

GUIA TÉCNICO
AMBIENTAL
DA INDÚSTRIA
GRÁFICA

Realização

Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB

Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP/CIESP

Sindicato das Indústrias Gráficas do Estado de São Paulo - SINDIGRAF

Apoio

Associação Brasileira da Indústria Gráfica - ABIGRAF

Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica - ABTG

Empresas do Setor Gráfico

Sumário

Apresentação	4
Introdução	6
1. PERFIL DA INDÚSTRIA GRÁFICA	7
Informações gerais	7
A indústria gráfica paulista	8
Indústria gráfica nacional	11
2. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE INDUSTRIAL	13
Etapas do processo produtivo	13
a. Pré-impressão	13
b. Impressão	14
c. Pós-impressão	14
Principais insumos do processo gráfico	15
Energia	15
Água	15
Matérias-primas	15
Principais sistemas de impressão	17
Offset	17
Rotogravura	17
Flexografia	17
Tipografia	18
Serigrafia	18
Impressão digital	18
3. ASPECTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA GRÁFICA	19
Identificação de aspectos ambientais	20
Impressão por offset	20
Impressão por rotogravura	23
Impressão por flexografia	25
Impressão por tipografia	26
Impressão por serigrafia	27
Impressão digital	29
Aspectos ambientais mais relevantes	29
Efluentes líquidos	30
Resíduos sólidos	30
Emissões atmosféricas	30
Outros	30

4. CONTROLE AMBIENTAL PARA O SETOR GRÁFICO	32
Desenvolvimento sustentável	33
Produção mais limpa	33
Tecnologia limpa	33
Prevenção à poluição ou redução na fonte	34
Ações para atendimento a requisitos legais e normativos	36
Resíduos sólidos	36
Efluentes líquidos	36
Emissões atmosféricas	37
Ruído e vibrações	37
Medidas de produção mais limpa	38
Estoque e manuseio de matérias-primas	38
Pré-impressão	40
Impressão	44
Limpeza dos equipamentos	46
5. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL	48
Licenciamento ambiental	48
Licença prévia e de instalação	49
Licença de operação	49
Legislação ambiental	51
Glossário	61
Referências bibliográficas	63

Apresentação

Este Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica deve ser lido como uma primeira abordagem dos procedimentos factíveis de diminuir os dispêndios de matérias-primas, energia e demais insumos que fazem de nossa indústria gráfica a responsável por 2,95% do PIB industrial brasileiro. Com mais de 15.000 mil estabelecimentos gráficos no País, 36% dos quais no Estado de São Paulo (que respondem por até 65% do faturamento global do setor), essa indústria é a responsável pelos quase 300 milhões de exemplares de livros vendidos no Brasil em 2002, segundo a Câmara Brasileira do Livro, assim como pela consciência viva de nossa sociedade, que vem a ser seus meios de comunicação.

Tudo isto justifica plenamente o lançamento do presente Guia, uma vez que, desde a invenção da escrita – ou, antes desta, desde as inscrições pré-históricas – a comunicação humana e a apropriação do conhecimento através dos livros, revistas e jornais vem sendo feita às custas do meio ambiente. Das lendárias florestas de pinho de riga que forneceram os tipos gráficos de madeira das primeiras impressões às modernas e ultrasofisticadas gráficas dos grandes jornais e revistas de tiragens astronômicas, o meio ambiente sempre recebeu as tintas, graxas, solventes, resinas, compostos orgânicos voláteis, hidrocarbonetos e demais resíduos de processos de uma tecnologia gráfica que vive se superando em brilho, cores e textura.

Um passivo ambiental registra, além das doenças profissionais por inalação de metais pesados como o chumbo (que já eram descritas nos tempos em que este último era chamado de antimônio), o colapso de florestas inteiras antes do cultivo intensivo de celulose de pinus, gmelina e eucalipto. Além do lançamento de toda sorte de restos nos lixões, aterros, esgotos e bacias hidrográficas das regiões em que se localizam esses complexos gráficos modernos, quanto mais coloridas são publicações, mais tintas com metais pesados se utiliza, além de insumos específicos como o lítio e o molibdênio das graxas que lubrificam os rolamentos das impressoras mais potentes. Em contrapartida, os livros, jornais e demais produtos igualmente respondem pelo avanço científico-tecnológico de nossa civilização. Ou seja, não se faz embalagem, livro e jornal sem sobras e refugos entre medianamente a muito perigosos – como demonstra a literatura científica sobre o saturnismo, que vitimava os linotipistas e demais gráficos e jornalistas expostos aos vapores de chumbo em ebulição nas caldeiras primitivas que a modernidade tecnológica aposentou. Com mais de 2.300 periódicos e cerca de oito milhões de exemplares diários, o ranking brasileiro das empresas de jornalismo está em expansão e as tendências de aumento demográfico e erradicação acelerada do analfabetismo tendem a manter em alta sua produção e circulação, da mesma forma que uma população economicamente ativa de 34 milhões de consumidores de bom poder aquisitivo incrementa o mercado das embalagens e outros produtos de uma indústria gráfica em fase de crescimento e aprimoramento tecnológico.

É nesse contexto – um sinônimo gráfico por excelência – que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e a CETESB, em parceria com a FIESP-CIESP e o SINDIGRAF, lançaram o presente Guia, como demonstração clara e inequívoca do alto grau de responsabilidade social, maturidade empresarial e visão de futuro do setor gráfico nacional. Pois apenas uma produção mais limpa pode conseguir, nesta sociedade do conhecimento, transformar a superação de processos arcaicos em fator de competitividade e lucratividade no mercado globalizado em que vivemos.

Prof. José Goldemberg
Secretário de Estado do Meio Ambiente

O empresário industrial do nosso País está ativamente empenhado em melhorar as condições de operação de suas usinas e fábricas, para adaptá-las aos modernos requisitos da proteção ambiental.

Trata-se de um esforço sincero, desenvolvido de maneira permanente pelas empresas, o que evidencia não só o amadurecimento da consciência ambiental, mas também o alto grau de responsabilidade social da indústria brasileira.

A Federação e o Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP/CIESP orgulham-se de ter contribuído, ao longo dos anos, para eliminar o falso dilema que contrapunha o desenvolvimento econômico à conservação ambiental.

Estamos trabalhando para ajudar a todos os setores produtivos a assumir as condutas e os procedimentos que vão melhorar, de forma continuada, o desempenho ambiental da indústria. Para isso, estamos elaborando e difundindo uma série de manuais e de guias técnicos ambientais para os setores industriais.

A presente publicação, particularmente voltada para o setor gráfico paulista, constitui mais uma etapa nesse trabalho de disseminação dos bons princípios de proteção ambiental para a indústria. Esperamos, com ela, estar colocando à disposição de empresários, executivos e gerentes da indústria uma fonte confiável de informação e de orientação que contribua para o desenvolvimento harmonioso e sustentado do nosso País.

Horacio Lafer Piva
Pres. FIESP/CIESP

A preocupação ambiental não pode ser mais um legado que deixaremos às gerações futuras. Ela deve estar presente em nosso dia a dia, pois é fruto de nosso procedimento, bem como do que recebemos dos que nos antecederam.

Com o trabalho que ora apresentamos buscamos: informar, educar e desenvolver a consciência ambiental no setor gráfico paulista. Estas ações unem um sentimento fundamental de melhorar a qualidade de vida, com a necessidade de consolidar o mercado gráfico, buscando desenvolver empresas cidadãs e de classe mundial para serem cada vez mais competitivas no mundo globalizado.

A responsabilidade social, bem como a ambiental, são fatores determinantes para que as empresas e o setor gráfico como um todo sejam respeitados e considerados construtores partícipes de uma sociedade mais justa e saudável.

O SINDIGRAF – Sindicato das Indústrias Gráficas do Estado de São Paulo, em parceria com a FIESP/CIESP e a SMA/CETESB espera, com esta publicação, colaborar e agregar cada vez mais valor à indústria gráfica paulista.

Silvio Roberto Isola
Pres. SINDIGRAF

Introdução

Este Guia é resultado do esforço conjunto realizado entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SMA/Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP/CIESP e setor gráfico, representado pelo Sindicato das Indústrias Gráficas do Estado de São Paulo - SINDIGRAF, para disponibilizar informações e orientações para empresários, técnicos, colaboradores em geral e demais interessados na adoção de práticas ambientais adequadas, que buscam a produção industrial sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado de São Paulo.

Nele, são apresentados o perfil do setor gráfico no Estado de São Paulo, a descrição técnica da atividade industrial gráfica, os aspectos ambientais relacionados às suas principais etapas de produção, o controle e o licenciamento ambiental da indústria gráfica. Cada um desses temas foi desenvolvido de forma genérica e orientadora, devendo cada empresa considerar, para uma análise mais específica, as particularidades inerentes à sua atividade.

As informações contidas neste documento permitem aos empresários do setor gráfico realizar uma avaliação ambiental das suas atividades produtivas, identificar os principais aspectos ambientais e buscar a melhor forma de mitigá-los. Além disso, estimulam a adoção de um comportamento empresarial pró-ativo em relação às questões ambientais no setor, a implantação de sistemas de gestão ambiental nas suas unidades industriais e a ampliação do diálogo entre a indústria e o órgão ambiental.

A reavaliação dos processos produtivos, considerando os aspectos ambientais dele decorrentes certamente auxiliará as empresas gráficas paulistas na sua busca de maior participação nos mercados nacional e internacional, tornando-as aptas a competir e ampliando o volume de produtos gráficos elaborados dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável.

Aviso

As declarações contidas neste documento constituem um guia de boas práticas, certo que este não pretende e não busca ser interpretado como criador de obrigações por conflitantes no Brasil, empresas e Estados podem decidir seguir as diretrizes deste documento, ou agir de maneira diversa, baseada em análise de circunstâncias específicas ou legislação apropriada.

1 Perfil da Indústria Gráfica

Informações Gerais

A indústria gráfica é muito diversificada, pois atende a todos os setores da economia incluindo serviços públicos, serviços financeiros, publicitários, editoriais, prestadores de serviços e a indústria de manufatura como um todo. Para atender a demandas tão diferenciadas possui diferentes processos de produção e presta serviços para campos específicos.

A indústria gráfica brasileira é responsável por aproximadamente duzentos mil empregos diretos, investimentos da ordem de US\$ 6,1 bilhões em máquinas, equipamentos, novas tecnologias e infra-estrutura, acumulados no período 1993/2002. O setor representa cerca de 1,1% do PIB nacional e 2,95% do PIB industrial.

Os principais produtos da indústria gráfica incluem:

- Jornais
- Periódicos/revistas
- Livros
- Mapas
- Cartões postais
- Calendários
- Impressos de segurança
- Materiais publicitários (promocionais)
- Rótulos/etiquetas
- Formulários
- Envelopes
- Embalagens de papel cartão
- Embalagens flexíveis
- Transfers
- Materiais de sinalização
- Outros

O total de estabelecimentos gráficos estimados para o BRASIL em 2002 é de 15.178 (*RAIS/01 – preliminar). Embora o valor da indústria seja significativo no total do volume de produtos e serviços da nação, aproximadamente 90% das empresas gráficas empregam menos de 20 pessoas que, em sua maioria, servem mercados locais e regionais.

A questão ambiental deve ser inserida no contexto empresarial gráfico como objeto de avaliação e análise, sendo necessária a busca de informações e dados estatísticos que possam dimensionar e orientar as estratégias de combate à degradação do meio ambiente.

A atitude empresarial de preservação ambiental tem sido, na presente conjuntura, item determinante e facilitador da inserção de países e seus produtos nos mercados globalizados.

Neste sentido, os principais centros industriais de diversos países em conjunto com entidades representativas dos setores e com o apoio de autoridades governamentais, têm procurado desenvolver parâmetros capazes de servirem de indicadores eficientes e suficientes para fundamentar uma legislação coerente, balizada com as necessidades e possibilidades envolvidas neste tema.

O presente trabalho que representa uma parceria tripartite entre FIESP/CIESP, CETESB/SMA e a Indústria Gráfica aqui representada pelo SINDIGRAF, demonstra a grande preocupação do principal centro industrial do país e responsável pela maior fatia do PIB nacional, que é o Estado de São Paulo, em dar os primeiros passos para uma política nacional modelo para as questões ambientais do setor gráfico.

A Indústria Gráfica Paulista

A indústria gráfica paulista, inserida neste cenário, apresenta alguns de seus principais indicadores, visando a elucidar o importante papel deste setor no contexto nacional, quer sobre o ponto de vista econômico, quer sobre o ponto de vista estratégico para o desenvolvimento nacional, buscando e implementando alternativas para atender às exigências ambientais.

O segmento industrial gráfico paulista participa com cerca de 36% do total de estabelecimentos do setor, sendo representado por 5.436 empresas, proporcionando 90.129 empregos diretos, como pode ser observado pelas tabelas I e II e seus respectivos gráficos.

TABELA I	
INDÚSTRIA GRÁFICA	
QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS - 2002	
SÃO PAULO	5.436
BRASIL	15.178
PARTICIPAÇÃO SP	36%

Fonte: ESTIMATIVA DECON/ABIGRAF C/BASE RAIS 2001 - preliminar

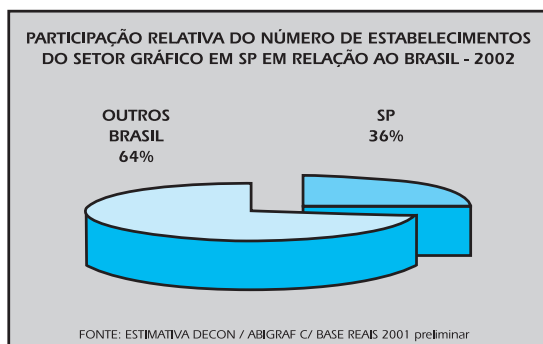
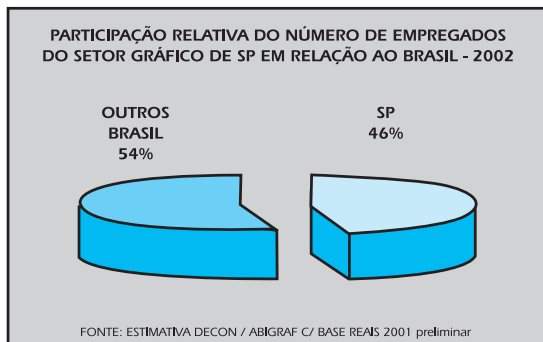


TABELA II	
INDÚSTRIA GRÁFICA	
QUANTIDADE DE EMPREGADOS - 2002	
SÃO PAULO	90.129
BRASIL	195.899
PARTICIPAÇÃO SP	46%

Fonte: ESTIMATIVA DECON/ABIGRAF C/BASE RAIS 2001 - preliminar

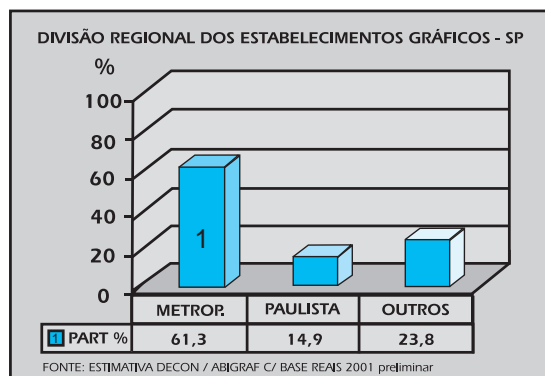


Numa análise regionalizada do Estado de São Paulo, verifica-se que o perímetro metropolitano é o principal pólo industrial do setor gráfico, participando com cerca de 61% do número de estabelecimentos e 75% do contingente empregado. Em segundo lugar aparece a divisão geopolítica de Paulista, composta pelas regiões administrativas de Campinas e Central, que representam cerca de 15% do número total de empresas e 11% do total de trabalhadores no Estado.

Quanto às demais regiões, estas se equivalem em termos do dimensionamento estatístico ora abordado, conforme demonstra a tabela III e seu respectivo gráfico.

TABELA III	
INDÚSTRIA GRÁFICA PAULISTA PART. % DOS ESTABELECIMENTOS POR DIVISÃO REGIONAL - SP	
DIVISÃO REGIONAL	EMPRESAS
Metropolitana	61,3%
Paulista	14,9%
Sorocabana	4,4%
Centro-Oeste	4,3%
Alta Mogiana	4,2%
Alta Paulista	3,6%
Noroeste	3,0%
Vale do Paraíba	2,7%
Vale do Ribeira	1,6%
TOTAL	100,0%

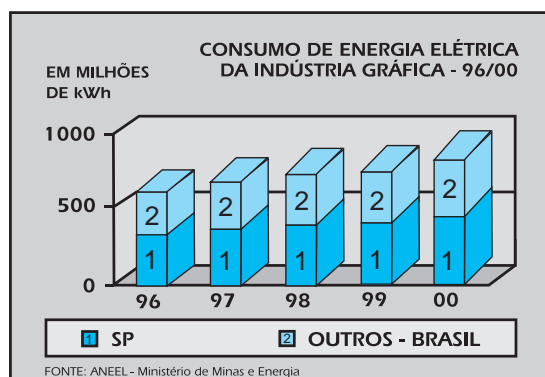
Fonte: ESTIMATIVA DECON/ABIGRAF C/BASE RAIS 2001 - preliminar



Outro dado importante a ser considerado é o consumo de energia elétrica, item identificador dos principais Estados produtores industrializados do país. Sob esse aspecto, a tabela IV, possibilita a visualização desse parâmetro, demonstrando o consumo de energia do setor gráfico paulista em relação ao consumo do setor em nível nacional.

TABELA IV	
INDÚSTRIA GRÁFICA CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA - 2000 Consumo kWh	
SÃO PAULO	449
BRASIL	830
PARTICIPAÇÃO SP	54%

Fonte: ANEEL - Ministério de Minas e Energia



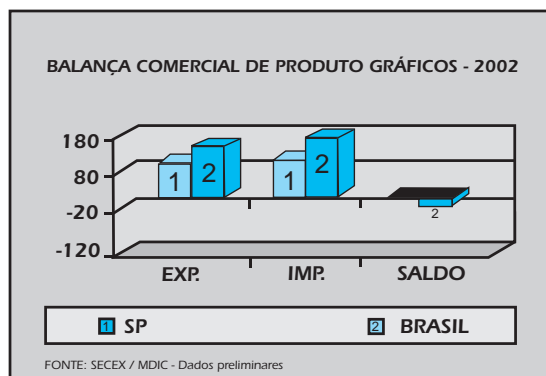
As relações de comércio internacional cuja preferência dos importadores, como já salientado, escolhem posturas ambientais ecologicamente corretas, também podem ser analisadas pela tabela V, embora os produtos objeto dos resultados explicitados ainda não contemplem diretamente esta questão.

O saldo da balança comercial paulista de produtos gráficos, embora historicamente deficitário, deve continuar sua trajetória rumo ao superávit, considerando o alto nível de atualização tecnológica, que gera ganhos crescentes de produtividade e competitividade.

A própria criação e divulgação do “Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica” conduzirá muitas empresas do setor à regularização ambiental, tornando-as mais aptas a participarem do mercado internacional, ampliando o volume de produtos gráficos exportados.

TABELA V			
INDÚSTRIA GRÁFICA			
BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS GRÁFICOS - 2002			
US\$ Milhões FOB			
	EXP.	IMP.	SALDO
SP	92,8	98,6	(5,8)
BRASIL	139,1	160,5	(21,4)
Part. %	66,7%	61,4%	27,1%

Fonte: SECEX – MDIC – Dados preliminares



Relacionando-se ao item anterior, pode-se destacar o crescimento do nível de investimento do setor, principalmente na última década. Na tabela VI é demonstrada a liderança dada indústria gráfica paulista, bem como as tendências de ampliação da participação de empresas paulistas no contexto da formação bruta de capital fixo do país.

TABELA VI	
INDÚSTRIA GRÁFICA	
INVESTIMENTOS - 2002	
US\$ Milhões FOB	
SÃO PAULO	214,4
BRASIL	399,1
PARTICIPAÇÃO SP	54%

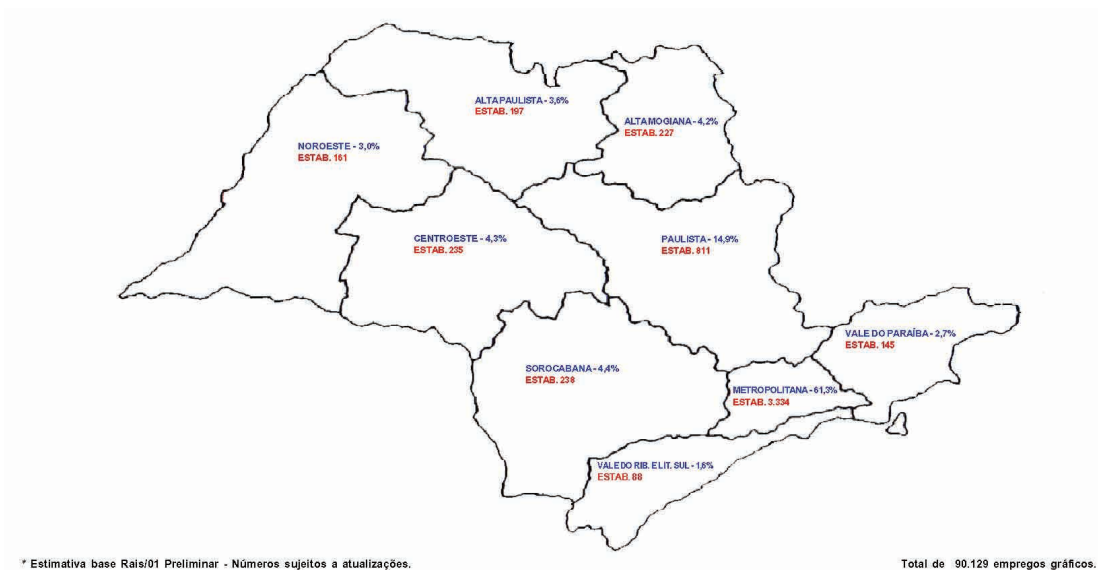
Fonte: SECEX/MDIC/ABIMAQ – Dados preliminares

Considerando os dados apresentados, infere-se que o Estado de São Paulo representa em torno de 50% da produção e do faturamento global do setor gráfico brasileiro.

Espera-se que os parâmetros estatísticos ora divulgados contribuam para a adequação do perfil empresarial, necessária para a obtenção dos benefícios inerentes aos padrões internacionais de qualidade e eficiência produtiva com preservação ambiental.

Os ganhos esperados em função dessa nova perspectiva mercadológica, além de contribuírem para o desenvolvimento das empresas, trazem a reboque a possibilidade de influenciar e participar das decisões que, direta ou indiretamente, poderão afetar o setor em função dos conceitos e paradigmas que norteiam a elaboração de legislação regulamentar sobre o tema, seja ela em nível nacional ou internacional.

O mapa abaixo apresenta diversas divisões regionais do Estado de São Paulo, incluindo o número de estabelecimentos gráficos e as respectivas porcentagens correspondentes em relação ao total.



Indústria Gráfica Nacional – Visão e Análise 2002

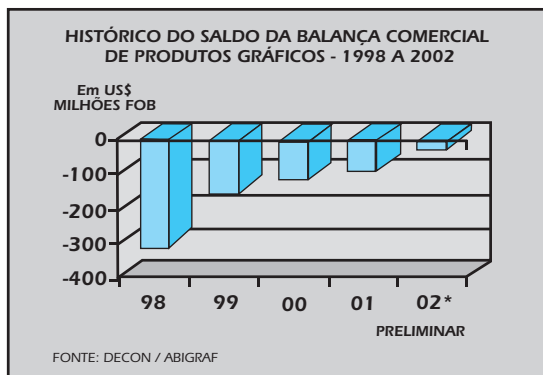
Dados preliminares apurados pelo DECON - Departamento de Estudos Econômicos da ABIGRAF referentes ao ano de 2002, indicam que o nível de atividade da indústria gráfica nacional mostrou-se bastante semelhante àquele obtido no período anterior.

As oscilações decorrentes da conjuntura internacional e das expectativas quanto ao resultado das eleições reduziram as chances do segmento gráfico obter os resultados operacionais projetados no início do ano de 2002. Contribuíram, ainda, para o desempenho insuficiente da indústria gráfica o baixo desempenho dos mercados consumidores, repasses sistemáticos de preços dos principais fornecedores, dificuldades de repasses de preços além de custos adicionais oriundos da instabilidade cambial.

Estima-se que o faturamento nominal em 2002 tenha apresentado níveis similares aos verificados em 2001. As perspectivas para 2003 indicam, pelo menos para o primeiro semestre, uma situação de estagnação das atividades. Contribuem para esta expectativa as incertezas geradas no cenário internacional por eventuais conflitos armados entre ocidente e oriente, e, internamente, pela impossibilidade de o governo implementar, no curto prazo, políticas que possam reverter o quadro recessivo instalado.

Quanto ao nível de emprego, embora Estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Pará e Distrito Federal tenham apresentado variações negativas, informações apuradas junto ao Ministério do Trabalho e Emprego indicam que, no contexto nacional, o nível geral de emprego no setor gráfico cresceu 0,33% no período.

Por outro lado, influenciados pela oscilação cambial verifica-se uma melhoria dos fluxos comerciais com o resto do mundo, quando comparados com os períodos anteriores, conforme pode ser verificado pelo gráfico abaixo.



O sistema ABIGRAF/SINDIGRAF/ABTG tem ampliado seus esforços e políticas no sentido do desenvolvimento técnico, político e econômico do setor.

As discussões sobre a preservação ambiental acontecem não sem tempo, uma vez que a forma de manutenção do planeta definirá a velocidade do crescimento e a qualidade de vida e da produção nos próximos anos.

2 Descrição da Atividade Industrial

Para que seja possível propor melhorias ambientais ao processo produtivo da indústria gráfica é necessário que, preliminarmente, se conheçam as operações realizadas usualmente pelo setor. Neste capítulo são apresentadas, de forma sucinta, as principais etapas do processo produtivo, seus diferentes sistemas de impressão e os principais insumos.

Basicamente o processo produtivo gráfico pode ser dividido em três etapas: pré-impressão, impressão e pós-impressão. A pré-impressão é a etapa onde se prepara o processo de impressão, e a pós-impressão é a etapa de acabamento dos produtos impressos. A impressão, por sua vez, é a principal parte do processo, onde a imagem é transferida para o meio escolhido.

O processo aqui apresentado refere-se aos principais sistemas de impressão, cada um com seus métodos de pré-impressão específicos. Quanto à pós-impressão, esta depende do produto a ser fabricado - livro, jornal, embalagem, etc, determinando operações a serem utilizadas: costura, colagem, dobra ou outra.

A seguir, cada uma dessas etapas será brevemente descrita, apresentando-se as alternativas tecnológicas mais utilizadas em cada caso.

Etapas do Processo Produtivo

a) Pré-impressão

A pré-impressão representa o início do processo gráfico e inclui uma seqüência de operações que realiza a passagem da imagem, do original para o portador de imagem, também conhecido como forma.

A seguir, são apresentadas as alternativas tecnológicas mais usuais na etapa de Pré-impressão.

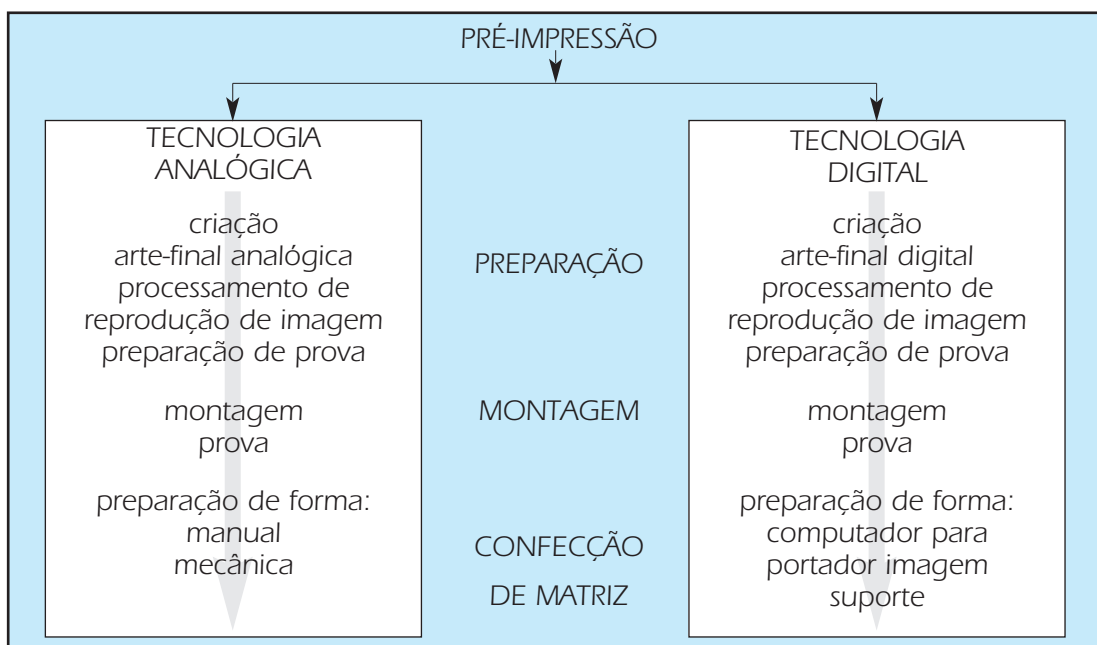


Figura 1: tipos e etapas da pré-impressão

b) Impressão

A impressão é a principal etapa da indústria gráfica e consiste na transferência da imagem, contida no portador de imagem, para um suporte.

As principais alternativas tecnológicas para a etapa de impressão estão sumarizadas na figura apresentada a seguir.

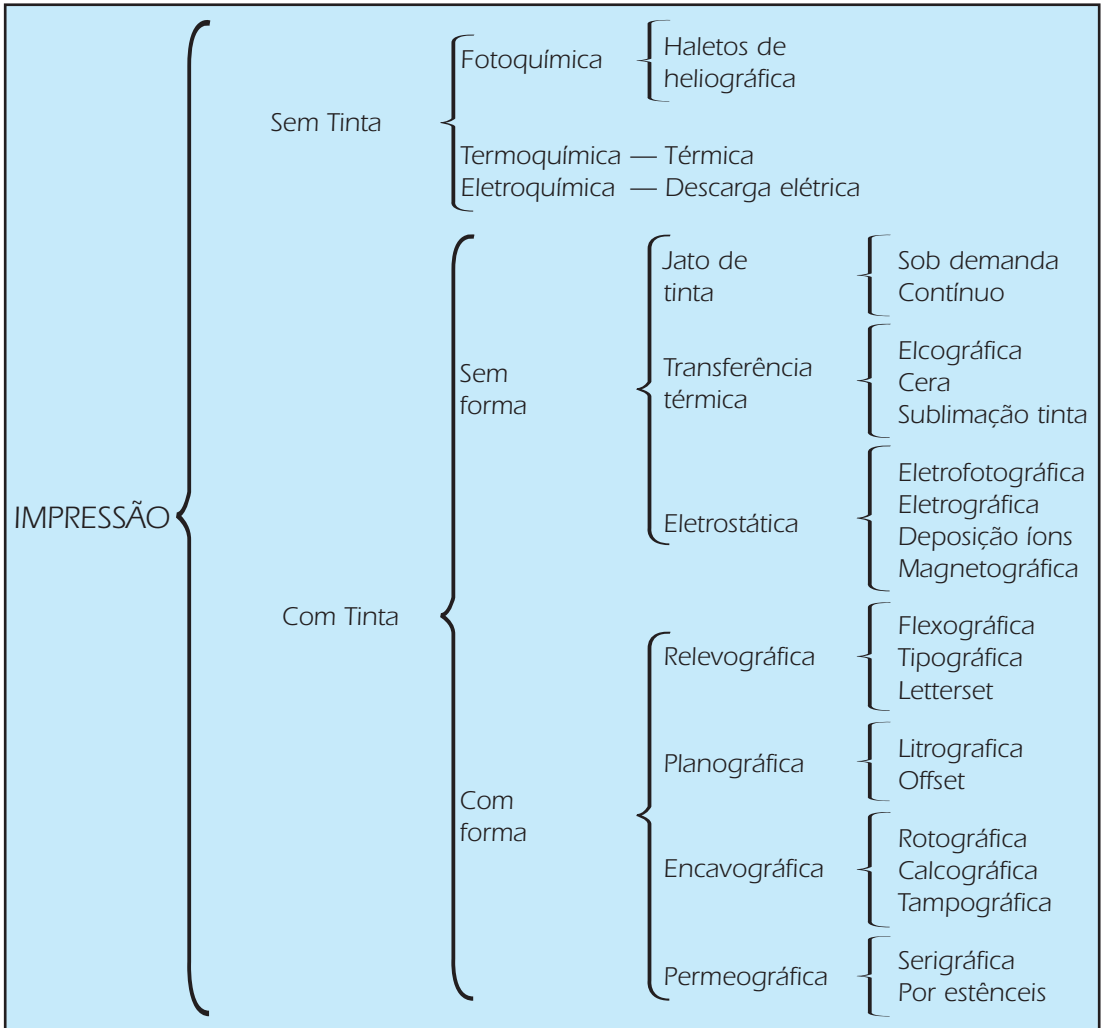


Figura 2: tipos de impressão

c) Pós-impressão

A terceira e última etapa do processo gráfico é a pós-impressão, que consiste no acabamento dos produtos impressos, de acordo com requisitos definidos pelo cliente e sua logística.

A operação de acabamento tem como finalidade criar, realçar e preservar as qualidades táteis e visuais do produto, bem como determinar seu formato, dimensões e viabilizar sua finalidade.

A figura a seguir mostra as principais técnicas e operações utilizadas na Pós-impressão.

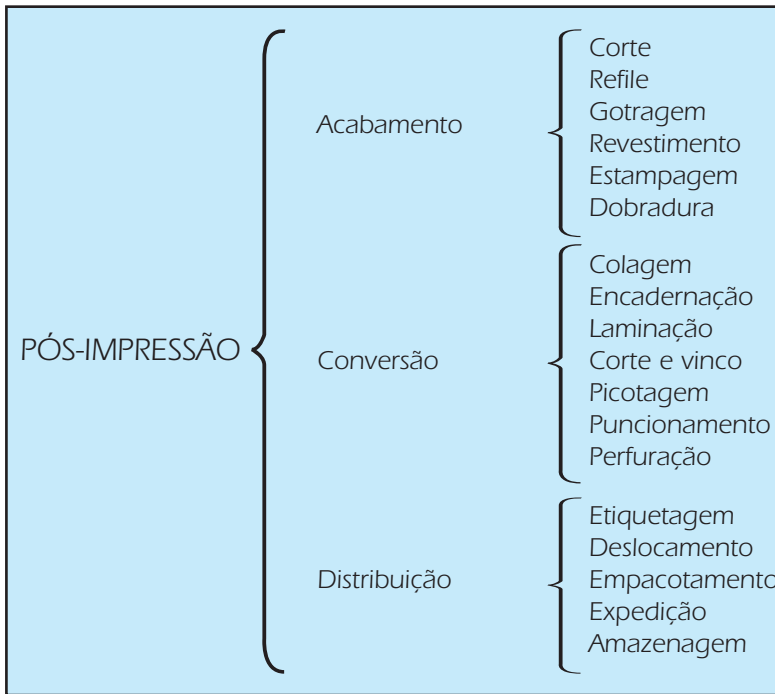


Figura 3: processos de pós-impressão

Principais Insumos do Processo Gráfico

Energia

A maioria das máquinas utilizadas no processo gráfico é elétrica. A origem desta energia é o sistema interligado nacional, salvo raras exceções de grandes gráficas, onde podem ser encontrados sistemas próprios de co-geração de eletricidade.

Água

A indústria gráfica não se apresenta, de modo geral, como grande consumidora de água. Mesmo assim, algumas operações do processo gráfico podem gerar consumos representativos, como por exemplo o preparo dos banhos na Pré-impressão e operações de limpeza.

Matérias-primas

São consideradas matérias-primas os materiais que entram no processo e que, direta ou indiretamente, levam ao produto final. Na indústria gráfica as principais matérias-primas são:

Tintas

As tintas usadas no processo gráfico são basicamente constituídas de resinas, pigmentos (corantes), veículo (verniz), solventes e produtos auxiliares (ceras, secantes, etc.). Para cada sistema de impressão emprega-se um tipo de tinta, com características específicas, conforme exemplos citados a seguir.

Composição dos tipos de tinta gráfica mais comuns

a) Tinta de offset

- Resinas: ésteres (de colofônia, maleicos ou alquídicos);
- Óleos: vegetais à base de hidrocarbonetos alifáticos e minerais refinados;
- Pigmentos: orgânicos (amarelo e laranja benzidina, azul ftalocianina, vermelho rubi) e inorgânicos (negro de fumo, dióxido de titânio, sulfato de bário, cromato e molibdato de chumbo);
- Secantes: Naftenatos e octoanatos de zircônio, manganês e cobalto;
- Ceras: a base de polietileno.

b) Tintas flexográficas (à base de água)

- Resinas: colofônia saponificada, resinas acrílicas e fumáricas;
- Pigmentos: orgânicos (amarelo e laranja benzidina, azul ftalocianina, vermelho naftol) e inorgânicos (negro de fumo, dióxido de titânio, sulfato de bário, cromato e molibdato de chumbo) e corantes básicos (rodamina, azul vitória, violeta metil e verde cristais);
- Solventes: glicóis, solução de amônia e água;
- Ceras: à base de polietileno.

c) Tintas UV

- Oligômeros: epóxi, poliéster e monômeros (solvente reativo);
- Pigmentos: orgânicos e inorgânicos.

d) Tinta segurança

- Resinas: colofônia saponificada;
- Pigmentos: orgânicos e inorgânicos;
- Corantes: ácidos e básicos;
- Solventes: glicóis.

Quadro 1: tipos mais comuns de tintas para impressão

Suporte (ou substrato)

Suporte é o material onde será impressa a imagem. O mais comum é o papel, podendo ser também utilizado tecido, vidro, plástico, madeira, etc.

A escolha do sistema de impressão a ser utilizado deve considerar o tipo de substrato definido pelo produto final. Por exemplo, a impressão de papéis de presente é, em geral, realizada por rotogravura, pois este processo permite a impressão de modo contínuo, sem necessidade de emendas. Já a impressão de brindes, como canetas, deve ser feita por serigrafia, uma vez que este processo permite a impressão em superfícies que não sejam planas.

Forma (porta-imagem)

Para cada processo, e muitas vezes para cada modelo de equipamento, variam os tipos de forma, também conhecidas como portadores de imagem. Em geral, as formas mais comuns são:

- chapas metálicas para offset;
- tipos e porta-tipos de tipografia;
- fotopolímeros para flexografia;
- malhas e telas de serigrafia;
- cilindros de rotogravura.

Outras matérias-primas

Além das matérias-primas anteriormente citadas, o processo gráfico utiliza outros materiais, como por exemplo:

- solventes de limpeza dos equipamentos;
- material de preparo dos porta-imagem, como filmes, reveladores, fixadores, soluções específicas para revelador, etc.;
- goma e adesivos;
- solventes de tintas e substâncias para evitar a aderência de tinta nas áreas “em branco” da imagem;
- outros materiais diversos.

Principais Sistemas de Impressão

Os seis sistemas mais comuns de impressão são, respectivamente: offset, rotogravura, flexografia, tipografia, serigrafia e impressão digital. A definição desses sistemas de impressão é apresentada a seguir:

Offset

O offset é um sistema de impressão indireto, onde uma chapa metálica é gravada com uma imagem. Após entintada, esta imagem é transferida para um cilindro intermediário, conhecido como blanqueta, e, por meio desta, transferida para o papel usado como substrato.

A impressão offset pode ser plana, usada para a impressão de: livros; periódicos; posters; promocionais; brochuras; cartões; rótulos; embalagens; ou rotativa, usada para a impressão de: jornais; livros; tablóides; revistas; catálogos; periódicos; promocionais; etc.

Rotogravura

A rotogravura é um sistema direto de reprodução gráfica em que o substrato entra em contato direto com a forma de impressão, onde a imagem é gravada em baixo-relevo.

Em geral, a rotogravura é utilizada para a impressão de grandes tiragens em alta velocidade, principalmente na produção de: revistas; periódicos; embalagens flexíveis; selos; papéis de presentes e de parede; etc.

Flexografia

A flexografia é um sistema de impressão direta que utiliza formas flexíveis, de borracha ou polímero, com as áreas de grafismo em alto-relevo. A impressão é realizada diretamente sobre o suporte utilizando tintas fluidas, voláteis e de secagem rápida, ou tinta ultra-violeta - UV.

Seus principais usos são para a impressão de embalagens, etiquetas, rótulos, produtos de sacarias, listas telefônicas, jornais, sacolas, embalagens corrugadas, etc.

Tipografia

A tipografia é, possivelmente, o mais antigo dos sistemas de impressão direta e caracteriza-se pelo uso de formas gravadas em alto-relevo, que transferem a tinta das áreas elevadas diretamente para o substrato. Em geral, são usados tipos móveis, montados de acordo com o texto que se deseja imprimir.

Os usos mais comuns da impressão tipográfica são: formulários, bilhetes, marcas, impressos comerciais em geral.

Serigrafia

A serigrafia consiste num sistema de impressão direta que utiliza como forma uma tela de tecido, plástico ou metal, permeável à tinta nas áreas de grafismo e impermeabilizada nas áreas de contragrafismo. Sobre essa tela, montada numa moldura, a tinta é espalhada e forçada com auxílio de uma lâmina de borracha, para atingir o suporte.

A serigrafia possui diversos usos, por permitir imprimir sobre diferentes tipos de materiais e superfícies irregulares, incluindo vidro, plástico, madeira, metal, etc.

Os principais produtos impressos pelo processo de serigrafia são: posters, banners, camisetas, papéis de parede, decalques, etc.

Impressão digital

Entende-se por impressão digital qualquer sistema de impressão no qual a imagem é gerada a partir de um arquivo digital e transferida diretamente para uma impressora, que pode ser a laser, jato de tinta, offset digital, etc.

Atualmente a impressão digital atende a praticamente todos os produtos da indústria gráfica, além de permitir que sejam acoplados a este sistema equipamentos que executam algumas atividades complementares, tais como: o corte de vinil para a produção de adesivos, entre outros.

3 Aspectos Ambientais da Indústria Gráfica

A atividade industrial gráfica pode ser desempenhada de modo seguro e saudável, tanto do ponto de vista de saúde humana quanto da proteção ambiental, desde que sejam conhecidas e corretamente controladas as emissões de efluentes líquidos industriais, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos, vibração e radiação.

Um empresário em sua gráfica pode achar que não há problemas, por exemplo, em jogar trapos e estopas com restos de solvente no lixo doméstico. Ocorre que a geração diária desses materiais, multiplicado pelo número de gráficas existentes, somado a várias outras atividades, sejam estas de origem industrial, do comércio, dos hospitais ou domicílios existentes, levam a um volume considerável de resíduos passíveis de causar problemas ambientais.

Como exemplo, pode-se citar a estopa suja com solvente jogada no lixo e enviada para locais não adequados de destinação final, como os lixões. A água da chuva percolando através da massa de lixo arrasta, por exemplo, os contaminantes presentes na estopa e outros materiais, que atingem o solo e podem chegar até as águas subterrâneas causando poluição, sendo estas águas muitas vezes utilizadas para abastecimento público.

Se cada um fizer sua parte, a qualidade do meio ambiente não será comprometida.

Este comprometimento não tem efeito apenas na vida dos animais e plantas. Na verdade, os problemas de degradação atingem seriamente a população, podendo provocar incômodos e doenças, daí a importância de se evitar que eles ocorram, significando não apenas uma obrigação legal, mas principalmente um exercício de cidadania.

No presente capítulo é conduzida uma identificação dos aspectos ambientais, de forma genérica e simplificada, para cada um dos seis principais sistemas de impressão apresentados no capítulo 2. Esta identificação é a base das propostas técnicas para a solução de problemas ambientais.

É muito comum o uso do termo “impacto ambiental” para indicar uma floresta derrubada, um solo contaminado, um veículo emitindo fumaça, etc. Ocorre que o termo impacto ambiental não é adequado a todas estas situações. Antes de iniciar-se qualquer discussão é importante que se apresentem alguns conceitos.

- Aspecto ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente. Aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter impacto ambiental significativo (ABNT 1996);
- Impacto ambiental: qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades, produtos ou serviços de uma organização (ABNT 1996).

Para exemplificar esses conceitos, imagine-se o lançamento de um grande volume de efluente industrial e esgoto doméstico em um pequeno curso d'água, como aspecto ambiental significativo. Os possíveis efeitos resultantes deste lançamento, como mortalidade de peixes e odor desagradável, são os impactos resultantes.

A diminuição ou redução da ocorrência dos aspectos ambientais negativos pode ser feita de duas maneiras:

- Evitar ou minimizar a geração de poluentes na fonte geradora, por meio de técnicas de produção mais limpa, ou seja, redução do consumo de água e

energia, substituição de matérias-primas tóxicas por atóxicas ou de menor toxicidade, reuso e reciclagem dos resíduos que ainda forem gerados, entre outras, e/ou

- Utilizar técnicas de fim de tubo para o tratamento e disposição final dos resíduos gerados. A expressão fim de tubo vem do inglês “end of pipe”, ou seja, são sistemas de tratamento ou disposição final a que são submetidos os resíduos sólidos, efluentes líquidos e gasosos, gerados em uma unidade industrial de modo a adequá-los, antes do seu lançamento nos meios ar, água e solo, às exigências previstas na legislação.

As técnicas de produção mais limpa têm diversas vantagens sobre as de fim de tubo, vantagens estas não só ambientais, mas também econômicas. Dessa forma, são preferíveis às técnicas corretivas.

Seja no caso de medidas de produção mais limpa ou de fim de tubo, a primeira atitude a ser tomada para se poder atuar sobre os aspectos ambientais é conhecê-los. Este procedimento é conhecido como identificação de aspectos ambientais e consiste em determinar, para cada etapa do processo, as diversas entradas e saídas de matéria e energia, trocadas entre a indústria e o meio ambiente.

Identificação de Aspectos Ambientais

As informações constantes deste item referem-se a um processo genérico, sendo as etapas do processo gráfico e os aspectos ambientais citados os mais usuais no setor.

A indústria gráfica brasileira caracteriza-se por um alto nível tecnológico, tendo muitas empresas obtido importantes avanços em termos de inovação de seus processos, o que contribui para a melhoria de sua produtividade, qualidade de seus produtos, com efeitos positivos sobre seus aspectos ambientais. No entanto, há ainda um grande número de estabelecimentos com processos e equipamentos antigos que necessitam de adequação.

Além disso, muitas empresas atualmente terceirizam a realização de etapas do processo, como a obtenção da imagem e preparação das formas, junto a empresas especializadas, sem saber se eles são realizados de forma ambientalmente adequada.

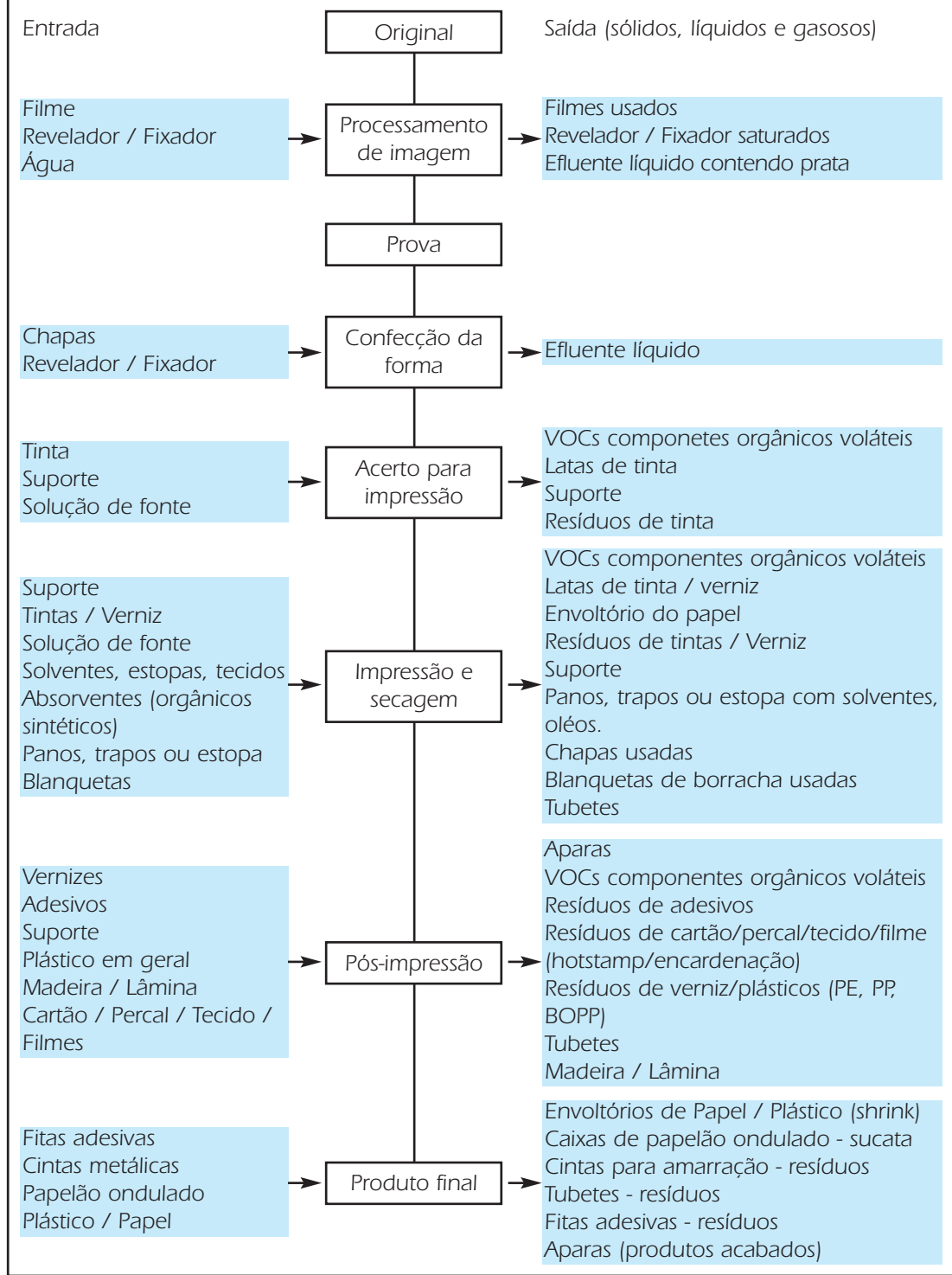
Após a leitura deste Guia, espera-se que os interessados possam utilizar os conceitos, metodologias e idéias aqui sugeridos para realizar uma avaliação de seu processo produtivo, podendo, dessa forma, atuar sobre seus aspectos ambientais específicos minimizando seus impactos.

a) Impressão por Offset

Na etapa de pré-impressão do sistema de impressão por offset são utilizados métodos fotomecânicos para passar a imagem do original para a forma, o que gera efluentes líquidos provenientes do processo de revelação, que podem conter ácidos, álcalis, solventes, metais de recobrimento e reveladores.

Nas demais etapas do processo são gerados resíduos, como embalagens de tintas e solventes, panos e estopas sujos com solvente ou óleo, borras de tinta e emissões da evaporação de solventes e vernizes, chamados “compostos orgânicos voláteis” (COV, ou em inglês VOC, - volatile organic compounds).

FLUXO DE PROCESSO DE OFFSET



A figura 4 apresenta esses aspectos de forma detalhada.

Figura 4: identificação de aspectos ambientais do processo de offset

Como já dito, grande parte dos problemas ambientais no offset provém dos efluentes da pré-impressão, principalmente quando lançados indiscriminadamente na rede de esgotos ou em corpos d'água, podendo causar impactos significativos.

Para que se possa identificar mais claramente este problema, relacionam-se no quadro 2 as principais substâncias presentes nos produtos utilizados no processamento tanto da imagem como da chapa.

Processo		Produto	Substâncias
Processamento da Imagem		Filme	Gelatina, haleto de prata
		Revelador	Hidroquinona, sulfito de potássio, carbonato de potássio
		Fixador	Tiosulfato de amônio, sulfito de sódio, acetato de sódio, ácido acético
		Redutor	Ferricianeto de potássio, permanganato de potássio, cloreto férrico
		Intensificador	Nitrato de prata
Preparo da chapa	Chapa positiva, negativa e reversa	Removedor de camada	Hidróxidos alcalinos, silicato de sódio, agente molhador, surfactante, álcoois.
		Agente corretor	Ácidos, álcoois, glicóis, fluoretos, hidrocarbonetos
		Adesivo	Goma arábica, dextrina, polímeros e biocida
		Cura	Polímeros, surfactantes
	Chapa Eletrográfica	Tonner	Isoparafinas, Poliacrilatos, Negro de fumo
		Removedor de camadas	Aminas monoetanol, hidróxido de sódio, surfactantes, álcoois
		Adesivo	Goma arábica, dextrina, polímeros e biocida
	Difusão de sais de prata	Ativador	Hidroquinona, carbonato de sódio, tiosulfato de sódio, 2-metil-amil-etanol
		Fixador	Mercaptanas
		Revelador	Hidroquinona, sulfito de potássio, carbonato de potássio
	Haleto de prata	Removedor de camadas	Sais alcalinos, surfactantes, álcoois
		Adesivo	Goma arábica, dextrina, polímeros e biocida
	Isento de água	Agentes de pré-tratamento (revelador)	Parafinas, hidrocarbonetos, propileno-glicol, dietileno-glicol, monobutil-éter
		Agentes de pós-tratamento	Isoparafinas, hidrocarbonetos, álcoois, butil- etileno-glicol, etil-dietileno-glicol, éter
		Limpeza placas	Isoparafinas, polipropileno-glicol
		Preservantes	Isoparafinas, hidrocarbonetos e fenóis
Agentes corretivos		Silicones, hidrocarbonetos, parafinas	

Quadro 2: principais produtos usados na pré-impressão do processo de offset.

b) Impressão por Rotogravura

A etapa de pré-impressão na rotogravura possui diferenças importantes nos aspectos ambientais em relação ao offset, uma vez que neste caso a forma é um cilindro metálico gravado. Assim sendo, há necessidade de realizar-se operações de limpeza, enxágüe e preparado para a gravação, gerando efluentes líquidos e resíduos sólidos provenientes do tratamento de superfícies metálicas, semelhantes aos da indústria de galvanoplastia, que devem ser tratados e dispostos adequadamente. Por sua vez, na etapa de impressão os resíduos gerados não diferem muito do offset e a principal diferença refere-se ao modo de alimentação do papel, que no offset é folha-a-folha, e na rotogravura, geralmente, em rolo contínuo.

A figura 5 ilustra os aspectos identificados.

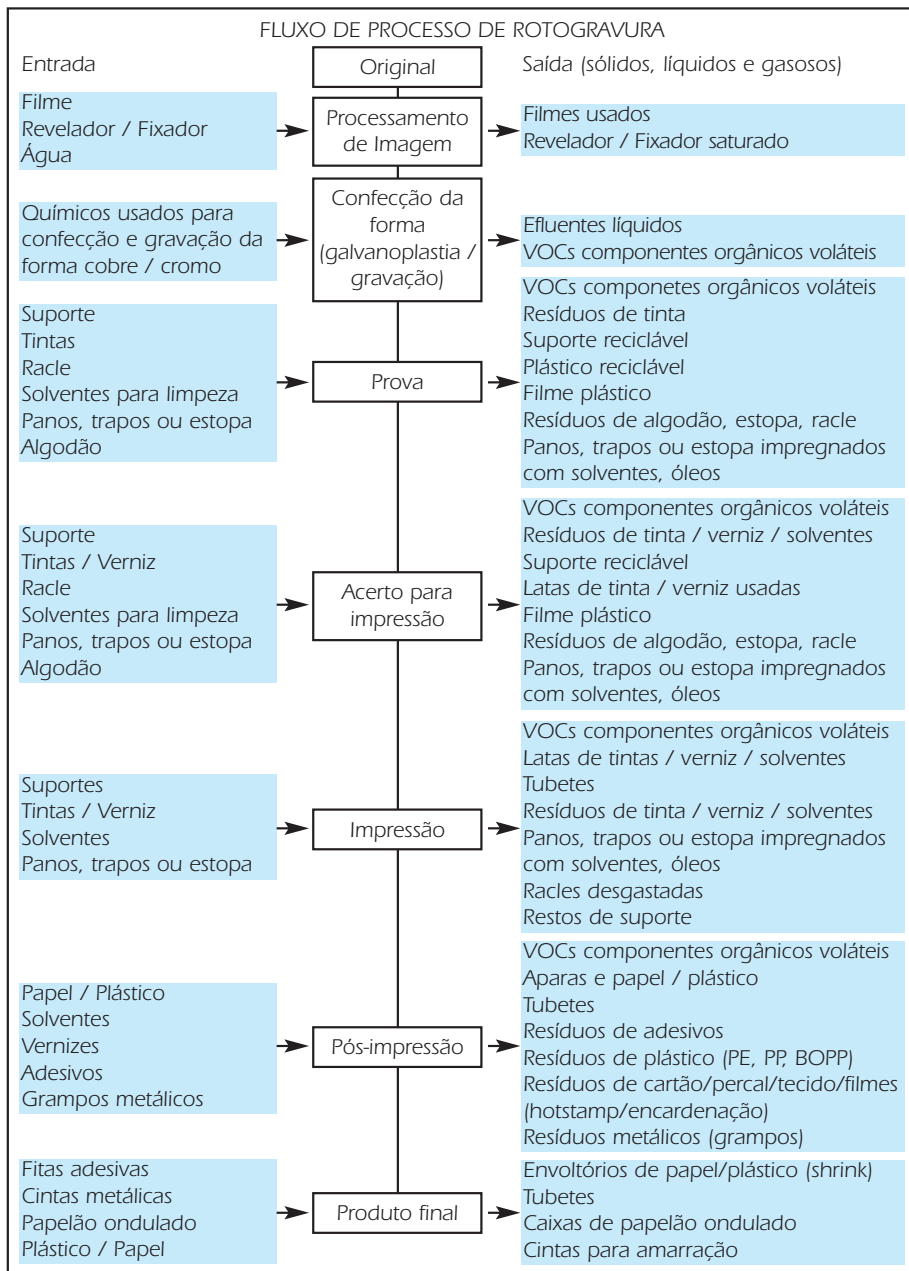


Figura 5: Identificação de aspectos ambientais do processo de rotogravura.

O quadro apresenta os principais produtos usados neste processo e seus constituintes mais relevantes.

Etapa do processo	Produto/ Operação	Substância
Preparação do cilindro	Desengraxante (manual)	Tolueno, xileno, etanol
	Desengraxante (eletrolítico)	Hidróxido de sódio, água destilada.
	Banho de decapagem	Ácido sulfúrico, clorídrico ou acético
	Eletrólito decromeador	Ácido sulfúrico, sal alcalino
	Cobreação eletrolítica	Sulfato de cobre, ácido sulfúrico
	Decobreação química	Hidróxido de sódio, amônia
	Solução de separação	Sulfato de sódio, nitrato de prata ou solução de proteína orgânica
	Polimento / Esmerilhamento	Abrasivo
	Eletrólito de níquel	Sulfato de níquel, cloreto de níquel, ácido bórico, ácido sulfúrico
Transferência da imagem impressa	Solução de prova	Dicromato alcalino
	Solução de gravação	Cloreto férrico
	Agente limpeza	Tolueno, ácido clorídrico, acetona
	Agente desengraxante	Ácido acético, clorídrico, sulfúrico
	Cura de tinta	pó de talco
	Agente gravação (cobre)	Cloreto férrico, ácido nítrico diluído, persulfato de amônio.
Correção do cilindro	Agente gravação (cromo)	Ácido clorídrico, cloreto de zinco, ácido fosfórico
	Tinta de regravação	Negro de fumo, aglutinante, solvente
	Agente de cobertura	Asfalto, tolueno
	Solução de ativação	Sulfato de níquel, cloreto de níquel, ácido bórico
	Acelerador secante	metanol
	Agente esmerilhador/ Retificador	Carbono
Cromeação	Banho de cromeação	Óxido crômico, ácido sulfúrico, surfactantes

Quadro 3- principais produtos usados no processo de rotogravura.

c) Impressão por flexografia

Conforme já exposto, o processo de flexografia não utiliza cilindros metálicos, mas sim formas de borracha ou polímero. A obtenção da imagem a partir do original assemelha-se ao offset, sendo os aspectos ambientais dele decorrentes bastante semelhantes. Quanto à confecção da forma são gerados resíduos de processo fotomecânico, mas de características distintas aos do offset, devido ao uso de fotopolímeros.

Os demais resíduos gerados são restos de solvente e tintas dos processos de limpeza, resíduos de aparas de papel, restos de embalagens e materiais usados na pós-impressão.

A figura 6 apresenta esses resíduos para cada etapa.

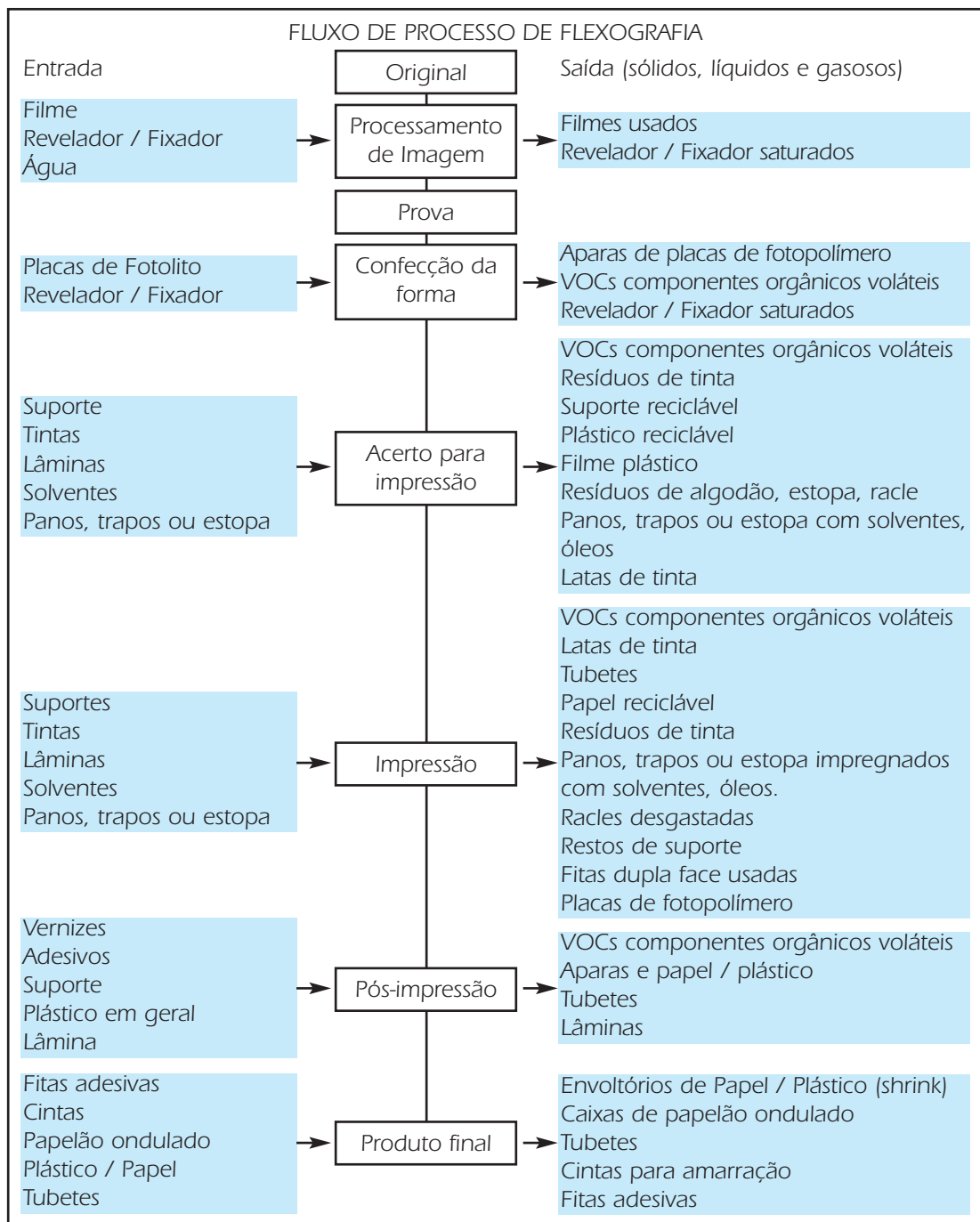


Figura 6: identificação de aspectos ambientais do processo de flexografia.

O processo de flexografia permite a utilização de diversas tecnologias de impressão, sendo que as tintas utilizadas podem ser tanto à base de solvente como as mais modernas, à base da água. O uso de tintas à base de água traz grandes benefícios ambientais, uma vez que elimina a necessidade do solvente para diluição e limpeza dos equipamentos, minimiza problemas de saúde ocupacional com a eliminação das emissões de VOCs, reduz a geração de resíduos sólidos de panos e estopas sujos com solvente e de efluentes contendo restos de solvente, reduzindo, de modo considerável, os impactos ambientais causados pela geração e tratamento desses resíduos.

O quadro 4 apresenta as principais substâncias usadas na flexografia:

Etapa do processo	Produto/operação	Substância
Processo com solvente	Solvente da tinta	Álcoois- etílico, isopropílico, n-propil
		Ésteres- acetato etílico, acetato isopropílico, acetato n-propil
		Cetonas- acetona, metil-etil-cetona, metil-ciclohexanona.
		Éteres glicóis-metoxi propanol, etoxi propanol
		Hidrocarbonetos aromáticos-tolueno, xileno
	Hidrocarbonetos alifáticos	
Tintas	Pigmento, verniz (resina maleica, nitrocelulose), cera, plastificador/ emoliente, etanol, acetato isopropílico	
	Pigmento orgânico, resina poliamida solúvel em álcool, nitrocelulose, etanol, álcool n-propil, acetato n-propil, cera, ácidos graxos, amoníaco	
Processo sem solvente	Tintas	Pigmento, emulsão acrílica, mono-etil-amina, cera de polietileno, desespumante orgânico
		Pigmento, resina acrílica, álcalis, polímero acrílico, desespumante, cera, isopropanol
Verniz		Resina acrílica dura, isopropanol, amina (ou hidróxido de amônio), emulsão de cera, emulsão acrílica, dispersante de cera, agente de liberação, desespumante

Quadro 4: principais produtos usados no processo de flexografia.

d) Impressão por tipografia

Neste processo, a forma de impressão é montada a partir de tipos e caixas metálicas já existentes e reutilizáveis, o que reduz a geração de resíduos na sua preparação. No entanto, a sua limpeza com solventes gera resíduos como panos e estopas sujos deste material e de tintas.

O processo de impressão, por sua vez, gera resíduos de papel usado no acerto da máquina e outros resíduos ligados ao uso de tintas e solventes, como latas, borra de tinta, etc.

O fluxograma da figura 7 detalha estes aspectos:

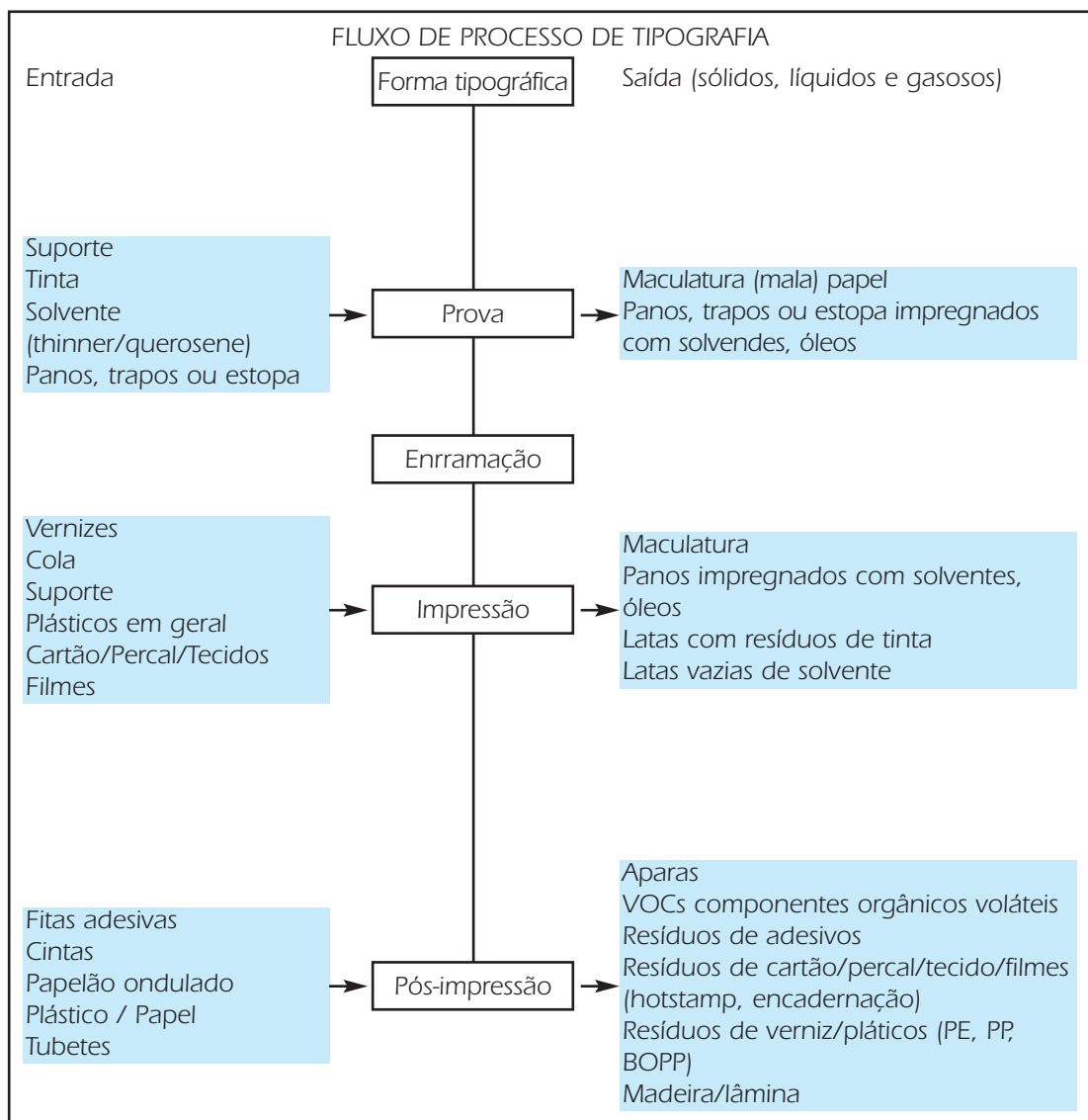


Figura 7: identificação de aspectos ambientais do processo de tipografia.

e) Impressão por serigrafia

Na pré-impressão para o processo de serigrafia são gerados resíduos de revelação semelhantes aos gerados no processo de offset. Além disso, há geração de resíduos da preparação da forma a partir da tela, como restos de madeira, da própria tela, etc.

As telas utilizadas para a obtenção das formas na etapa de impressão não são reaproveitáveis, assim são descartadas após o uso como resíduo. Além disso, pela necessidade de diluição das tintas e pelas diversas limpezas que se fazem necessárias, consomem-se quantidades consideráveis de solvente, gerando emissões de compostos orgânicos voláteis (VOC), além de latas e panos/estopas sujos com restos de tinta e/ou solvente.

O fluxograma da figura 8 mostra a geração destes resíduos:

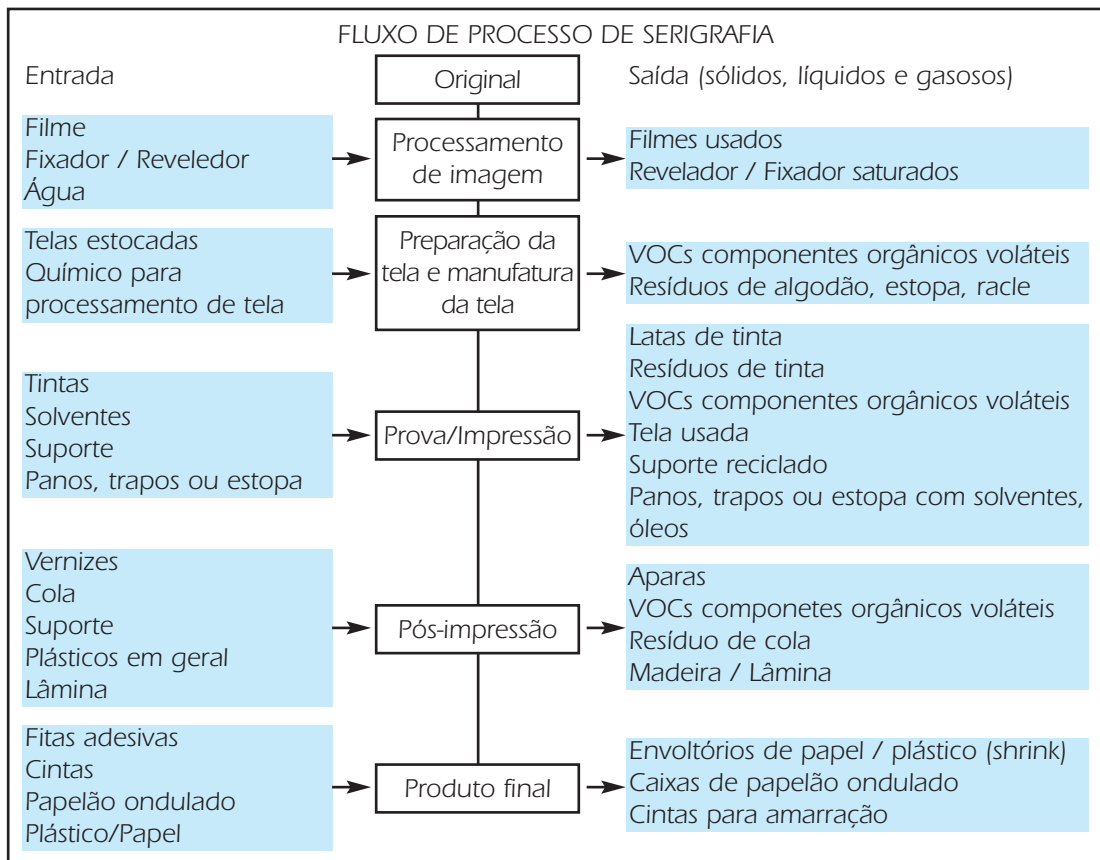


Figura 8: identificação de aspectos ambientais no processo de serigrafia.

Os principais produtos químicos usados na serigrafia podem ser vistos no quadro 5.

Produto	Substância
Adesivo (dois componentes)	Solvente (acetato etílico, acetona, metil-etil-cetona), aglutinante (prepolímero uretano) e endurecedor (poliisocianato)
Verniz (um componente)	Solvente (acetato etílico) e aglutinante (prepolímero uretano)
Verniz (dois componentes)	Solvente (acetato etílico), aglutinante (resina de poliéster ou prepolímero uretano), endurecedor (poliisocianato)
Desengraxante	Alcalinos-fosfatos, silicatos, carbonatos e aminas
	Ácido-cítrico, acético, láctico, fosfórico
	Surfactantes- álcool etiloxilato graxo, alquilglucosídeos, álcoolsulfonatos graxos
Retocador	Polivinilo-álcool polivinílico, acetato polivinílico
Emulsão fotosensível	Polivinilo (álcool polivinílico, acetato polivinílico), Sensibilizador (sais diazônio, dicromatos alcalinos), corantes (ftalocianina, pigmento violeta, tiazina), plastificadores (ftalatos), funguicidas, biocidas, endurecedor (ácidos minerais)
Removedor	Periodato (metaperiodato de sódio), aditivos.
	Surfactantes (hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio)

Quadro 5: principais produtos usados no processo de serigrafia.

f) Impressão digital

A impressão digital tem, como grande vantagem, a passagem direta da imagem para a impressão sem o uso de formas. Esta característica elimina a geração de resíduos na etapa de pré-impressão.

Já na etapa de impressão há geração de alguns resíduos específicos, que dependem do sistema de impressão digital usado, por exemplo a geração de tubos de cera na impressão a cera, ou de cartuchos de tinta na impressão por jato de tinta. Além disso há geração de eventuais resíduos de papel, plástico, embalagens e outros materiais, principalmente na pós-impressão, como mostra o fluxograma da figura 9.

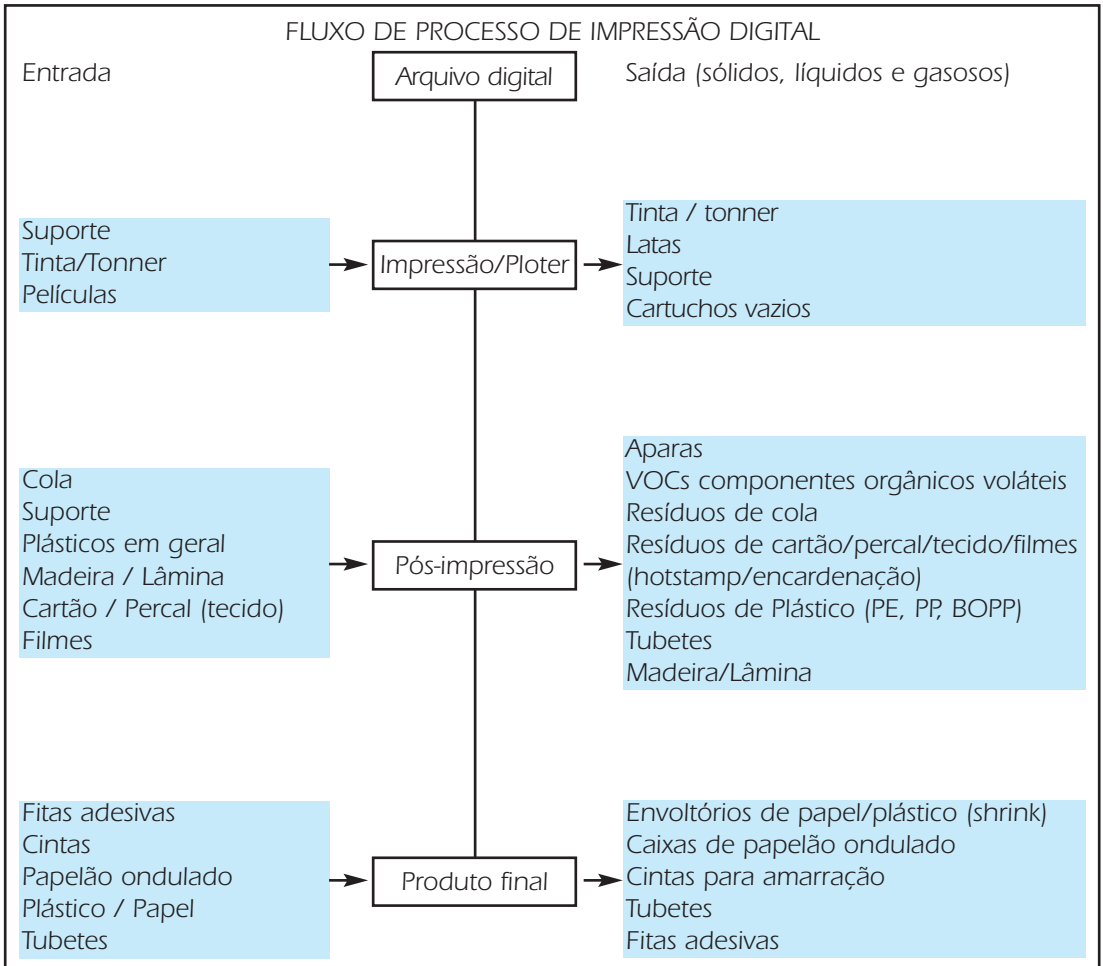


Figura 9: identificação de aspectos ambientais do processo de impressão digital.

Aspectos Ambientais mais Relevantes

De modo a facilitar a identificação e a proposição de medidas de melhoria ambiental na indústria gráfica, seus aspectos ambientais mais significativos foram reunidos a seguir e divididos por tipo em efluente líquido, resíduo sólido, emissão atmosférica e outros. Cada um destes foi ainda subdividido por etapa do processo gráfico, onde ocorre sua geração.

a) Efluentes líquidos

	Processo	Saída
Pré-impressão	Processamento de imagens	Efluentes contendo resíduos de reveladores, fixadores e prata
	Preparação de formas	Efluentes podendo conter resíduos de solventes, reveladores, soluções ácidas, alcalinas, lacas, metais pesados e podendo gerar demanda química de oxigênio (DQO)
Impressão	Limpeza de rolos e formas, soluções de molha	Líquido contendo hidrocarbonetos e resíduos de tinta que podem gerar odor, sólidos suspensos e, dependendo da tinta, vestígios de metais pesados. Podem gerar demanda química de oxigênio (DQO) e conter resíduos de lubrificantes e graxas
Pós-impressão	Diversas etapas	Água contaminada com despejo oriundo da lavagem de pisos, coleiros, molhas ácidas, solventes, bem como resíduos de óleos e graxas

Quadro 6: aspectos ambientais mais significativos – Efluentes Líquidos

b) Resíduos sólidos

	Processo	Saída
Pré-impressão	Processamento de imagens	Embalagens vazias, filme usado, material vencido
	Preparação de formas	Chapas defeituosas, filmes revelados, materiais vencidos.
Impressão	Impressão	Provas, papel maculado, latas de tinta vazias, panos e estopas contaminados
Pós-impressão	Diversas etapas	Produto danificado, sobras de papel, plástico, restos adesivos
Geral	Funcionamento da empresa	Resíduos ambulatoriais patogênicos, lixo orgânico, restos de varrição, lâmpadas usadas, lodos de tratamento de efluentes, lodos sépticos, resíduos de manutenção (principalmente óleos e graxas)

Quadro 7: aspectos ambientais mais significativos – Resíduos Sólidos

c) Emissões atmosféricas

	Processo	Saída
Todas	Diversas etapas	Emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs) originários da evaporação de solventes

Quadro 8: aspectos ambientais mais significativos – Emissões atmosféricas líquidas

d) Outros

	Processo	Saída
Todas	Diversas etapas	Emissão de ruídos e vibrações, originados pelo funcionamento das máquinas de impressão e pós-impressão.

Quadro 9: aspectos ambientais mais significativos – Outros

A seguir, são apresentados alguns exemplos de como esses resíduos, dependendo de sua concentração e outros fatores, podem causar problemas ambientais e na saúde humana:

- Restos, borras e embalagens usadas de tintas: grande parte das tintas tradicionalmente usadas na indústria gráfica possuem, em sua composição, alguns elementos denominados metais pesados, como por exemplo: cromo, chumbo, cádmio, entre outros. Esses metais, além de serem bastante tóxicos, acumulam-se em nosso organismo, isto é, embora pequenas quantidades desses elementos possam não ser nocivas, sua sucessiva absorção pode atingir concentrações tóxicas e, em função da dosagem presente no corpo, é possível desenvolver danos ao sistema nervoso, deformações em fetos e, em casos extremos, até provocar a morte. Este efeito cumulativo pode ocorrer uma vez que, lançados no meio ambiente por meio de efluentes líquidos, gasosos ou resíduos sólidos, podem, direta ou indiretamente, atingir homens e animais.

- Solventes e estopas, trapos e embalagens contendo restos de solventes: os solventes usuais da indústria gráfica para diluição de tintas e procedimentos de limpeza são, em sua maioria, compostos derivados do petróleo, como o tolueno, xileno, nafta, gasolina, querosene, entre outros. Esses compostos, quando lançados indiscriminadamente no meio ambiente, quer seja impregnado em estopa ou na forma de solvente sujo, podem causar problemas de contaminação ambiental no solo e nas águas, tanto superficiais como subterrâneas e problemas de ordem ocupacional, pela aspiração dos vapores de sua evaporação (VOCs) e por sua absorção cutânea. Em geral, os solventes são incorporados à corrente sanguínea e distribuídos pelos tecidos gordurosos do corpo, incluindo o cérebro, medula óssea, fígado, rins e sistema nervoso. Dependendo da concentração e do tempo de exposição, podem provocar desde uma leve sonolência até danos ao fígado, rins, pulmões, causando, inclusive, danos ao sistema nervoso central e até a morte, quando em dosagens muito elevadas.

- Efluente de água com revelador e/ou fixador: o primeiro problema associado a este resíduo diz respeito à prata existente nos banhos, que deve ser removida por processos físico-químicos, não apenas por ter potencial contaminante, mas também em função do seu valor econômico e sua possibilidade de reciclagem.

Outro problema desses efluentes está ligado ao seu conteúdo de matéria orgânica. Quando atingem corpos d'água, as moléculas orgânicas são decompostas por bactérias, que, para sobreviver, consomem oxigênio da água. Quando há excesso de matéria orgânica, estas bactérias se multiplicam, consumindo grandes quantidade de oxigênio, reduzindo, assim, sua concentração na água e causando impactos como a mortandade de peixes. O parâmetro que avalia o potencial deste efluente em causar este impacto é a DBO - demanda bioquímica de oxigênio e corresponde à quantidade de oxigênio consumida para degradar, biologicamente, a matéria orgânica presente no efluente, ou seja, quanto maior o valor da DBO, maior o impacto nas águas.

Como é possível perceber, o lançamento indiscriminado no meio ambiente dos resíduos da indústria gráfica pode ter sérias conseqüências, tanto para o ecossistema como para o ser humano. Em regiões onde a concentração destas empresas é significativa, como por exemplo a Região Metropolitana de São Paulo, os problemas ambientais podem assumir proporções bastante preocupantes.

4 Controle Ambiental para o Setor Gráfico

Controle ambiental é um conjunto de ações legais, aplicadas como ferramenta de gestão e utilizadas por empresas e pelo órgão competente, com vistas a melhoria da qualidade ambiental.

Para o órgão competente o controle ambiental significa licenciar, fiscalizar e monitorar as ações relativas à utilização dos recursos ambientais, de acordo com diretrizes técnicas e administrativas e leis específicas.

Nas empresas, a aplicação dessas ações é realizada por meio de instrumentos técnicos, que visam a compatibilizar os resíduos gerados com o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação específica e evitar conflitos com o órgão ambiental.

O controle ambiental pode ser feito por meio de ações preventivas e/ou corretivas.

O mais conhecido é o chamado controle corretivo, que é um conjunto de técnicas utilizadas no chamado fim de tubo para o tratamento e a disposição final dos poluentes gerados em uma atividade produtiva, visando a enquadrá-los nos limites estabelecidos pela legislação ambiental. São exemplos de instalações de fim de tubo as estações de tratamento de efluentes, os sistemas de tratamento de efluentes gasosos, incineradores e aterros para resíduos sólidos industriais, entre outros.

Esse tipo de controle vem sendo adotado pelas indústrias como forma de solucionar seus problemas de geração e emissão de poluentes e, dessa forma, evitar conflitos com o órgão de controle ambiental. Nos últimos anos, no entanto, quer seja por maiores exigências legais ou pela adoção de uma forma de avaliação de custos mais acurada, as empresas perceberam que a geração de poluentes significa: desperdício de insumos (água, energia e matérias-primas), falta de eficiência no processo, de informação referente a custos operacionais e de produção, de planejamento, além de perda de competitividade.

Com isso, a prevenção de problemas ambientais, que até pouco tempo era obtida apenas por meio do processo de licenciamento ambiental, ocasião em que a atividade produtiva instalada em um local determinado era avaliada em termos de sua geração de poluentes e sistemas de controle corretivo, que garantissem o lançamento de poluentes dentro dos padrões exigidos pela legislação, passou a ser considerada.

Nas últimas décadas, a poluição vem sendo prevenida por meio da produção mais limpa, que consiste num conjunto de técnicas e medidas que visam a minimizar a geração de poluentes na fonte, promover a redução de desperdícios, a conservação dos recursos naturais, eliminar ou reduzir o uso de substâncias tóxicas nos processos, reduzir a quantidade de resíduos gerados por processo e produtos e, conseqüentemente, reduzir o lançamento de poluentes para os meios ar, água e solo.

As vantagens de se trabalhar com o conceito preventivo são bastante claras, ou seja, evitar ou minimizar a geração de poluentes na fonte significa menor custo ambiental e econômico do que o relativo ao tratamento dos poluentes apenas no fim de tubo.

Um sistema de controle instalado no fim de tubo muitas vezes apenas transfere os poluentes de um meio a outro, aumentando seus custos de tratamento. Por exemplo, o tratamento de um efluente gasoso pelo sistema de lavagem de gases retira os poluentes destes, enquadrando-o nos padrões legais estabelecidos para seu lançamento na atmosfera. No entanto, os poluentes são transferidos para o meio líquido gerando um efluente que deve ser tratado antes do seu lançamento em curso d'água ou rede coletora de esgotos. O tratamento deste efluente líquido gera lodo, que é a transfe-

rência do poluente do meio líquido para o sólido, requerendo tratamento e disposição final adequados.

Isto significa que medidas preventivas como avaliação geral do processo produtivo, seus equipamentos e procedimentos operacionais, da composição das matérias-primas utilizadas, entre outras, poderiam ter sido adotadas, evitando-se a geração do efluente ou mesmo reduzindo seu volume e toxicidade.

Um efluente de menor volume e/ou toxicidade requer um tratamento de fim de tubo menos complexo, com equipamentos de menor custo aquisitivo, de operação e de manutenção, proporcionando maiores oportunidades para seu reuso ou reciclagem, minimizando, dessa forma, os impactos ambientais dele decorrentes.

Desse modo, a adoção de medidas de controle ambiental, quer sejam preventivas e/ou corretivas, são necessárias para tornar o processo produtivo e os respectivos produtos mais adequados aos conceitos do desenvolvimento sustentável.

Objetivando facilitar a compreensão das discussões e as técnicas que se seguem, bem como promover uma uniformização de termos, apresentam-se a seguir alguns conceitos e definições.

Desenvolvimento Sustentável

Onde a exploração dos recursos naturais e a orientação dos investimentos devem estar de acordo com as necessidades atuais da humanidade sem comprometer as futuras gerações.

Produção Mais Limpa (P+L)

É a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência ambiental e reduzir os riscos ao homem e ao meio ambiente. Aplica-se a:

- Processos produtivos: na conservação de matérias-primas, água e energia, na eliminação de matérias-primas tóxicas e na redução, na fonte, da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões gerados.
- Produtos: na redução dos impactos negativos dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a sua disposição final.
- Serviços: na incorporação das questões ambientais, no planejamento e execução dos serviços. (UNEP, 2002)

Produção mais limpa requer mudanças de atitude, garantia de gerenciamento ambiental responsável, criação de políticas nacionais direcionadas e avaliação de alternativas tecnológicas. (UNEP, 2002)

Tecnologia Limpa

Refere-se a uma medida de redução na fonte aplicada para eliminar ou reduzir, significativamente, a geração de resíduos (CETESB, 2002).

Prevenção à Poluição (P2) - ou Redução na Fonte

É o uso de práticas, processos, técnicas ou tecnologias que evitem ou minimizem a geração de resíduos e poluentes na fonte geradora, reduzindo os riscos globais à saúde humana e ao meio ambiente.

Inclui modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhorias nos gerenciamentos, administrativo e técnico da entidade/empresa, resultando em aumento de eficiência no uso dos insumos (matérias-primas, energia, água, etc.).

As práticas de reciclagem fora do processo, tratamento e disposição dos resíduos gerados, não são consideradas atividades de Prevenção à Poluição, uma vez que não implicam na redução da quantidade de resíduos e/ou poluentes na fonte geradora, mas atuam de forma corretiva sobre os efeitos e as conseqüências oriundas do resíduo gerado. (USEPA, 1990).

É interessante ressaltar que as técnicas de Prevenção à Poluição (P2) fazem parte das de Produção mais Limpa (P+L), mas não são as únicas. Existem, além dessas, estratégias de P+L para quando não se consegue evitar ou minimizar a geração do resíduo. Consistem, basicamente, em buscar outros usos para estes. Para melhor compreender essas técnicas é interessante apresentar mais dois conceitos:

Reuso

É qualquer prática ou técnica que permite a reutilização do resíduo sem que o mesmo seja submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas. (CETESB, 2002).

Reciclagem

É qualquer técnica ou tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas. A reciclagem pode ser classificada como:

- Reciclagem dentro do processo: permite o reaproveitamento do resíduo como insumo no processo que causou a sua geração. Exemplo: reaproveitamento de água tratada no processamento industrial. (CETESB, 2002).

- Reciclagem fora do processo: permite o reaproveitamento do resíduo como insumo em um processo diferente daquele que causou a sua geração. Exemplo: reaproveitamento de cacos de vidro, de diferentes origens, na produção de novas embalagens de vidro. (CETESB, 2002).

O gerenciamento de um resíduo dentro do conceito de produção mais limpa deve considerar uma certa hierarquia de preferência, entre as possíveis alternativas, de modo a determinar qual a melhor solução do ponto de vista de vantagens ambientais. A figura 10 apresenta esta ordem.

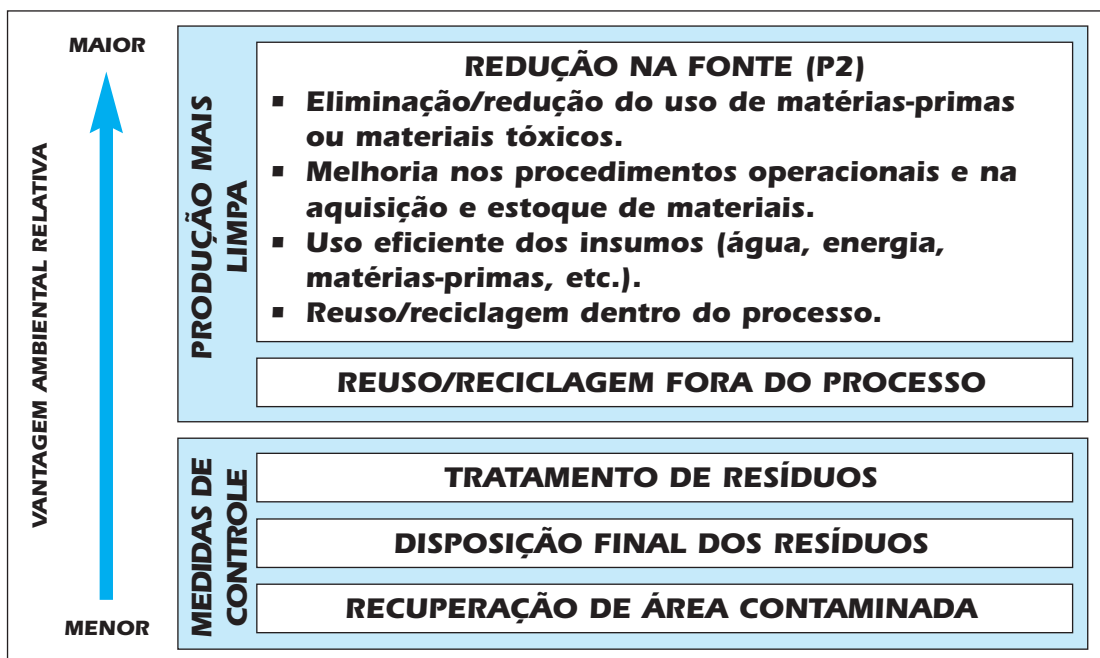


Figura 10: hierarquia de gerenciamento de resíduos em termos de vantagem ambiental.

Resumidamente, esta hierarquia propõe que antes de determinar soluções de tratamento ou destinação final dos resíduos já gerados sejam avaliadas alternativas de sua redução na fonte. Em outras palavras, deve-se sempre evitar ou ao menos minimizar a geração dos resíduos para depois buscar técnicas de reuso e reciclagem destes fora do processo e, apenas na impossibilidade de usar essas técnicas, enviar os resíduos para tratamento e disposição final.

Para maior eficiência das medidas citadas, recomenda-se que estas sejam realizadas como parte integrante de um projeto maior como, por exemplo, a implementação de um programa de prevenção à poluição ou minimização de resíduos.

Em resumo, uma iniciativa como esta deve iniciar-se com a elaboração de uma avaliação ambiental completa das instalações produtivas, considerando os diferentes processos e seus respectivos fluxos de entradas e saídas de insumos, energia, produtos e resíduos. Nessa etapa, devem ser verificadas todas as operações e atividades que gerem resíduos significativos. Em seguida, devem ser levantadas as características desses resíduos gerados (composição, quantidade gerada e atuais métodos de tratamento e disposição final), separando-os entre efluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruído, vibrações, radiação, etc. Tendo este diagnóstico em mãos a empresa pode decidir sobre como pretende abordar sua geração de resíduos, utilizando técnicas tanto preventivas como corretivas, como as que serão apresentadas a seguir neste documento.

Este procedimento pode ser resumido na seguinte forma:

1. Identificar para cada processo, o consumo de matéria-prima e insumos, o uso de água e energia e os pontos de geração de resíduos;

2. Qualificar e quantificar os resíduos, estabelecendo suas principais propriedades, quantidade gerada e métodos de gerenciamento;
3. Decidir pelos métodos de gerenciamento dos resíduos, aplicando as alternativas anteriormente apresentados na figura 10.

Ações para Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

A seguir, são apresentadas algumas ações relativas ao atendimento de requisitos legais e normativos relativos aos resíduos gerados pela indústria gráfica. Deve-se ressaltar que as ações aqui apresentadas referem-se aos aspectos ambientais mais usuais do setor gráfico, não abrangendo, necessariamente, todos os possíveis resíduos sólidos e efluentes líquidos e gasosos gerados. Desta forma, cada empresa pode considerar quais medidas de controle podem ser adotadas para a adequação de suas atividades específicas à legislação vigente. Além disso, em função não apenas dos ganhos ambientais, mas também em função dos ganhos econômicos e de produtividade, deve-se sempre considerar preferencialmente medidas de produção mais limpa, apresentadas mais adiante.

Resíduos sólidos

Grande parte dos resíduos sólidos gerados pela indústria gráfica pode ser classificado como Classe III - Inertes¹, e ser descartado como resíduo doméstico. São eles restos de papel, embalagens de filmes e papel, sobras de plástico da pós-impressão, etc. Atenção especial deve ser dada para a destinação final destes resíduos sólidos, uma vez que muitos municípios não destinam os resíduos domiciliares provenientes da coleta regular em aterros sanitários, construídos e operados de acordo com a legislação e normas técnicas específicas.

Além disso, na atividade gráfica são gerados outros resíduos sólidos classificados como Classe I¹ e Classe II¹, sendo exemplos as embalagens contendo restos de tinta, solventes e vernizes, as borras de tinta, os materiais de limpeza como panos e estopas sujos com solvente e/ou tinta, as matérias-primas vencidas, as lâmpadas fluorescentes usadas, etc.

Os resíduos sólidos devem receber atenção especial no seu manuseio, armazenamento (ABNT NBRs 12235/88 e 11174/89), transporte (ABNT NBR 13221/94), tratamento e disposição final. Para este último, é necessária a consulta e autorização do órgão ambiental competente. Verifica-se que na gestão desses resíduos sólidos é cada vez mais comum a adoção de medidas de produção mais limpa como reuso e reciclagem, ao invés do envio dos mesmos para locais autorizados para sua destinação. Exemplo disso é o reuso de embalagens, o uso de toalhas industriais reutilizáveis para limpeza, o envio de lâmpadas fluorescentes usadas para recuperação do mercúrio, entre outros.

Efluentes líquidos

O principal efluente líquido gerado numa empresa gráfica é o proveniente do descarte dos banhos de processamento da imagem e da forma. Além disso, em função

¹ Classificação em conformidade com a NBR 10.004, da ABNT.

dos processos e do nível de tecnologia empregado, podem haver outros, como os provenientes da limpeza de rolos e equipamentos, lavagem do piso, soluções de molha, etc.

As indústrias gráficas localizam-se, preponderantemente, em áreas urbanas e o principal destino de seus efluentes é a rede coletora de esgotos. Porém, para que este lançamento possa ser realizado existem restrições legais quanto à concentração de diversas substâncias, além de outros parâmetros de controle que devem ser observados, como a DBO, o teor de sólidos, a temperatura, pH, etc., que, no Estado de São Paulo, são estabelecidos pelo Artigo 19-A, do Decreto nº 8.468/76. Em alguns casos, o lançamento dos efluentes pode ocorrer diretamente em corpos d'água, desde que observadas as restrições legais estabelecidas pelo Artigo 18 do mesmo Decreto.

Caso o efluente não se enquadre nos padrões de emissão determinados, deve-se proceder ao seu tratamento, que pode ser biológico, físico, químico ou uma combinação destes. Esses tratamentos podem ser efetuados, tanto em estações de tratamento de efluentes (ETEs) instaladas na própria planta, como pelo envio a empresas especializadas.

Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas do processo gráfico restringem-se à emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs) evaporados dos solventes, tintas, vernizes e outros produtos semelhantes. No Brasil, ainda não existem padrões de emissão para esse tipo de composto, mas sua emissão deve ser controlada pelo risco ocupacional representado à saúde humana. Além disso, esses vapores promovem odores, que podem causar incômodos à vizinhança, reclamações e conseqüente autuação por parte do órgão ambiental.

A eliminação dos VOCs é realizada pelo uso de equipamentos específicos disponíveis no mercado, que, devido aos altos custos de instalação, operação e manutenção devem ter sua decisão de compra muito bem considerada, sempre tendo em mente técnicas de prevenção como as soluções preferenciais.

Ruído e vibrações

A indústria gráfica possui, em seus processos, diversos equipamentos que geram ruído e vibrações, como as impressoras, grampeadeiras, dobradeiras e vincadeiras. Em relação a esses aspectos, a empresa deve atender às orientações técnicas estabelecidas pela a norma NBR 10.151, da ABNT.

As soluções técnicas de controle corretivo para problemas de ruído e vibrações são bastante variadas e dependem de uma avaliação local. As técnicas empregadas neste caso podem variar desde medidas simples e de baixo custo, como alterações de disposição física dos equipamentos, uso de bases antivibratórias e abafadores de ruído, por exemplo, até ações mais onerosas, podendo, em casos extremos, até mesmo exigir a mudança da empresa do local.

Medidas de Produção Mais Limpa

Dentro das atividades desenvolvidas pela indústria gráfica, muitas medidas podem ser realizadas para eliminar ou reduzir o volume, concentração e/ou toxicidade dos resíduos na fonte, para reutilizar ou reciclar materiais, dentro ou fora do processo produtivo. Essas medidas são conhecidas como de Produção mais Limpa.

Neste item, são apresentados alguns exemplos dessas técnicas, separando-as por etapa do processo.

a) Estoque e manuseio de matérias-primas

A maior parte das matérias-primas da indústria gráfica possui especificações particulares quanto às suas condições de armazenagem. Filmes e papéis fotográficos são sensíveis à luz, reveladores e fixadores são passíveis de oxidação, e os substratos, principalmente o papel, são bastante suscetíveis à umidade. Além disso muitos produtos têm prazos de validade razoavelmente curtos, podendo deteriorar-se perdendo seu valor comercial, tornando-se resíduos a serem descartados, o que, além de significar um aspecto ambiental adicional, representa um custo pela perda da matéria-prima.

Dessa forma, nessa etapa do processo a preocupação deve ser focada nas condições de armazenagem e no cuidado com os prazos de validade.

Exemplos de medidas a serem adotadas:

Evitar que Matérias-Primas Passem do Prazo de Validade

- Realizar inspeções na recepção dos materiais: verificar a conformidade com o pedido, especificações e prazo de validade, evitando que sejam admitidos no estoque produtos equivocados ou já deteriorados.
- Manter um inventário atualizado do estoque: realizar inspeções periódicas e anotar os prazos de validade.
- Usar os produtos por ordem de chegada: utilizar o sistema “FIFO”- First In-First Out, ou seja, primeiro a chegar primeiro a sair. Para isso, colocar sempre os produtos recém-chegados atrás dos que já estão na prateleira, para que os mais antigos sejam usados antes. Adequar o arranjo do estoque para este processo, deixando espaço para que as prateleiras sejam acessadas tanto pela frente como por trás, e manter espaço entre os itens armazenados para facilitar a inspeção.
- Manter em estoque apenas o necessário: evitar que produtos fiquem estocados por muito tempo. Realizar um planejamento do estoque de modo conjunto com o planejamento da produção, prevendo o consumo futuro das matérias-primas.

Impedir a Deterioração das Matérias-Primas Estocadas

- Manter condições adequadas de armazenagem: observar as especificações de armazenagem dos produtos, principalmente quanto à luz, temperatura e umidade.
- Evitar manter em estoque produtos abertos: solicitar junto ao fornecedor que enviem embalagens de volume adequado ao consumo, evitando que sejam estocadas com conteúdo pela metade. Caso seja inevitável, manter bem fechadas e niveladas as embalagens das tintas mais viscosas, como as de offset, por exemplo.
- Reduzir a contaminação na área de estoque: restringir o tráfego de pessoas e veículos na área de estoque mantendo limpa, de modo a evitar que os produtos estocados sejam contaminados.

Evitar Perdas por Derrame da Matérias-Primas

- Cuidado na carga/descarga: estabelecer um procedimento formal que controle estes processos, garantindo sua realização de modo adequado, uma vez que estas operações são, em geral, a maior fonte de perdas por derrame ou vazamentos.
- Manter tambores metálicos isolados do solo: usar tabladados (ou pallets) de madeira para evitar que o fundo dos tambores fique exposto à corrosão.
- Ordenar materiais de modo a permitir a detecção visual de derrames.

Reduzir Descarte de Matérias-Primas Deterioradas

- Testar materiais deteriorados: verificar se estes realmente não podem ser usados.
- Reciclar tintas vencidas: usar, por exemplo, tintas vencidas para produzir tintas pretas de menor qualidade, ou doá-las para instituições que as utilizem com outros propósitos, com requisitos menos restritos de desempenho.
- Recuperar prata de filmes e papéis fotográficos vencidos: buscar no mercado empresas que realizam este serviço, gerando receita a partir do que teria de ser gerenciado como resíduo.

Reduzir Quantidade de Resíduo Gerado

- Dar preferência, sempre que possível, a matérias-primas em pó: usar matérias-primas em pó, o que reduz o espaço necessário para armazenagem, reduz os riscos de acidentes e a quantidade de resíduos de embalagens gerados.

b) Pré-impressão

As técnicas e medidas de produção mais limpa dentro da etapa de pré-impressão podem ser divididas em três operações: processamento da imagem, processamento da forma e acertos para impressão.

b.1 Processamento da imagem

Os principais resíduos da preparação da imagem são os efluentes oriundos da operação de revelação, constituídos basicamente das soluções de fixador e revelador acrescida de sais de prata retirados do filme, além da água usada para enxágüe.

As medidas, neste caso, são principalmente voltadas para o aumento da vida útil dos banhos e para a possibilidade de seu reuso, além da substituição das matérias-primas utilizadas. Podem ser resumidas como:

Aumentar a Utilização dos Banhos

- Usar as soluções até o final de sua vida útil: evitar o descarte prematuro das soluções quando estas perderem parte de sua força pela diminuição da concentração de seu ingrediente ativo, o que aumenta o tempo necessário para o processo de revelação. Recuperar os banhos, neste caso, ao invés de descartá-los.
- Aumentar a vida útil do fixador: adicionar:
 - Tiosulfato de Amônia - aumenta a concentração admissível de prata de dois para seis g/l, reduzindo o consumo de reagentes e, conseqüentemente, a geração de resíduos.
 - Ácido acético - mantém baixo o pH, em torno de quatro, evitando a precipitação dos sulfatos.
- Realimentar os banhos quando necessário: monitorar a concentração do princípio ativo do banho e repor os produtos usados, quando necessário.

Recuperar e Reutilizar Banhos

- Reduzir a contaminação dos banhos: usar rodos e escorredores para diminuir o arraste entre os banhos.
- Segregar as soluções concentradas das diluídas: separar as soluções com alta concentração do ingrediente ativo daquelas de baixa concentração, o que facilita a recuperação do banho e aumenta a possibilidade de reuso, reduzindo também a complexidade do tratamento e o custo total do gerenciamento deste resíduo.
- Reciclar soluções de revelador e fixador: buscar empresas especializadas que realizem a recuperação e reuso destas soluções.

Reduzir a Quantidade de Efluentes Gerada

- Realizar lavagens em contra-corrente: descartar, quando utilizar uma seqüência de tanques de lavagem, a solução apenas do primeiro tanque, substituindo-a pela solução do segundo tanque de lavagem. Da mesma forma, deixar no segundo tanque a solução, que anteriormente estava no terceiro, e assim sucessivamente. Desta forma, sempre se substitui uma solução com elevado teor de resíduos por outra de menor concentração destes, adicionando solução limpa apenas no último tanque, de onde as peças devem sair limpas.
- Uso da água de lavagem até quando possível: descartar a água de lavagem apenas quando realmente não for mais aproveitável.
- Manter frascos fechados: deixar os frascos hermeticamente fechados, evitando a oxidação dos produtos, o que aumenta a sua vida útil.
- Reduzir o consumo de água na lavagem: usar fluxos intermitentes, não deixando registros abertos continuamente sem necessidade. Além de reduzir o consumo de água, diminui a quantidade de efluente.

Buscar Matérias-primas Menos Tóxicas

- Usar reveladores sem prata.
- Usar filmes isentos de prata: por exemplo, filmes diazo, vesiculares, fotopolímeros, eletrostáticos, etc.
- Substituir o corretor do filme: substituir corretor à base de cianeto de ferro, por outro menos tóxico, como, por exemplo, algum à base de EDTA (etilediamintetracetato).

Eliminar Resíduos de Revelação

- Usar processamento eletrônico da imagem: por exemplo, impressão via laser no filme diretamente, deposição eletrônica, jato de tinta, etc.

Recuperar Metais dos Banhos

- Recuperar prata do banho de revelação: usar, por exemplo, células de recuperação eletrolítica, troca iônica, células de recuperação química, etc.

b.2 Processamento da forma

Em função do tipo de impressão a ser usado, define-se um tipo de forma a ser produzido, e assim, diferentes resíduos podem ser gerados. Em geral, tem-se efluentes contendo revelador e fixador, além de alguns produtos com compostos tóxicos, que

podem ser usados no preparo da superfície metálica. Para os processos onde ocorre revelação, são válidas as recomendações apresentadas no item b.1 para o processamento do filme. Além destas, algumas outras recomendações de produção mais limpa são:

Aumentar a Utilização dos Banhos

- Usar as soluções até o final de sua vida útil.
- Usar agitadores dos banhos de lavagem.
- Remover, periodicamente, os lodos depositados no fundo dos banhos.

Substituir Processos que Contenham Produtos e/ou Resíduos Tóxicos

- Substituir decapagem: buscar alternativas não tóxicas a este processo, já disponíveis no mercado.
- Substituir corretores de chapa: procurar substituir os corretores à base de orgânicos como xileno, acetona, etc., por outros produtos menos tóxicos, disponíveis no mercado.
- Usar sistemas alternativos de revelação: substituir os processos tradicionais por processos alternativos que eliminam a necessidade de revelação. Um exemplo são os fotopolímeros, com revelação à base de água, que, após a exposição, têm sua cobertura solúvel em água, ou ainda o preparo de chapas por computador, via laser.
- Substituir reveladores e fixadores por outro produto menos tóxico: buscar alternativas de reveladores e fixadores não tóxicos, atualmente disponíveis.

Reduzir Quantidade Geral de Resíduos Gerados

- Realizar lavagens em contra-corrente: descartar, quando utilizar uma seqüência de tanques de lavagem, a solução apenas do primeiro tanque, substituindo-a pela solução do segundo tanque de lavagem. Da mesma forma, deixar no segundo tanque a solução que anteriormente estava no terceiro, e assim sucessivamente. Desta forma, sempre se substitui uma solução com elevado teor de resíduos por outra de menor concentração destes, adicionando solução limpa apenas no último tanque, de onde as peças devem sair limpas;
- Reduzir o uso de produtos químicos: realizar o monitoramento do pH, temperatura e dureza das soluções, de modo a otimizar o uso de produtos químicos ao mínimo necessário, evitando desperdícios e a contaminação desnecessária da água.

- Reciclar chapas usadas: procurar reciclar as chapas, principalmente as de alumínio, de alto valor no mercado de materiais reciclados.
- Reduzir contaminação dos banhos: usar rodos e escorredores para diminuir o arreste entre os banhos.
- Segregar as soluções concentradas das diluídas: separar as soluções com alta concentração do ingrediente ativo daquelas de baixa concentração, o que facilita a recuperação do banho e aumenta a possibilidade de reuso, reduzindo também a complexidade do tratamento e o custo total do gerenciamento deste resíduo.

b.3 Acerto para impressão

Após obtida a forma, deve-se proceder ao seu ajuste na máquina e realizar os acertos para que ocorra a impressão. O principal resíduo desta etapa é o papel usado nos testes para o acerto, ou seja, quanto mais eficiente for o acerto, menor será a geração de resíduos de papel. Diversos equipamentos e acessórios têm sido desenvolvidos com o intuito de automatizar os acertos para a impressão. Se utilizados corretamente, estes podem conferir aumento da produtividade mediante a redução do tempo de ajuste das máquinas, além de reduzir os desperdícios de papel, tinta e solvente usados para o ajuste.

Usar Equipamentos mais Eficientes

- Adotar máquinas de tecnologia gráfica moderna: atualizar as máquinas de impressão, usando novo modelos que permitem acertos mais precisos, reduzindo perdas de papel, tinta, solvente, etc.
- Instalar acessórios que automatizem procedimentos: automatizar os acertos, de modo que estes passem a ocorrer durante o processo de impressão, podendo ser corrigidos durante a operação eventuais erros e desvios do sistema. São exemplos destes dispositivos:
 - Curvadores automáticos de chapa: conformam as chapas antes de sua introdução na máquina, minimizando problemas de ajuste da chapa nos cilindros;
 - Sensores de água/tinta: detectam as quantidades aplicadas de tinta e de água, corrigindo e otimizando sua relação para obtenção de uma impressão de qualidade;
 - Scanners automatizados de chapa: capturam a imagem da chapa, verificando a densidade relativa da imagem a ser impressa, o que é usado para acertar a tinta;
 - Sistema de ajuste automático dos tinteiros: ajustam a aplicação de tinta a partir dos dados fornecidos e, em geral, acompanham o sistema de captura da imagem e verificação da densidade de tinta;
 - Pré-condicionadores de papel em bobinas: preparam o papel para a impressão, realizando sua limpeza e corte preliminar;

- Limpadores de folhas de papel: retiram a poeira e as partículas que poderiam prejudicar a qualidade do processo;
- Agitadores de tinta: garantem a homogeneidade da tinta a ser aplicada;
- Controladores de nível de tinta: evitam o excesso ou falta desta, mantendo constante o nível de tinta no reservatório;
- Sensores de deslocamento de papel: interrompem o processo, caso o papel se desloque, o que ocasionaria uma impressão fora de lugar;
- Detectores de ruptura de papel: interrompem o processo caso o papel da bobina se rompa, o que poderia danificar o equipamento.

Reciclar Resíduos

- Reciclar papel maculado: passar de um resíduo a ser descartado para um subproduto a ser vendido, pois o papel maculado é o principal resíduo desta etapa e pode facilmente ser reciclado junto às empresas do setor.

c) Impressão

Muitas são as técnicas e medidas de produção mais Limpas passíveis de aplicação nos diferentes sistemas de impressão utilizados pela indústria gráfica. Algumas delas são específicas para determinados processos em função de suas particularidades, porém, neste documento serão apresentadas aquelas mais genéricas.

Uma vez que as operações de limpeza dos equipamentos constituem uma importante fonte de aspectos ambientais significativos, as medidas de produção mais limpas para estas atividades serão abordadas em um item separado.

Reduzir a Quantidade Geral de Resíduos

- Usar processos alternativos de impressão: buscar processos de impressão que gerem menores quantidades de resíduos, como, por exemplo, impressão eletrostática, UV, etc.
- Melhorar a qualidade da impressão: assegurar que a quantidade de descartes devido a produto fora de padrão seja diminuída, reduzindo o consumo de papel, tinta, solvente e energia, além da geração de resíduos. Estas melhorias podem ser obtidas por meio de monitoramento do processo, como por exemplo:
 - Verificar a qualidade da tinta, papel e outros insumos;
 - Nivelar tinteiros;
 - Tratar a água usada para preparo da solução de umedificação;
 - Outras medidas diversas.
- Estimar a necessidade de tinta com precisão: evitar o uso de tinta em excesso no reservatório, o que resultaria em sobras a serem destinadas como resíduo. Pode-se usar, também, alimentadores automáticos de tinta, que eliminam a necessidade de abastecimento manual do reservatório, evitando desperdícios.

- Solicitar, junto ao fornecedor, o uso de embalagens retornáveis: eliminar o descarte de embalagens usadas, como resíduos.
- Recuperar ou reciclar embalagens vazias: trabalhar com embalagens retornáveis, buscar empresa que as recuperem para o reuso, ou, se não for possível, que as recicle.
- Usar embalagens compatíveis com o volume consumido: buscar embalagens com volume de produto compatível com os trabalhos a serem realizados. Embalagens muito grandes provocam perda de material, pois este se degrada e deve ser descartado como resíduo sólido. Por outro lado, empresas que trabalham com grandes volumes devem buscar usar embalagens maiores e retornáveis, pois é mais adequado e econômico gerenciar um número menor de embalagens grandes do que muitas embalagens pequenas.
- Reciclar restos de tinta: misturar diversos restos de tinta para a obtenção da cor preta. A tinta resultante, embora de qualidade inferior, pode ser utilizada para a impressão de jornais. Outra solução é segregar as sobras por cor, enviando as empresas especializadas para recuperação.
- Evitar a deterioração das tintas: manter as tintas sob condições adequadas de armazenagem, principalmente umidade, observando os prazos de validade. Usar niveladores e agitadores de tinta no reservatório. Além disso, quando a tinta permanecer no reservatório por muito tempo, recomenda-se aplicar produtos disponíveis no mercado que evitem a formação de película na sua superfície, principalmente nas paradas de produção.
- Reciclar o óleo lubrificante
- Reciclar papel usado: segregar o papel usado por tipo. Se em branco ou maculado, acondicionar e armazenar adequadamente para reciclagem, pois o papel sujo e úmido não tem valor comercial.

Gerenciar a Periculosidade do Resíduo

- Usar tinta isenta de metais pesados: buscar produtos que não contenham metais pesados. Por exemplo, o chumbo já foi eliminado, mas alguns pigmentos ainda contêm cromo, cádmio, mercúrio, etc.
- Usar tintas sem solvente: utilizar tintas à base de água ou curadas por radiação, atualmente disponíveis no mercado.
- Reduzir emissão de VOCs: buscar utilizar tintas de base aquosa. Quando não for possível, substituir na solução de reservatório o álcool isopropílico por outro similar de maior peso molecular, como, por exemplo, o éter de glicol, álcool com glicol, etc.

d) Limpeza dos equipamentos

Uma etapa bastante relevante do processo gráfico é a limpeza de equipamentos. Em virtude da constante troca de tinta, da necessidade de novos acertos na máquina e de procedimentos tais como retirar a tinta do reservatório, das blanquetas ou de demais dispositivos utilizados no fim de cada operação, são gerados resíduos em menor ou maior quantidade.

As principais medidas de produção mais limpa nessa etapa de limpeza dizem respeito à redução da sua frequência, eliminação ou minimização do uso de solventes por operação e diminuição do volume de resíduos gerados. Algumas recomendações neste sentido são:

Reduzir Necessidade de Limpeza

- Manter os equipamentos em bom funcionamento: estabelecer sistemas de manutenção para os equipamentos. Por exemplo, pode-se reduzir a quantidade de tinta a ser removida, garantindo o bom funcionamento da lâmina de limpeza dos roletes.
- Dedicar máquinas a uma cor específica: programar, caso possível, cada máquina para impressão em apenas uma cor, reduzindo a necessidade de operações excessivas de limpeza.
- Imprimir cores na seqüência-padrão: utilizar a seqüência-padrão de impressão a cores (amarelo-magenta-cian-preto), evitando a necessidade de limpeza do equipamento após o uso de cada cor, e, conseqüentemente, os resíduos gerados.
- Eliminar manualmente o excesso de tinta: raspar ou espremer a superfície a ser limpa antes de usar o solvente.
- Limpar o reservatório de tinta somente quando necessário: programar a limpeza do reservatório apenas na troca de tintas, em paradas de processo, ou quando haja o risco de secagem da tinta.
- Reduzir a quantidade de material de limpeza utilizado por operação:
 - Usar panos/estopas separadas para cada cor, reutilizando-os o máximo em sucessivas limpezas, por exemplo usar pano usado em uma limpeza leve na limpeza mais pesada;
 - Lavar e reutilizar os panos em empresa especializada que recicle ou trate os solventes extraídos.

Reduzir a Quantidade de Resíduo Gerada

- Usar solventes apenas para o necessário: restringir o uso de solventes para a remoção e dissolução de tintas e óleos, usando detergentes e sabões para outros tipos de limpeza.

- Usar limpadores automáticos de blanquetas: utilizar dispositivos que, fixados às máquinas, permitem a limpeza das blanquetas sem necessidade de desmontagem, aumentando a produtividade, eliminando ou reduzindo a geração de panos/estopas contaminadas e coletando o solvente usado.
- Segregar solventes por cor: evitar o uso do solvente usado numa cor, em outra, uma vez que este pode ser utilizado para uma outra limpeza da mesma cor, mais pesada. Além disso, pode-se usar este solvente na diluição da tinta da mesma cor.
- Reutilizar solventes usados: aproveitar o solvente usado para realizar a limpeza de embalagens vazias de tintas, antes de destiná-las como resíduo, ou para deixar “de molho” peças a serem limpas.
- Utilizar o mesmo solvente para o maior número de aplicações: otimizar o uso do solvente facilitando a segregação e o gerenciamento posterior deste resíduo.
- Aplicar apenas o necessário de solvente no pano/estopa: otimizar o uso do solvente reduzindo a emissão de VOCs e a contaminação do material de limpeza.
- Recuperar o solvente evaporado: promover a recuperação do solvente após sistema de adsorção e recuperação do carvão ativado, que permite a captura e condensação do solvente evaporado, visando à sua reutilização.

Gerenciar a Periculosidade do Resíduo

- Usar solventes alternativos: substituir os derivados do petróleo, como benzeno, tolueno, tetracloroeto de carbono, tricloroetileno e metanol, por produtos à base de éteres de glicol e outros hidrocarbonetos pesados, de maior ponto de fulgor e baixa toxicidade.
- Reduzir a emissão de VOCs: manter os solventes em recipientes fechados.
- Remover o excesso de solvente dos panos/estopas, após o uso.

A “Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável”, da Câmara de Comércio Internacional, de 1991, indica que as empresas devem reconhecer a gestão do meio ambiente como uma das suas principais prioridades e como fator determinante para o desenvolvimento sustentável, por meio do estabelecimento de políticas, programas e procedimentos. A Carta, contendo 16 princípios, serviu de estímulo à elaboração de normas técnicas ambientais internacionais da denominada série ISO 14.000.

No processo de adoção de normas técnicas de gestão ambiental, o comprometimento da alta direção é imprescindível nas ações de conscientização e motivação dos empregados, no estabelecimento de valores ambientais para a organização e na declaração do seu próprio comprometimento com a política ambiental estabelecida.

Considerando que há leis e normas de controle ambiental para empresas potencialmente poluidoras, o que inclui as indústrias gráficas independente do seu porte, e agentes aparelhados para fiscalizar o seu cumprimento, gerir uma empresa ignorando esta realidade significa um alto risco, uma vez que os processos de responsabilidade legal incluem não apenas a responsabilidade jurídica, mas também a física, podendo inclusive levar ao cerceamento da liberdade dos infratores.

Outro fator importante diz respeito à própria eficiência do processo, pois na maioria das vezes os problemas ambientais decorrentes da produção industrial são resultado de ineficiências, que podem ser corrigidas, resultando em ganhos econômicos. Além disso, dentro dos atuais conceitos de gestão de negócios, não considerar as relações das atividades produtivas com o meio ambiente significa não apenas deixar de cumprir as leis ou desperdiçar recursos financeiros, mas também deixar de exercer o papel social da empresa na construção do País. Por estas razões, é de suma importância que as informações contidas neste documento sejam difundidas no setor gráfico.

Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é um dos mais eficazes instrumentos de planejamento da política ambiental. Seu objetivo é prevenir os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais ou que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, podendo causar degradação ambiental e inconvenientes ao bem-estar público. Por meio das licenças ambientais procura-se assegurar tanto as condições de desenvolvimento sócio-econômico, quanto as de proteção de todas as formas de vida.

A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, órgão vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, tem como atribuição principal a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, com base na Lei Estadual 997/76 e seu Regulamento aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76.

Com os Decretos nº 47.397 e nº 47.400, ambos publicados em dezembro de 2002, importantes itens da legislação ambiental relativa ao sistema de licenciamento no Estado foram alterados

O sistema de licenciamento ambiental tem, como principal objetivo, o controle preventivo de fontes de poluição ambiental, estabelecido a partir de 8 de setembro de 1976 e com nova sistemática ditada pelos Decretos publicados em 2002, acima men-

cionados, onde as licenças passarão a ser três: Prévia, de Instalação e de Operação, esta última com prazo de validade definido.

Considera-se, para efeito de aplicação do sistema de licenciamento a listagem de atividades constantes do anexo 5 do Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, que passa a vigorar com redação dada pelo Anexo 1 do Decreto nº 47.397/02, onde a atividade gráfica está incluída.

Licenças Prévia e de Instalação

O planejamento preliminar de uma fonte de poluição, dependerá de Licença Prévia, que abordará os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação.

A Licença Prévia pode ser obtida no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA ou da CETESB. A Licença Prévia da SMA será requerida apenas quando a atividade e as obras do empreendimento estiverem sujeitas a avaliação de impacto ambiental.

Para os demais casos, cujas atividades constam da listagem do artigo 57 do Decreto nº 47.397/02 e que dependam exclusivamente do licenciamento da CETESB, a Licença Prévia será emitida concomitantemente com a Licença de Instalação.

A Licença de Instalação é o documento expedido pela CETESB, que permite a instalação de uma determinada fonte de poluição em um determinado local, desde que atenda às disposições legais.

A Licença de Instalação pode ser expedida com ou sem exigências técnicas que devem ser cumpridas por ocasião do início de operação da empresa.

Para formalizar o pedido de Licença de Prévia e de Instalação são necessários:

- Pagamento do preço estabelecido para as Licenças no Capítulo IV, do Título V do Decreto nº 47.397/02
- Apresentação de certidão da Prefeitura Municipal, atestando que o local e o tipo de instalação estão em conformidade com suas leis e regulamentos administrativos;
- Apresentação de memoriais, informações e publicações que forem exigíveis.

As fontes instaladas na região metropolitana de São Paulo estão sujeitas, ainda, ao licenciamento frente à Lei Estadual 1817, de 27/10/78, que estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na região metropolitana de São Paulo.

Nesses casos, é necessária, ainda, a apresentação da seguinte informação:

- MCE – Anexo com informações relativas à Lei 1817, de 28/10/78, acompanhado de mapa do Sistema Cartográfico com a localização do empreendimento.

Licença de Operação

A Licença de Operação - LO é o documento que autoriza o início das atividades de determinada fonte de poluição que deve, previamente, ter recebido as Licenças Prévia e de Instalação e tem prazo de vencimento estabelecido de acordo com a atividade em questão. Para a atividade gráfica, o prazo de validade da LO é de três anos.

Quando a comprovação do atendimento à(s) exigência(s) técnica(s), exigir o funcionamento ou operação da fonte de poluição, para verificação do sistema de controle adotado, pode ser expedida uma Licença de Operação a título precário.

A Licença de Operação não será expedida se, por ocasião da vistoria técnica no local, constatar-se alguma das seguintes situações:

- As exigências técnicas constantes da Licença de Instalação não estiverem totalmente cumpridas;
- As instalações e atividades não corresponderem às mencionadas no Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE, apresentado pelo interessado por ocasião do pedido de Licença de Instalação.

Quando não houver possibilidade de se instalar todos os equipamentos/atividades constantes do MCE, faculta-se ao interessado solicitar Licença de Operação Parcial, apenas para a parte do empreendimento efetivamente implantada.

A documentação necessária para formalizar o pedido de LO é constituída de:

- Pagamento do preço estabelecido para a Licença no Capítulo IV, do Título V do Decreto nº 47.397/02
- Apresentação das publicações que forem exigíveis.

Para maiores informações sobre licenciamento ambiental, dirigir-se à Agência Ambiental da CETESB mais próxima ou acessar www.cetesb.sp.gov.br

Legislação Ambiental

NOTA: A listagem abaixo não esgota a legislação sobre este assunto. Para casos específicos deverão ser consultadas outras leis.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

- LEI N.º 6.803, de 2 de julho de 1980 - Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências.
- LEI N.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
- LEI N.º 7.347, de 24 de julho de 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado) e dá outras providências.
- LEI N.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - LEI DE CRIMES AMBIENTAIS - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

DECRETO-LEI

- DECRETO LEGISLATIVO N.º 74, de 30 de setembro de 1976 - Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo.
- DECRETO-LEI N.º 2063 DE 6/10/83 - Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos. Publicado no DOU de 7/10/83 p. 17.153.
- DECRETO LEGISLATIVO N.º 67, de 4 de maio de 1995 - Aprova o texto da Convenção N.º 170, da Organização Internacional do Trabalho, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, adotada pela 77ª reunião da Conferência Internacional do Trabalho, em Genebra, em 1990.
- DECRETO LEGISLATIVO n.º 463/01 - Aprova os textos da Emenda ao Anexo I e dos dois novos Anexos (VIII e IX) à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito, adotados durante a IV Reunião da Conferência das Partes, realizada em Kuching, na Malásia, em 27 de fevereiro de 1998. Publicado no DOFC 03 12 01 PAG 0003 COL 02.

DECRETOS

- Decreto n.º 49.974A, de 21 de janeiro de 1961 - Regulamenta, sob a denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei n.º 2.312, de 3 de setembro de 1954, de "Normas Gerais Sobre Defesa e Proteção da Saúde".
- Decreto n.º 50.877, de 29 de junho de 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências.

- Decreto n.º 87.566, de 16 de setembro de 1982 - Promulga o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
- Decreto n.º 96.044 de 18/5/1988 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Publicado no DOU de 19/5/88 p. 8.737.
- Decreto n.º 98.973 de 21/2/1990 - Aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos. Publicado no DOU de 22/12/90 p. 3.594/97.
- Decreto n.º 99.274, de 6 de junho de 1990 - Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Decreto n.º 126, de 22 de maio de 1991 - Promulga a Convenção n.º 162, da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre a Utilização do Asbesto com Segurança.
- Decreto n.º 875, de 19 de julho de 1993 - Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
- Decreto n.º 1.797, de 25 de janeiro de 1996 - Dispõe sobre a Execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.
- Decreto n.º 2.652, de 1º de julho de 1998 - Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992.
- Decreto n.º 2.657, de 3 de julho de 1998 - Promulga a Convenção n.º 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990.
- Decreto n.º 2.866, de 7 de dezembro de 1998 - Dispõe sobre a execução do Primeiro Protocolo Adicional ao Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos (AAP/PC/7), firmado em 16 de julho de 1998, entre os governos do Brasil, da Argentina, do Paraguai e do Uruguai.
- Decreto n.º 2.992, de 17 de março de 1999 - Dispõe sobre a execução do Terceiro Protocolo Adicional ao Acordo de Complementação Econômica n.º 36 (Hidrocarbonetos), entre os governos dos Estados Partes do Mercosul, e o governo da República da Bolívia, de 21/1/99.
- Decreto n.º 2.998, de 23 de março de 1999 - Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105).
- Decreto n.º 3.179, de 21 de setembro de 1999 - Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

PORTARIAS

- Portaria MTb N.º 3.214, de 8 de junho de 1978 - Aprova as Normas Regulamentadoras - NRs - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

- Portaria MINTER N.º 53, de 1º de março de 1979 - Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.
- Portaria INTERMINISTERIAL N.º 19, de 29 de janeiro de 1981 - Proíbe, em todo o território nacional, a implantação de processos que tenham como finalidade principal a produção de bifenil policlorados - PCB's.
- Portaria MINTER N.º 291, de 31 de maio de 1988 - Baixa instruções complementares ao Regulamento do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Portaria n.º 261/MT, de 11/4/1989 - Promove ajustamentos técnico-operacionais no Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Publicada no DOU de 12/4/89, p. 5.535
- Portaria MINFRA N.º 727, de 31 de julho de 1990 - Autoriza pessoas jurídicas ao exercício da atividade de re-refino de óleos lubrificantes minerais, usados ou contaminados.
- Portaria INMETRO N.º 221, de 30 de setembro de 1991 - Aprova o Regulamento Técnico Inspeção em equipamentos destinados ao transporte de produtos perigosos a granel não incluídos em outros regulamentos - RT-27.
- Portaria n.º 110/INMETRO/MICT, de 26/5/94 - Aprova as Instruções que estabelecem os requisitos a serem satisfeitos pelos veículos e equipamentos utilizados no transporte rodoviário de produtos perigosos, quando carregados ou contaminados. Publicada no DOU de 30/5/94 p. 7.896
- Portaria IBAMA N.º 106-N, de 5 de outubro de 1994 - Dispensa da anuência prévia do IBAMA junto à Secretaria de Comércio Exterior SECEX, até a consideração definitiva do CONAMA sobre a matéria, os pedidos de importação dos resíduos que menciona.
- Portaria n.º 199/INMETRO/MICT, de 6/10/94 - Aprova o "Regulamento Técnico da Qualidade n.º 5 (RTQ-5) Veículo destinado ao Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos - Inspeção" e revoga o inciso I, alínea "b" da Portaria INMETRO n.º 277, de 16/12/93. Publicada no DOU de 11/10/94 p. 15.369/72
- Portaria n.º 204/MT, de 20/5/97 - Aprova as Instruções Complementares aos Regulamentos dos Transportes Rodoviários e Ferroviários de Produtos Perigosos de que tratam os Decretos n.º 96.044, de 18/5/88 e o de n.º 98.973 de 21/2/90. - Publicada no DOU de 26/5/97 p. 10.851/52
- Portaria ANP N.º 159, de 5 de novembro de 1998 - Determina que o exercício da atividade de re-refino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo.
- Portaria ANP N.º 81, de 30 de abril de 1999 - Dispõe sobre o re-refino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências.
- Portaria ANP N.º 125, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Portaria ANP N.º 127, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.

- Portaria ANP N.º 128, de 30 de julho de 1999 - Regulamenta a atividade industrial de re-refino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.
- Portaria ANP N.º 130, de 30 de julho de 1999 - Dispõe sobre a comercialização dos óleos lubrificantes básicos re-refinados no País.

RESOLUÇÕES

- Resolução CONTRAN N.º 404, de 11 de setembro de 1968 - Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas por veículos automotores.
- Resolução CONAMA N.º 1, de 23 de janeiro de 1986 - Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
- Resolução CONAMA N.º 20, de 18 de junho de 1986 - Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o território nacional, bem como determina os padrões de lançamento.
- Resolução CONAMA N.º 5, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre o licenciamento das obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas.
- Resolução CONAMA N.º 6, de 15 de junho de 1988 - Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA N.º 2, de 22 de agosto de 1991 - Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas que deverão ser tratadas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente até manifestação do Órgão de Meio Ambiente competente.
- Resolução CONAMA N.º 6, de 19 de setembro de 1991 - Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.
- Resolução CONAMA N.º 8, de 19 de setembro de 1991 - Proíbe a entrada no País de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.
- Resolução CONAMA N.º 5, de 5 de agosto de 1993 - Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Resolução CONAMA N.º 9, de 31 de agosto de 1993 - Determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA N.º 7, de 4 de maio de 1994 - Adota definições e proíbe a importação de resíduos perigosos - Classe I - em todo o território nacional, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem.
- Resolução CONAMA N.º 19, de 29 de setembro de 1994 - Autoriza, em caráter de excepcionalidade, a exportação de resíduos perigosos contendo bifenilas policloradas - PCBs, sob todas as formas em que se apresentem.

- Resolução CONAMA N° 37, de 30 de dezembro de 1994 - Adota definições e proíbe a importação de resíduos perigosos - Classe I - em todo o território nacional, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem/reaproveitamento.
- Resolução CONAMA N.º 23, de 12 de dezembro de 1996 - Estabelece critérios para importação/exportação de resíduos sólidos, estabelecendo ainda a classificação desses resíduos.
- Resolução CONAMA N° 228, de 20 de agosto de 1997 - Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
- Resolução CONAMA N.º 237, de 19 de dezembro de 1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.
- Resolução CONAMA N.º 235, de 7 de janeiro de 1998 - Altera a Resolução CONAMA n.º 23, de 12/12/96.
- Resolução CONTRAN/MJ n.º 70, de 23/9/1998. - Dispõe sobre curso de treinamento específico para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos. Publicada no DOU de 25/9/98 p. 22/24 (Retificação publicada no DOU de 28/9/98 p. 29).
- Resolução CONAMA N.º 244, de 16 de outubro de 1998 - Altera o Anexo 10 da Resolução CONAMA n.º 23, de 12 de dezembro de 1996.
- Resolução CONTRAN N.º 91, de 4 de maio de 1999 - Dispõe sobre os Cursos de Treinamento Específico e Complementar para Condutores de Veículos Rodoviários Transportadores de Produtos Perigosos.
- Resolução CONAMA N.º 257, de 30 de junho de 1999 - Dispõe sobre o uso de pilhas e baterias que contenham, em suas composições, chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA N.º 263, de 12 de novembro de 1999 - Inclui no art. 6º da Resolução CONAMA n.º 257, de 30 de junho de 1999, o inciso IV, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- Resolução CONAMA N° 283, de 12 de julho de 2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA N° 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL (SP)

INSTRUÇÕES NORMATIVAS / SERVIÇOS

- INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMA/STC/CRS N.º 1, de 10 de junho de 1983 - Disciplina as condições de armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCB's) e/ou resíduos contaminados com PCB's.

- INSTRUÇÃO DE SERVIÇO DNER S.N, de 22 de janeiro de 1990 - Instrução sobre os procedimentos dos diversos setores do DNER envolvidos na aplicação e fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA DTR N.º 1, de 4 de janeiro de 1999 - Disciplina a expedição de Licença Originária e Licença Complementar às empresas nacionais e estrangeiras de transporte rodoviário de cargas e autoriza a operar no transporte rodoviário internacional entre os países da América do Sul.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA N.º 2, DE 19 DE SETEMBRO DE 2000 - Trata do cadastramento de produtores e importadores de pilhas e baterias no IBAMA. Publicada no DOU de 21.09.2000

NORMAS TÉCNICAS

- NBR 10703/89 - Degradação do solo - Terminologia.
- NBR 10004/87 - Resíduos sólidos - Classificação.
- NBR 10005/87 - Lixiviação de resíduos - Procedimento.
- NBR 10006/87 - Solubilização de Resíduos Procedimento.
- NBR 10007/87 - Amostragem de resíduos - Procedimento.
- NBR 10151/00 – Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade.
- NBR 12235/88 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento.
- NBR 11174/89 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento.
- NBR 13221/94 - Transporte de resíduos - Procedimento.
- NBR 13463/95 - Coleta de resíduos sólidos Classificação.
- NBR 11175/90 - Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento.
- NBR 12807/93 - Resíduos de serviço de saúde Terminologia.
- NBR 12808/93 - Resíduos de serviço de saúde Classificação.
- NBR 12809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde - Procedimento.
- NBR 12810/93 - Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento.
- NBR 13413/95 - Controle de contaminação em áreas limpas - Terminologia.
- NBR 7.500 Simbologia - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
- NBR ISO 14001/96
- NBR ISO 14004/96
- NBR ISO 19011/02

LEGISLAÇÃO ESTADUAL (SP)

- LEI N.º 898, de 18 de dezembro de 1975 - Disciplina o Uso do Solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas

- LEI N° 997, de 31 de maio de 1976 - Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente.
- LEI N° 1.172, de 17 de novembro de 1976 - Delimitada, as áreas de proteção relativas ao mananciais, cursos e reservatórios de água a que se refere o artigo 2º Lei n.º 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas.
- LEI N° 1.817, de 27 de outubro de 1978 - Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na região metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.
- LEI N.º 4.091, de 8 de junho de 1984 - Estabelece penalidade administrativa para o arremesso, descarregamento ou abandono de lixo, entulho, sucata ou outro material nas vias terrestres e faixas de domínio sob jurisdição estadual.
- LEI N° 4.435, de 5 de dezembro de 1984 - Veda a instalação de depósito de lixo, usinas de beneficiamento de resíduos sólidos e aterros sanitários em área que especifica.
- LEI N° 5.597, de 6 de fevereiro de 1987 - Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
- Lei N.º 7.750, de 31 de março de 1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências - Publicada no DOE v.102, n.63, 1º/4/92.
- LEI N° 8.211, de 8 de janeiro de 1993 - Institui Zona Industrial na região metropolitana da Grande São Paulo
- LEI N° 9.193, de 28 de novembro de 1995 - Acrescenta dispositivo à Lei n° 1.817, de 27 de outubro de 1978.
- Lei N.º 9.472, de 30 de dezembro de 1996 - Disciplina o uso de áreas industriais que especifica e dá outras providências. Publicada no DOE v.106, n.250, 31/12/96.
- Lei N.º 9.477, de 30 dezembro de 1996 - Altera a Lei n.º 997, de 31 maio de 1976 - Publicada no DOE v.107, n.6, 09/01/97.
- Lei N.º 9.509, de 20 de março de 1997 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Publicada no DOE v.107, n.55, 21/03/97.
- LEI N° 9.999, de 9 de junho de 1998 - Altera a Lei n.º 9.472, de 30 de dezembro de 1996, que disciplina o uso de áreas industriais.
- LEI COMPLEMENTAR N.º 9, de 30 de dezembro de 1998 - Dispõe sobre a taxa de limpeza pública e taxa de remoção de lixo domiciliar e dá outras providências.
- Lei N.º 10.311, de 12 de maio de 1999 - Institui o Selo Verde para empresas que executem programas de recuperação e preservação do meio ambiente. Publicada no DOE v.109, n.89, 13/05/1999.
- Lei n.º 10.888, de 20 de setembro de 2001 - Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências.

DECRETOS

- Decreto N.º 8.468, DE 8 DE SETEMBRO DE 1976 - Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
- DECRETO N.º 9.714, de 19 de abril de 1977 - Aprova o Regulamento das Leis n.º 898, de 18 de dezembro de 1975 e n.º 1.172, de 17 de novembro de 1976, que dispõem sobre o disciplinamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da região metropolitana da Grande São Paulo.
- DECRETO N.º 10.229, de 29 de agosto de 1977 - Acrescenta dispositivo ao Regulamento aprovado pelo Decreto N.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meioambiente.
- DECRETO N.º 12.342, de 27 de setembro de 1978 - Aprova o Regulamento a que se refere o Art. 22 do Decreto-Lei 211, de 30 de março de 1970, que dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde.
- DECRETO N.º 13.095, de 5 de janeiro de 1979 - Aprova o Regulamento da Lei N.º 1.817, de 27 de outubro de 1978, nas matérias relativas à localização, à classificação, ao licenciamento de estabelecimentos industriais na região metropolitana da Grande São Paulo e sua fiscalização.
- DECRETO N.º 15.425, de 23 de julho de 1980 - Acrescenta dispositivos e procede a alterações, que especifica, ao Regulamento da Lei N.º 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto N.º 8.468, de 8 de setembro de 1976.
- DECRETO N.º 17.299, de 7 de julho de 1981 - Dá nova redação aos artigos que especifica, todos do Regulamento aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dispõe sobre medida correlata.
- DECRETO N.º 42.837, de 3 de fevereiro de 1998 - Regulamenta a Lei n.º 5.598, de 6 de fevereiro de 1987, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do Rio Tietê, nos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba, e dá providências correlatas.
- DECRETO N.º 43.022, de 7 de abril de 1998 - Regulamenta dispositivos relativos ao Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da região metropolitana da Grande São Paulo, de que trata a Lei n.º 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e a recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
- DECRETO N.º 43.284, de 3 de julho de 1998 - Regulamenta as Leis n.º 4.023, de 22 de maio de 1984, e n.º 4.095, de 12 de junho de 1984, que declaram áreas de proteção ambiental as regiões urbanas e rurais dos municípios de Cabreúva e Jundiaí, respectivamente, e dá providências correlatas.

- DECRETO N° 43.594, de 27 de outubro de 1998 - Inclui dispositivos no Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
- DECRETO N° 47.397, de 04/12/2002 – Modifica o Título V e o Anexo 5, e acrescenta os anexos 9 e 10 à Lei n° 997/76, regulamentada pelo decreto n° 8.468/76, sobre prevenção e controle da poluição no Estado de São Paulo.
- DECRETO N°, de 4/12/2002 - Regulamenta dispositivos da Lei n° 9.509/97 referentes ao licenciamento ambiental; estabelece prazos de validade para modalidades de licença e condições para a renovação; determina prazos para análise dos requerimentos; institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento das atividades; determina valores para o preço da análise.

PORTARIAS

- PORTARIA DAEE N.º 717, de 12 de dezembro de 1996 - Aprova a norma e anexos que disciplinam o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado de São Paulo.
- PORTARIA CONJUNTA CPRN/CINP N.º 1, de 11 de novembro de 1997 - Dispõe sobre medidas objetivando racionalizar e otimizar as ações de licenciamento ambiental.
- PORTARIA CAT N.º 81, de 3 de dezembro de 1999 - Disciplina o procedimento de coleta, transporte e recebimento de óleo lubrificante usado ou contaminado.

RESOLUÇÕES

- RESOLUÇÃO SMA N.º 29, de 27 de março de 1998 - Publica a anexa minuta de Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, objetivando dar ciência aos municípios, às entidades públicas e privadas, às organizações não-governamentais e à sociedade civil.
- RESOLUÇÃO SMA N.º 66, de 18 de agosto de 1998 - Estabelece termo de compromisso de ajustamento de conduta ambiental a que se refere o artigo 79-A da Lei Federal 9.605, de 12/2/98, na redação dada pela Medida Provisória 1.710, de 7/8/98.
- RESOLUÇÃO SS N.º 49, de 31 de março de 1999 - Define os procedimentos para utilização de restos alimentares provenientes dos estabelecimentos geradores desses resíduos para a alimentação de animais.

NORMAS TÉCNICAS AMBIENTAIS

- Instrução Normativa/Serviços
- Normas Técnicas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Normas Técnicas CETESB

NORMAS TÉCNICAS CETESB

- NORMA CETESB E15.011 (dezembro/92) - Sistema para incineração de resíduos de serviço de saúde, portos e aeroportos - Especificação
- NORMA CETESB L1.022 (1994) - UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS, RESÍDUOS SÓLIDOS E RECUPERAÇÃO DE LOCAIS CONTAMINADOS: Procedimento.
- NORMA CETESB L10.101 (1988) - RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - TRATAMENTO NO SOLO: Procedimento.
- NORMA CETESB L5.510 (1982) - LIXIVIAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS: Método de Ensaio.
- NORMA CETESB O1.012 (1985) - PROJETO E OPERAÇÃO DE ATERROS INDUSTRIAIS PARA RESÍDUOS PERIGOSOS: Procedimento.
- NORMA CETESB P4.241 (Sem Data) - NORMA PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE ATERROS SANITÁRIOS DE RESÍDUOS URBANOS.

Glossário

- Álcalis – substâncias alcalinas, ou seja, aquelas que possuem pH acima de 7,0.
- Áreas de grafismo e contra grafismo – área de grafismo é a área onde haverá impressão, e, conseqüentemente, áreas de contra grafismo são aquelas que permanecerão em branco.
- Aspecto ambiental – qualquer elemento das atividades, produtos ou serviços da organização que pode interagir com o meio ambiente.
- Blanqueta – cilindro intermediário, em geral de borracha, que, no processo de offset, recebe a imagem da forma e posteriormente a transfere ao substrato.
- Controle corretivo – ações que buscam o tratamento e a disposição final adequada de resíduos, de modo a evitar a ocorrência de problemas ambientais em virtude de resíduos gerados.
- COV (ou VOC) – compostos orgânicos voláteis. É a parcela dos compostos orgânicos de uma mistura que possui baixa pressão de vapor, ou seja, evapora com facilidade. Entre estes, há grande quantidade de compostos tóxicos e perigosos.
- DBO – demanda bioquímica de oxigênio – quantidade de oxigênio necessária para que a atividade biológica decomponha um material orgânico. É um dos principais parâmetros usados para avaliar o potencial de contaminação orgânica de um efluente.
- Efluente líquido – é a parcela líquida dos resíduos, ou seja, os líquidos emitidos pelo processo industrial. Em alguns casos os líquidos podem ser caracterizados como resíduos sólidos, devido à sua periculosidade, conforme define a norma NBR 10.004, da ABNT.
- Emissão atmosférica – é a parcela gasosa dos resíduos, ou seja, os gases e vapores emitidos pelo processo.
- Entintar – aplicar a tinta na imagem, em geral transferida na forma.
- Forma ou portador de imagem – dispositivo usado na impressão para aplicação da tinta no suporte, podendo ser uma chapa metálica, um molde, etc. A escolha do tipo de forma depende do sistema de impressão que se vai utilizar.
- Fotopolímero – tipo de material plástico que é sensível à luz, modificando sua estrutura. É usado para produzir formas através de processo fotomecânico, onde aplica-se luz utilizando máscaras com a imagem, de modo a preservar as áreas de grafismo.
- Imagem – termo utilizado para definir o que deve ser impresso: texto, figura, ilustração, gráfico, qualquer reprodução visível que retrate o original, considerado o ponto de início do processo.
- Mácula e material maculado – mácula é o ato de aplicar tinta ao substrato, fazendo-o deixar de ser branco. Em geral, o termo papel maculado é utilizado para situações onde foram feitas impressões de teste, ou seja, o papel foi impresso mas não na qualidade desejada, e deve ser descartado. Vulgarmente se entende como “sujar” o papel.
- Métodos fotomecânicos – denominação genérica para os métodos em que se utiliza a luz como meio de sensibilizar uma superfície. No caso dos processos gráficos, diz respeito aos métodos fotográfico de sensibilização de filmes e formas para formação das áreas de grafismo e contragrafismo.

- Refile – operação realizada após o corte, que tem por objetivo dar acabamento mais preciso e refinado às bordas do material impresso.
- Roletes – denominação genérica para cilindros das impressoras, independente do sistema de impressão, onde em geral passa o papel.
- Resíduos – para fins deste documento, consideram-se resíduos os efluentes líquidos, as emissões atmosféricas e os resíduos sólidos.
- Resíduo sólido – resíduos no estado sólido ou semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam, para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004, da ABNT).
- Substrato ou suporte – material sobre o qual se deseja imprimir, podendo ser papel, cartão, tecido, plástico, etc.
- Tinteiros – peça ou equipamento das máquinas impressoras onde é armazenada a tinta a ser aplicada.
- Tipo e porta-tipo – tipos são pequenas formas, cada qual representando uma letra, número, símbolo ou outra imagem unitária, que são montados de forma a compor um texto ou imagem a ser impresso por tipografia. Porta-tipos, como o próprio nome diz, é o dispositivo onde os tipos são montados.

Referências Bibliográficas

- ALCADA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOT - DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE - DAMAV UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA - ACERCAR, Manual para empresarios de la PYME: Artes gráficas- Planes de acción para mejoramiento ambiental, Tercer Mundo Editores, Bogota, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA GRÁFICA - ABIGRAF/ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA - ABTG, Guia Prático de Orientação para Questões de Gestão Ambiental para a Indústria Gráfica, ABIGRAF/ABTG, São Paulo, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, NBR 10.004: Resíduos sólidos, ABNT, Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, NBR 14.001: Sistema de gestão ambiental: Especificações e diretrizes para o uso, ABNT, Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT, NBR 10.151: Acústica: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade - Procedimento, ABNT, Rio de Janeiro, 2000.
- CANADÁ - THE FEDERAL DEPARTMENT OF ENVIRONMENT/ ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY, Memorandum of the understanding on the printing and graphic industry pollution prevention project, The Federal Department of Environment, Ontário, 1994.
- COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB, Nota técnica sobre tecnologia de controle: indústria de tintas (NT-30), CETESB, São Paulo, 1994.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB, Implementação de um programa de prevenção à poluição, SMA/CETESB, São Paulo, 2002.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), Multimedia compliance/ Pollution prevention assessment guidance for lithographic printing facilities, USEPA, Washington, 1987.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), Case studies from the pollution prevention clearinghouse: printing, USEPA, Washington, 1989.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), Guides to pollution prevention: the commercial printing industry, USEPA, Cincinnati, 1990.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), Control of VOC emissions from ink and paint manufacturing processes, USEPA, Research Triangle Park, 1992.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA)/ INSTITUTE OF ADVANCED MANUFACTURING SCIENCES Inc./ PRINTING INDUSTRIES ASSOCIATION OF SOUTHERN OHIO. Improve efficiency and reduce waste through process control in the lithographic printing industry, Selby Service Inc., Cincinnati, s/d.

- ILLINOIS ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Printing & publishing industry pollution prevention and recycling - Student Manual, Illinois Environmental Protection Agency, Pittsburg, 1994.
- NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION, Environmental compliance pollution prevention guide for lithographic printers, New York State Department of Environmental Conservation, Albany, 1997.
- NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION, Environmental self-assessment for lithographic printers, New York State Department of Environmental Conservation, Albany, 1997.
- YOHIOKA, J. H. et alli, Recuperação de solvente (tolueno) em empresa gráfica, , ABES, São Paulo, .
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA, Pollution Prevention Act, 1990 - disponível no site: www.epa.gov/opptintr/p2home/p2policy/act1990.htm
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME - UNEP, Cleaner production in Latin America and Caribbean, UNEP, 2002.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME - UNEP, Cleaner Production- Key elements, disponível em www.uneptie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm, consultado em dezembro de 2002.

O Guia de Técnicas Ambientais para a Indústria Gráfica foi realizado graças à participação dos seguintes profissionais:

Elaboração

Rosana González Aléssio
Flávio de Miranda Ribeiro

ABTG
CETESB

Coordenação

Tânia Mara Tavares Gasi
Fausto Guilherme Longo
Sílvio Roberto Isola

CETESB
FIESP/CIESP
SINDIGRAF

Colaboradores

SMA / CETESB

Antônio Carlos Andrade
Eliana C. Pontedeiro
Julia Alice A. C. Ferreira
Paulo Sérgio Fernandes

FIESP/CIESP

Luciano R. Coelho
Nilton Fornasari Filho
Ricardo Lopes Garcia

**ABIGRAF/ABTG e empresas
do setor gráfico**

Antônio Lourençato
Nilsea Borreli
Rogério Novaes Freitas
Luana Marques
Adolfo Chacon
Adriana Marques
Alessandro Menzani
Alfred Roth
Antônio C. S. Tavares
Carlos Jacomine
Célio Hugeneyer Júnior
Cláudio Baroni
Daniel Fernandes
Luiz Bonásio
Marco Eclécio
Marta Maria Lorenzini
Paulo R. F. Matthes
Rogério Barone
Sérgio Fiorelo Clemente
Sonia R. Manafe
Sonia Regina S. Mendes

ABIGRAF
ABIGRAF
ABIGRAF
ABTG
Consultor
SENAI
Green Process
ABITIM/Cromos
RR Donnelley América Latina
Plural
Hugeneyer Consultoria Ambiental
Editora Abril S.A.
Editora Abril S.A.
Globo Cochrane
RR Donnelley América Latina
Green Process
Metalgâmica
Moore Brasil
RR Donnelley América Latina
Green Process
SENAI



Realização

SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



ABIGRAF/SINDIGRAF
Rua do Paraíso, 533 - Paraíso
04103-000 - São Paulo
Tel. (11) 5087-7777 - Fax (11) 5087-7733



ABTG
Rua Bresser, 2315 - Mooca
03162-030 - São Paulo
Tel / Fax (11) 6693-9535