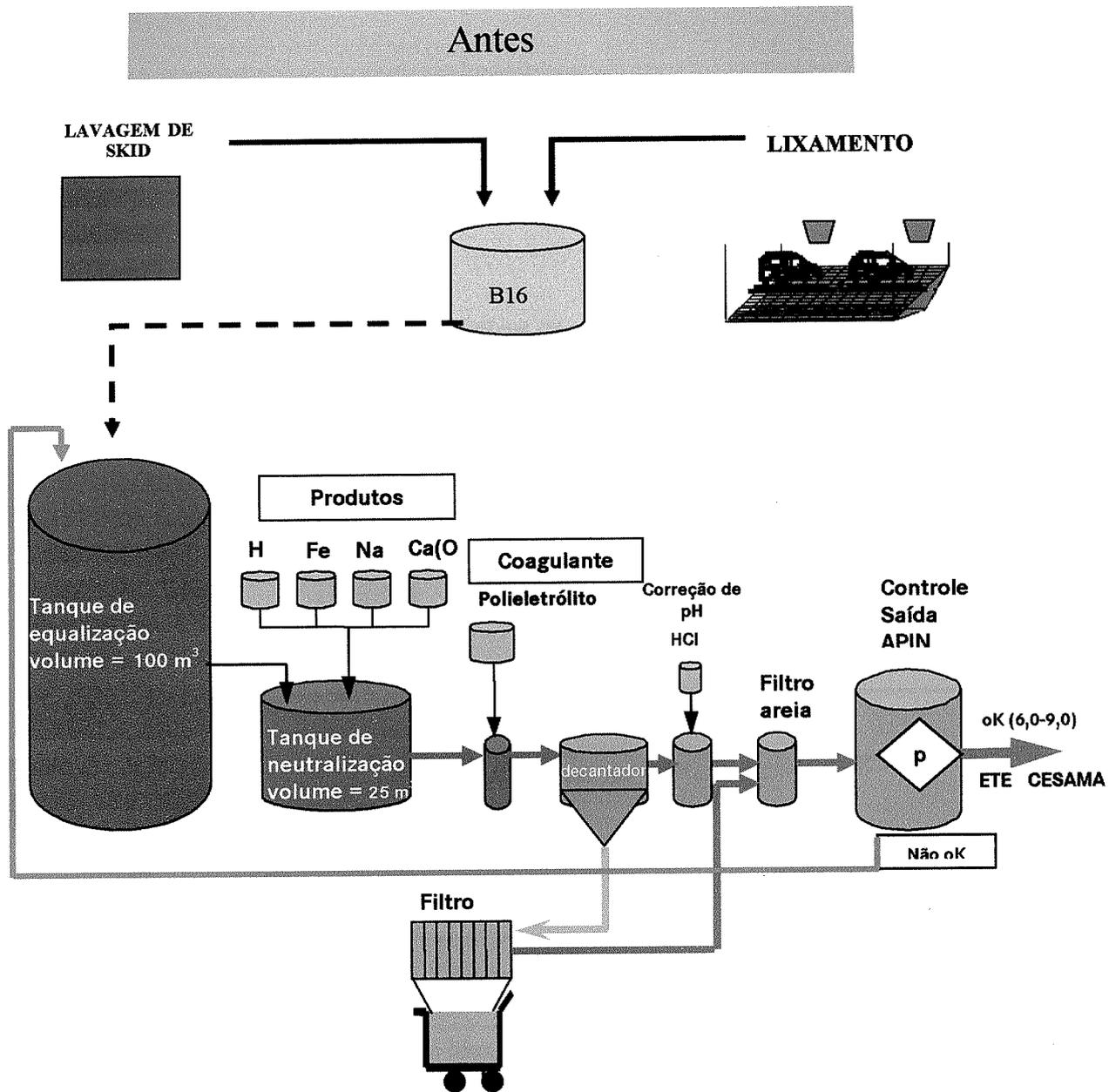


Fig. 4 - Resíduos do lixamento e lavagen de Skid para o tratamento de efluente

Depois

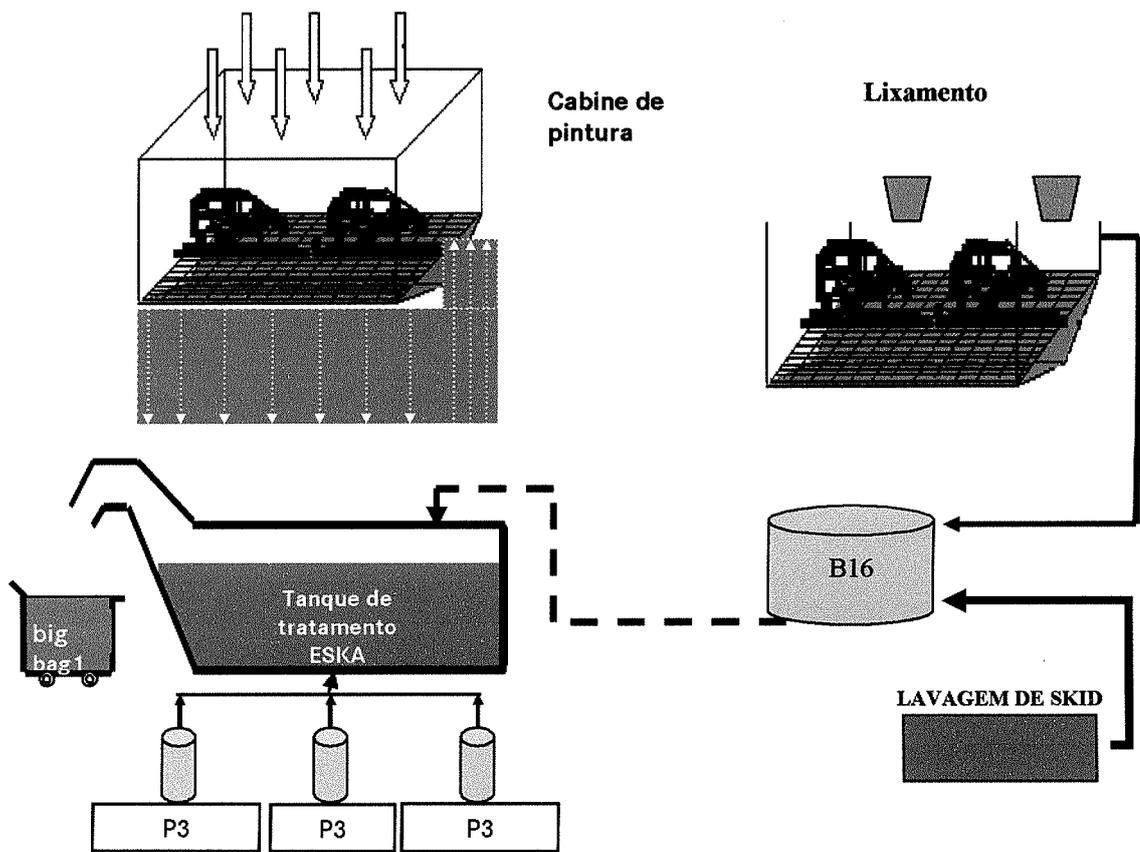


Fig. 5 - Resíduos do lixamento e lavagem de Skid para a Eska

Antes a água gerada na lavagem de skid e lixamento era enviada para o tanque B16 e depois enviada para o tratamento de efluente e logo após de tratada enviada para CESAMA, com a mudança a água gerada na lavagem de SKID Lixamento é enviada para ESKA , tornando assim um circuito fechado pois nos não descartamos as águas das ESKAS.

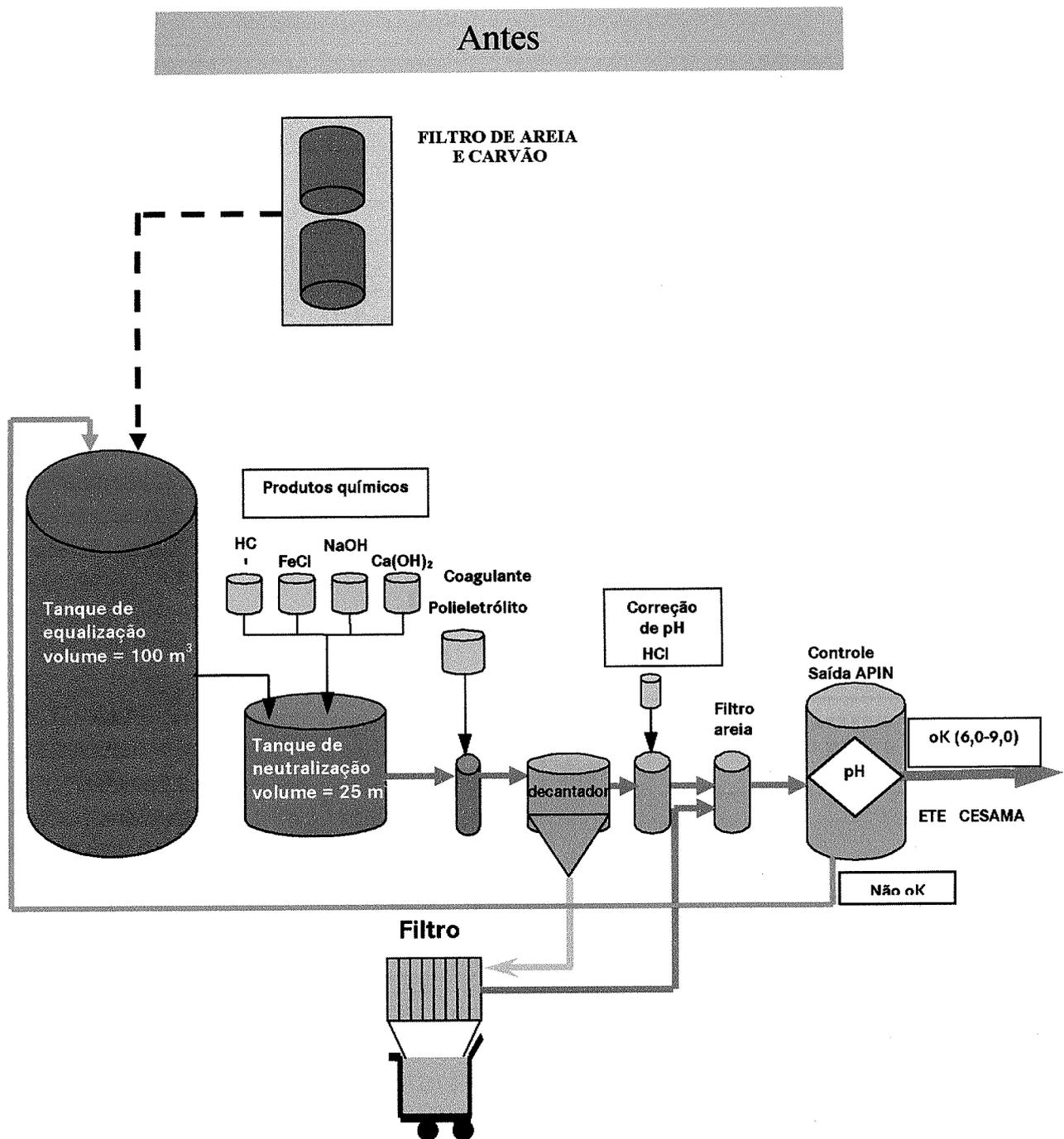


Fig. 6 - Resíduos de lavagem do filtro areia e carvão para o tratamento de efluente

Depois

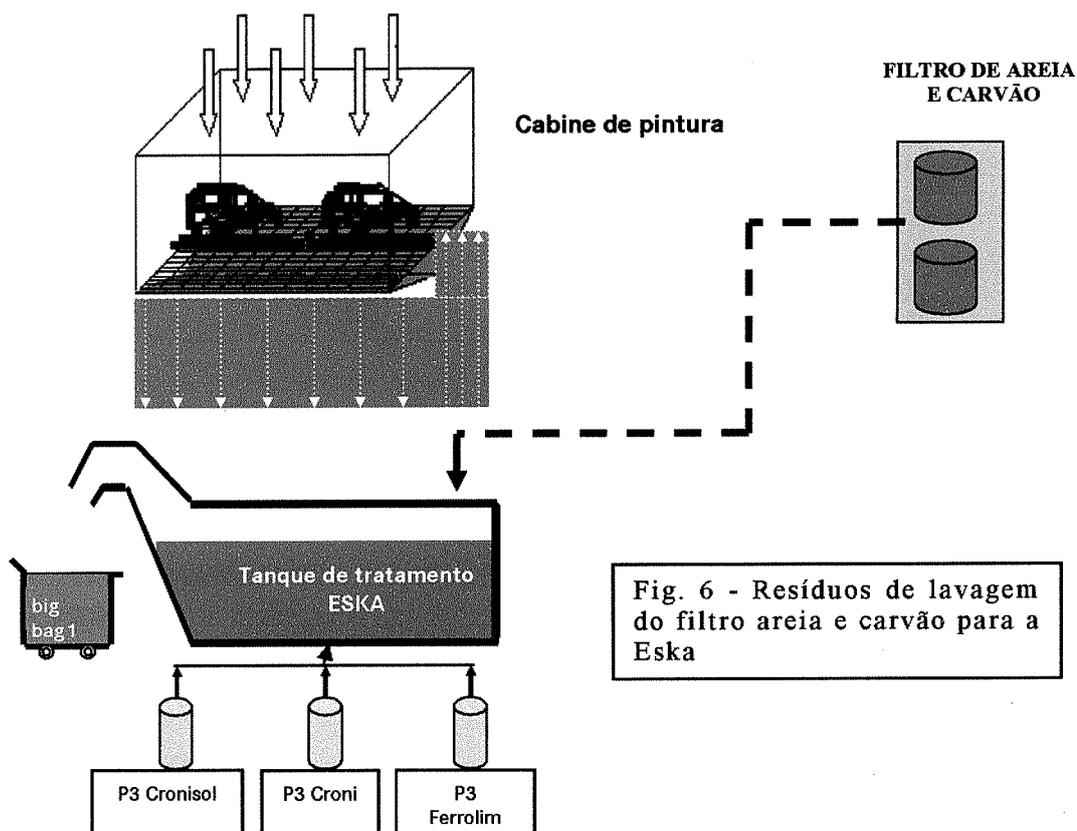
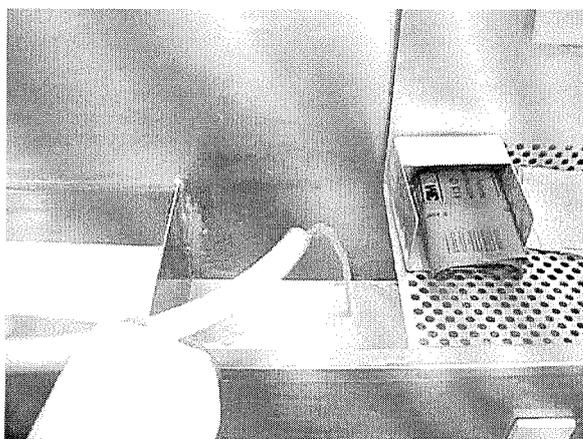


Fig. 6 - Resíduos de lavagem do filtro areia e carvão para a Eska

Antes a água produzida na lavagem do filtro areia e do carvão ativado era enviada para estação de tratamento da efluente e logo após de tratada enviada para CESAMA, com a mudança a água gerada é enviada para a ESKA, tornando assim um circuito fechado pois nos não descartamos as águas das ESKAS.

Tanques de Lixamento

- Colocação de restrição nos tanques de lixamento de água



- Após colocação de válvulas houve uma economia de 184,40 m³ de água DI / ano.

Somente nestas três ações nos tivemos uma economia, deixando de tratar cerca de 1259,4 metros cúbicos por ano o que equivale a deixar de tratar 57 bateladas /ano como mostra a tabela abaixo.

Volume de água que seria tratada		Não será realizada cerca de 57,24 bateladas/ano															
1259,4 m ³ / ano	+	<table border="1"> <tr> <td>HCL</td> <td>Kg</td> <td>3337,09</td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td>Kg</td> <td>901,53</td> </tr> <tr> <td>Cal</td> <td>Kg</td> <td>1717,20</td> </tr> <tr> <td>FeCl3</td> <td>Kg</td> <td>1362,31</td> </tr> <tr> <td>Polieletrólito</td> <td>gr</td> <td>2,86</td> </tr> </table>	HCL	Kg	3337,09	NaOH	Kg	901,53	Cal	Kg	1717,20	FeCl3	Kg	1362,31	Polieletrólito	gr	2,86
HCL	Kg	3337,09															
NaOH	Kg	901,53															
Cal	Kg	1717,20															
FeCl3	Kg	1362,31															
Polieletrólito	gr	2,86															

Tabela 1- Economia de Água

Após todas as melhorias realizadas nos ainda descartamos cerca de 485 m³ / mês, o que poderíamos fazer com este descarte?

4.1- Proposta 1 - Reutilização do efluente tratado nas torres de resfriamento.

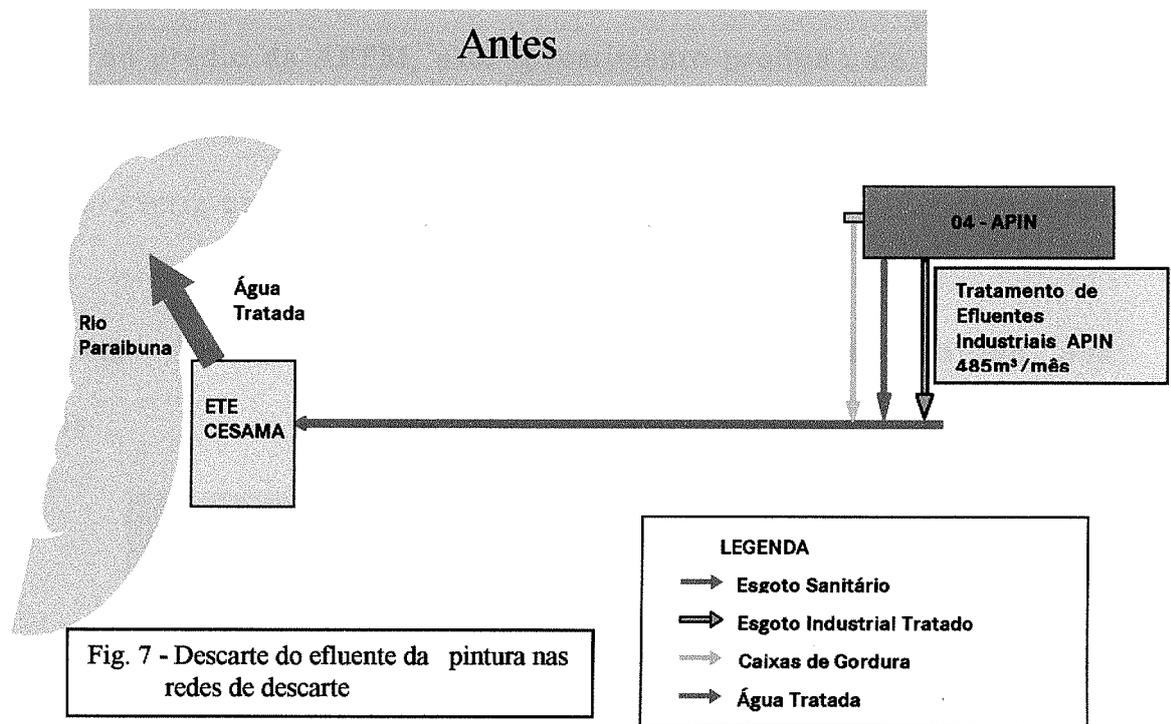


Fig. 7 - Descarte do efluente da pintura nas redes de descarte

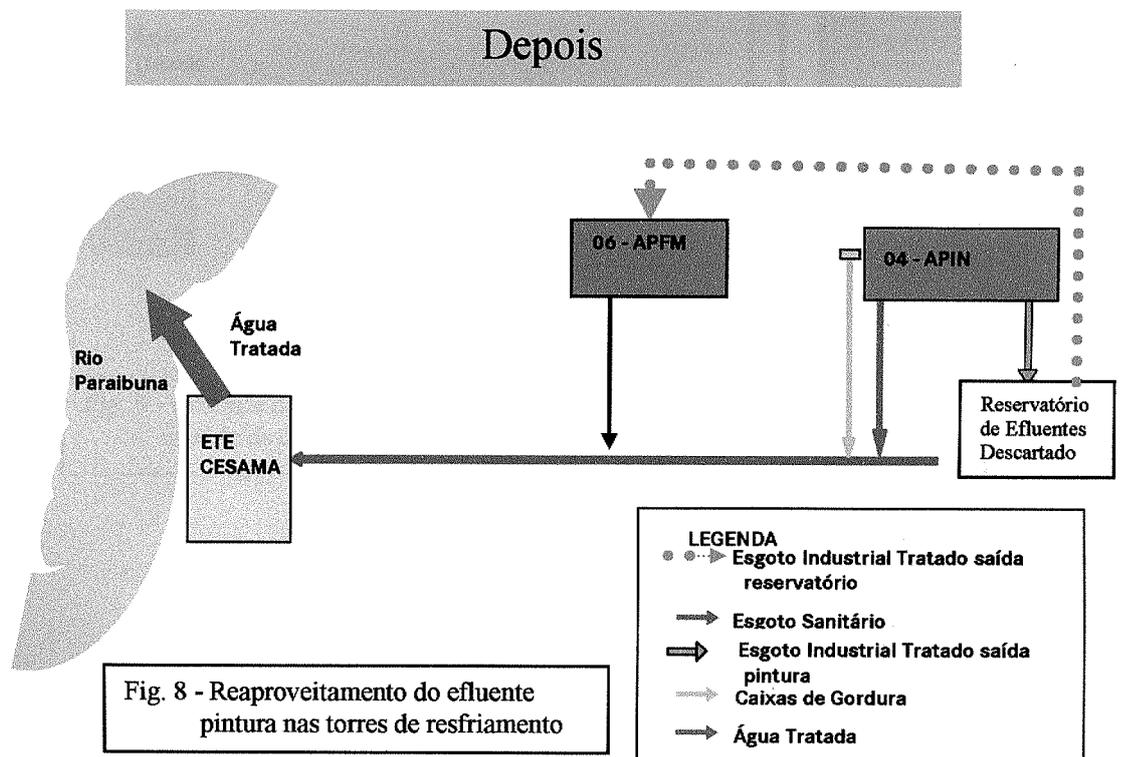
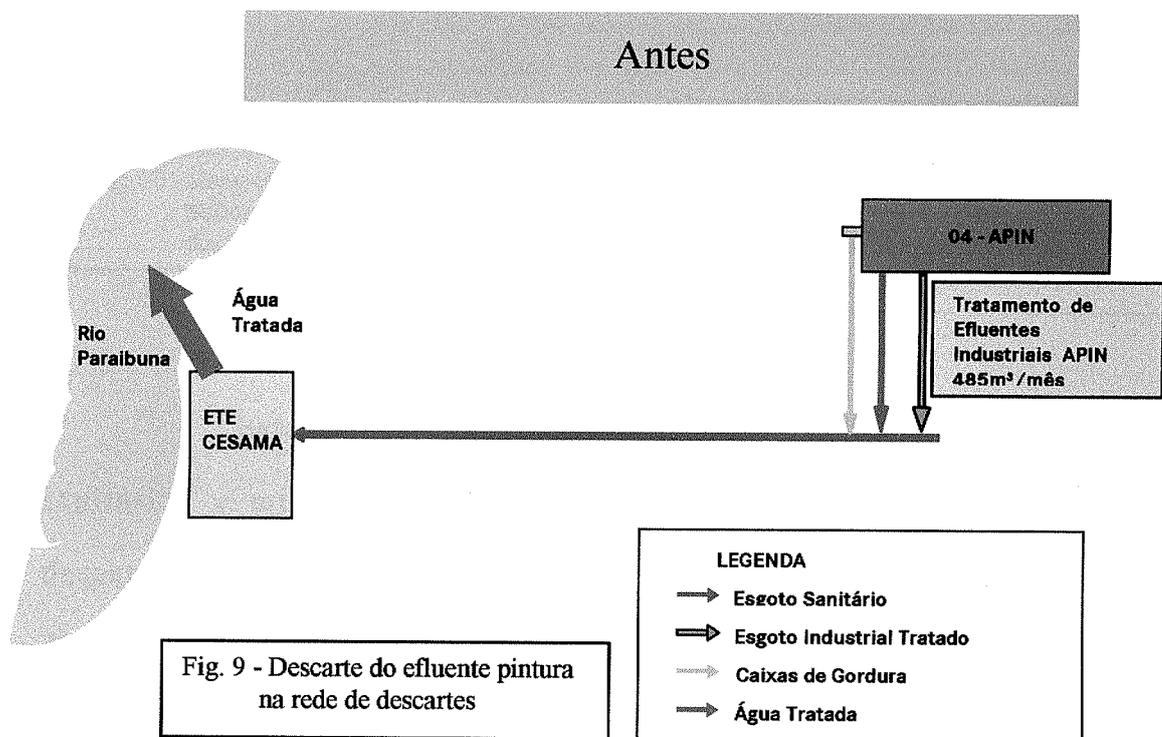
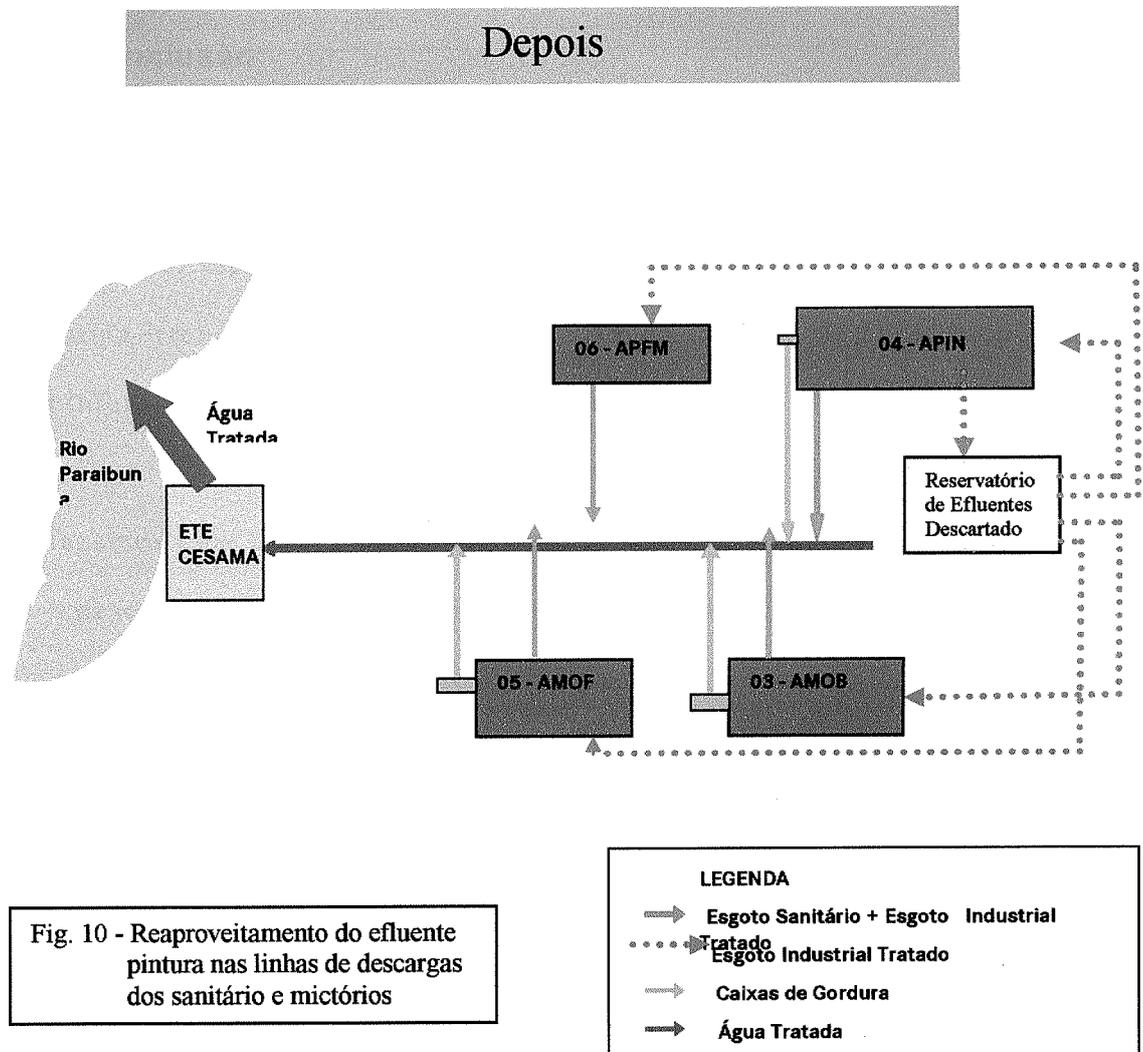


Fig. 8 - Reaproveitamento do efluente pintura nas torres de resfriamento

Este projeto trata do reaproveitamento do efluente tratado descartado pela pintura para uso nas torres de resfriamento, por meio de instalação de um sistema de bombeamento e reservatório de efluentes descartada pela pintura, o local de aplicação seria as torres de resfriamento localizada no prédio da APFM, este investimento produz uma economia de 184 m³/mês o equivalente a 2,1% de economia da água potável, este investimento teria um custo aproximado de R\$49.500,00

4.2- Proposta 2 - Reutilização do efluente tratado nos sanitários.





Este projeto seria para separação das linhas de descargas dos sanitários e mictórios, com o objetivo de reaproveitamento do efluente descartado da pintura por meios de construção de linhas separadas para descarga nos sanitários e mictórios em todos os sanitários da fabrica, isso provocaria uma redução no consumo de 396 m³/mês equivalente a 4,6 % de economia da água potável, isto teria um custo aproximado de R\$990.000,00

5 - Conclusão:

Este trabalho teve como proposta, abordar / discutir alternativas, sejam elas, de reciclagem e / ou processos de circuitos fechados, visando além de uma redução imediata do consumo, implantar de forma irreversível o conceito de utilização racional de água, no processo de pintura da DaimlerChrysler de Juiz de Fora

Inicialmente é feita uma revisão bibliográfica, logo após fazemos uma descrição do processo de pintura e para finalizar descrevemos o descarte de efluentes líquidos e como reutilizar o mesmo.

A respeito do processo de pintura, buscamos mostrar inicialmente as medidas já implantadas e também suas implicações nos quadros econômicas / sociais. E ainda nesta linha, uma projeção do que se pode esperar a curto / médio prazo no aspecto ambiental, decorrente da utilização indiscriminada dos recursos naturais.

Numa rápida descrição das ações já implantadas em Juiz de Fora, constatamos que no período de montagem da fábrica foi desenvolvida a tecnologia da tinta a base d'água e no tratamento das águas de cabine que é feita em venturês que se destina na não criação de fossas abaixo do nível do solo, evitando com isto a possibilidade de inundação do mesmo, e a possível contaminação do solo em caso de vazamentos, caracterizando assim a gestão eco - eficiente. Já no período de 2000 à 2002, com ações de planejamento e a introdução de novos equipamento o volume tratado de efluente passou de 1300 l para 700 l / carroceria produzida. Porém ainda

não foi o bastante. Em 2003, com o upgrade no processo e o redimensionamento de circuitos, atingimos novamente bons resultados passando de 700 l para 400 l por carroceria produzida.

Somado a esta redução no volume de efluentes gerados, uma nova concepção está sendo implantada, cuja proposta é a interligação não só do processo produtivo, mas também, das demais áreas prediais (ex: sanitária), buscando sempre que possível, estabelecer circuitos fechados e consequentemente reduzir / eliminar o descarte. È evidente que muito trabalho ainda está por vir, entretanto, os reflexos até aqui já podem ser sentidos, tanto sócio como economicamente.

Economicamente com a redução de 68% do volume de água consumido no processo de pintura. E socialmente, em duas escalas. Uma envolvendo as demais áreas da DaimlerChrysler cuja a sensibilização feita através de campanhas internas impactou de tal forma que o engajamento no uso discriminado de água é perceptível e todos os níveis, e outra na própria comunidade, cuja conscientização se dá através das ações de respeito aos valores ambientais conferidas tanto pela empresa quanto de seus funcionários.

Como nós podemos verificar a postura de gestão eco-eficiente da DaimlerChrysler é bem clara e que a disseminação da reciclagem da água é uma questão de tempo. Na medida que a demanda de água aumentar e a cobrança pelo uso se expandir, a alternativa da reciclagem acabará fazendo parte do cotidiano das empresas e que investir na reciclagem é uma decisão estratégica.

6 - Referência Bibliografia

- Maimon, Dalia - **Passaporte Verde**. Ed. Qualitymark: Rio de Janeiro, 1996.
- Donaire, Denis - **Gestão Ambiental na Empresa**. Ed. Atlas: São Paulo, 1995.
- Lanfredi, Geraldo Ferreira - **Política Ambiental**. Ed. R. dos Tribunais: São Paulo, 2002.
- Ratter, Henrique - **Projeto: As Ciências Sociais e o Meio Ambiente**, USP: São Paulo, 1991.
- Srour, Robert Henry - **Poder, Cultura e Ética nas Organizações**, Ed. Campus: São Paulo, 1998.