

# Implementação de um Programa de Prevenção à Poluição

Relatórios Ambientais

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE  
CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO _____	3
METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE P2 _____	4
1. COMPROMETIMENTO DA DIREÇÃO DA EMPRESA _____	4
2. DEFINIÇÃO DA EQUIPE DE P2 _____	5
3. ATRIBUIÇÕES DA EQUIPE _____	6
3.1. ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES, OBJETIVOS E METAS _____	6
3.2. ELABORAÇÃO DE UM CRONOGRAMA DE ATIVIDADES _____	7
3.3. DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE P2 _____	8
3.4. LEVANTAMENTO DE DADOS _____	8
3.5. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO _____	8
3.6. IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE P2 _____	9
3.7. LEVANTAMENTO DE TECNOLOGIAS _____	9
3.8. AVALIAÇÃO ECONÔMICA _____	9
3.9. SELEÇÃO DAS MEDIDAS DE P2 _____	10
3.10. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE P2 _____	10
3.10.1. Alteração no layout _____	11
3.10.2. Controle de estoque _____	11
3.10.3. Manutenção preventiva _____	11
3.10.4. Melhoria nas práticas operacionais _____	11
3.10.5. Mudança de processo / tecnologia _____	11
3.10.6. Reuso _____	12
3.10.7. Reformulação ou replanejamento dos produtos _____	12
3.10.8. Reciclagem interna ao processo _____	12
3.10.9. Substituição de matéria-prima _____	12
3.10.10. Substituição ou alteração nos equipamentos _____	12
3.10.11. Segregação de resíduos _____	12
3.10.12. Treinamento _____	12
3.11. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS _____	12
4. MANUTENÇÃO DO PROGRAMA _____	13
GLOSSÁRIO _____	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	16

## APRESENTAÇÃO

---

Este manual apresenta uma metodologia de apoio para o planejamento e desenvolvimento de um programa de P2 (Prevenção à Poluição) que pode ser adaptada às condições específicas da empresa interessada.

A P2 refere-se a qualquer prática, processo, técnica e tecnologia que visem a redução ou eliminação em volume, concentração e toxicidade dos poluentes na fonte geradora. Inclui também modificações nos equipamentos, processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matérias-primas, eliminação de substâncias tóxicas, melhorias nos gerenciamentos administrativos e técnicos da empresa e otimização do uso das matérias-primas, energia, água e outros recursos naturais.

A implementação em ações de P2 pela empresa implica no desenvolvimento de um programa, que inclui desde o comprometimento da direção da empresa com os princípios da P2 até a avaliação do desempenho deste programa.

Além disso, o programa de P2 representa um processo de melhoria contínua, ou seja, ao final do programa, novas metas são estabelecidas, reiniciando-se novamente o ciclo de implementação.

# METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE P2

O comprometimento da direção da empresa é decisivo para o sucesso de um Programa de Prevenção à Poluição. É também essencial que, todas as pessoas que não estejam diretamente envolvidas no planejamento e execução do programa, sejam sistematicamente informadas do seu andamento, para que possam assimilar todas as mudanças resultantes dessa implantação.

A seqüência sugerida para o desenvolvimento do Programa de P2 é a seguinte:

- Comprometimento da direção da empresa
- Definição da equipe de P2
- Elaboração da Declaração de Intenções
- Estabelecimento de prioridades objetivos e metas
- Elaboração cronograma de atividades
- Disseminação de informações sobre P2
- Levantamento de dados
- Definição de indicadores de desempenho
- Identificação de oportunidades de P2
- Levantamento de tecnologias
- Avaliação econômica
- Seleção das medidas de P2
- Implementação das medidas de P2
- Avaliação dos resultados
- Manutenção do programa

## 1. COMPROMETIMENTO DA DIREÇÃO DA EMPRESA

A empresa que pretende implantar medidas de P2 em seus processos produtivos, deve ter como premissa básica o comprometimento da direção da empresa com o princípio preconizado por este programa, que poderá ser alcançado através de várias ações, destacando-se:

- otimização do uso e recuperação dos recursos disponíveis, tais como: água, energia, matérias-primas etc;
- substituição de matérias-primas e mudanças nos processos produtivos;
- adoção de tecnologias limpas e desenvolvimento de novos produtos;
- melhoria da operação e manutenção dos equipamentos;
- implantação de um programa de conscientização e informação de todos os funcionários, dentre outros.

Este comprometimento contribui de forma significativa para o envolvimento do corpo funcional, gerando o entusiasmo necessário para o desenvolvimento do programa, devendo ser estabelecido através da anuência formal da direção da empresa por meio de uma Declaração de Intenções.

A Declaração de Intenções tem por objetivo apresentar formalmente a aceitação e o comprometimento, por parte da direção da Empresa, na implementação de medidas de P2 em seus processos/atividades. Os objetivos e as prioridades gerais do programa devem estar inseridos nesta declaração, a qual deverá ser divulgada a todos os interessados, ou seja, funcionários, fornecedores e clientes. Um exemplo de **Declaração de Intenções** é apresentado na *Figura 1*.

## DECLARAÇÃO DE INTENÇÕES

***Na [..nome da empresa...], a proteção do meio ambiente está sendo priorizada através da implantação do Programa de Prevenção à Poluição.***

***Esta empresa se compromete a reduzir ou eliminar o uso de substâncias tóxicas, a emissão de poluentes e a geração de todos os tipos de resíduos, principalmente os perigosos.***

***Nós nos comprometemos em minimizar qualquer impacto indesejável no ar, água e solo, mesmo quando o uso de substâncias tóxicas, a geração de resíduos sólidos ou a emissão de poluentes tóxicos não puderem ser evitados.***

***Direção da Empresa***

Figura 1: Exemplo de Declaração de Intenções

## 2. DEFINIÇÃO DA EQUIPE DE P2

A implementação de um programa de P2 será melhor conduzida se realizada por uma equipe, formada por pessoas de diferentes setores da empresa, uma vez que a troca de experiências e a integração dos funcionários será fundamental para o planejamento e implantação das medidas de P2.

O número de pessoas que deverá integrar a equipe vai depender do tamanho e da estrutura da empresa. A participação de pessoal externo (consultores, fornecedores, etc.) poderá complementar a equipe, suprimindo-a de eventuais deficiências técnicas.

A escolha de um líder é fundamental para o bom andamento dos trabalhos, pois dele dependerá a coordenação e, para tanto, é interessante que o líder esteja familiarizado com todos os aspectos operacionais da indústria e possua fácil acesso a todos os níveis hierárquicos da empresa.

Como incentivo às participações voluntárias, sugere-se que as contribuições recebidas sejam divulgadas em um boletim interno ou de alguma outra forma que se julgue mais adequada, nomeando os seus autores.

A *figura 2* mostra um exemplo de uma equipe de P2, que deverá ser adaptada à realidade das empresas que adotarem este programa.

<b>Membros da equipe para implantação do Programa de P2</b>		
<b>Membro da Equipe</b>	<b>Posição na Fábrica</b>	<b>Responsabilidade</b>
<b>Nome</b>	<b>Gerente Geral</b>	- Supervisão do programa - Representação da empresa - Decisão final
<b>Nomes</b>	<b>Líder e Encarregados</b>	- Operação diária - Comunicação com os funcionários - Controle de custos
<b>Nomes</b>	<b>Químico e Analista de Laboratório</b>	- Realização de testes, documentação e monitoramento - Coleta de amostras e análises
<b>Nomes</b>	<b>Operários</b>	- Coleta de informações e inclusão no programa quando necessário
<b>Nomes</b>	<b>Consultores</b>	- Auxílio no planejamento da proposta de P2
<b>Nomes</b>	<b>Fornecedores</b>	- Prestação de informações técnicas

*Figura 2: Exemplo de formação de equipe de P2*

### **3. ATRIBUIÇÕES DA EQUIPE**

O primeiro desafio da equipe é o estabelecimento de uma política ambiental baseada nos princípios da P2. A equipe também será responsável pelo desenvolvimento, acompanhamento, implantação das medidas de P2, avaliação e manutenção do programa, de acordo com as necessidades e potencialidades da empresa.

#### **3.1. ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES, OBJETIVOS E METAS**

A partir da análise das informações encontradas nos registros da empresa, a equipe de P2 deve definir as ações prioritárias e, dentro das condições da empresa, estabelecer tanto objetivos como metas quantificáveis e exequíveis dentro de um prazo determinado.

Os objetivos e metas estabelecidos nesta etapa devem ser compatíveis com os objetivos gerais contemplados na Declaração de Intenções, bem como devem estar aliados a um sistema de gestão ambiental, procurando harmonizar o programa de P2 com outros programas ambientais já existentes na empresa, ou mesmo com aqueles que visem melhores condições de trabalho, segurança e produção na organização. Um exemplo de estabelecimento de objetivos e metas é apresentado na *figura 3*.

A [..nome da empresa...] tem como objetivos:

- reduzir ou eliminar o uso de substâncias tóxicas em seus processos produtivos e
- otimizar o uso de água em seus processos

E estabelece como metas:

- a redução de 20% no uso de cianeto no prazo de 2 anos;
- a redução de 30% do consumo de água no prazo de 1 ano .

Figura 3: Exemplo de objetivos e metas

Vale ressaltar que na ausência de dados mais precisos para a execução desta etapa, as metas deverão ser reavaliadas e redefinidas após um levantamento mais detalhado dos dados, o qual será efetuado no decorrer do programa.

### 3.2. ELABORAÇÃO DE UM CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A equipe deverá elaborar um cronograma para a execução do programa, sendo que este deve contemplar todas as etapas a serem desenvolvidas durante o transcorrer do programa, bem como estabelecer prazo e um responsável para a execução de cada uma delas. Um exemplo de cronograma de atividades é apresentado na figura 4.

ETAPAS	ATIVIDADES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Estabelecimento do programa	█	█										
2	Disseminação de informações de P2		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3	Levantamento de dados			█	█								
4	Definição de indicadores de desempenho				█								
5	Identificação de oportunidades de P2				█	█							
6	Levantamento de tecnologias de P2					█	█						
7	Avaliação econômica						█	█					
8	Seleção de medidas de P2							█					
9	Implementação das medidas de P2								█	█	█	█	
10	Avaliação dos resultados											█	█

Figura 4 - Exemplo de cronograma de atividades

Vale ressaltar que o cronograma deverá ser atualizado, quando houver necessidade de alterar os prazos e os responsáveis no desenvolvimento das etapas previstas.

### **3.3. DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE P2**

A equipe deve desenvolver um plano de treinamento e de comunicação que se adapte ao sistema existente, para que todos possam acompanhar o desenvolvimento do programa na empresa.

A disseminação de informações sobre prevenção à poluição visa assegurar que o programa se torne assunto do dia a dia, bem como aumentar a conscientização e a participação de todos os funcionários.

Para isso, a equipe pode-se valer de uma série de recursos, tais como: cartazes, circulares, memorandos, reuniões setoriais, realização de eventos com a participação de palestrantes externos, apresentação de vídeos sobre experiências bem sucedidas, treinamentos, programa de premiações de funcionários, etc.

Além disso, pode-se criar um sistema de informação voltado à comunidade local, especialmente nos casos em que os resultados obtidos com a implantação de P2 promoveram a melhoria da condição ambiental da vizinhança.

### **3.4. LEVANTAMENTO DE DADOS**

O levantamento de dados deve reunir o máximo possível de informações que auxiliem na caracterização do processo industrial. Estas informações devem abranger desde a matéria-prima e demais insumos (energia elétrica, produtos auxiliares, água, etc.), até o total de resíduo gerado, devendo as mesmas constarem do fluxograma de produção da indústria. Este deve ser apresentado de modo que as informações possam estar disponibilizadas por linha de processo.

O fluxograma deve conter ainda outras informações de grande valia, tais como: parâmetros de operação (temperatura, taxas de consumo, vazão, etc.), de entradas e de saídas (produtos, subprodutos, resíduos, etc), pontos conhecidos de perda de água ou outras substâncias por evaporação, escoamento, vazamento, má operação, etc.

O levantamento de informações relativas ao gerenciamento dos resíduos gerados na empresa será fundamental na fase de identificação e seleção de oportunidades. Por meio destes dados, será possível avaliar os custos reais envolvidos no tratamento e disposição dos resíduos gerados e verificar o retorno financeiro de um investimento em P2.

### **3.5. DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO**

Após o levantamento de dados, devem ser definidos indicadores de desempenho, que deverão ser quantificáveis e medidos antes e após a implantação das medidas de P2, permitindo assim uma avaliação comparativa entre a situação da empresa antes e após a implementação do programa, bem como uma análise dos ganhos obtidos em termos ambientais e econômicos.

A escolha dos indicadores dependerá do tipo e das características dos projetos a serem desenvolvidos. Como exemplo, podem ser utilizados os seguintes indicadores:

- quantidade de poluentes por unidade de produção, exemplo: kg de resíduos por kg de peças produzidas;
- consumo de água por unidade de produção, exemplo: L de água por kg de peças produzidas;
- consumo de energia por unidade de produção;
- número de acidentes de trabalho e faltas decorrentes dos mesmos;

- número de licenças médicas por doenças ocupacionais;
- quantidade de resíduos recicláveis e reciclados de forma adequada;
- custos relativos ao tratamento e disposição dos resíduos gerados;
- quantidade e volume de resíduos coletados e descartados de forma ambientalmente segura;
- número de violações notificadas;
- número de funcionários treinados e capacitados para a prática de P2, dentre outros.

### **3.6. IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE P2**

Deve ser efetuada uma avaliação detalhada dos processos produtivos da empresa, com ênfase nos pontos que contribuem para a geração de resíduos, incluindo-se vazamentos, derramamentos, operação inadequada, falta de manutenção nos equipamentos, etc. As demais áreas da indústria, tais como: recebimento e armazenamento de matérias-primas, armazenamento e expedição de produtos, também deverão ser visitadas e avaliadas.

É necessário também avaliar os aspectos relativos ao tipo, toxicidade e quantidade dos resíduos gerados, a quantidade e toxicidade das matérias-primas utilizadas, o custo envolvido no tratamento de efluentes líquidos e disposição dos resíduos gerados, a legislação vigente e o risco à saúde ocupacional dos trabalhadores.

O resultado desta avaliação permitirá a identificação das melhores opções para redução ou eliminação dos poluentes gerados.

Na identificação das oportunidades, é fundamental que se realizem entrevistas com operadores dos processos produtivos, encarregados e engenheiros, pois estes profissionais poderão fornecer maiores detalhes sobre as peculiaridades dos processos, que somente são observadas por aqueles que estão em contato diário com os procedimentos operacionais.

### **3.7. LEVANTAMENTO DE TECNOLOGIAS**

O levantamento das tecnologias hoje disponíveis no mercado pode apontar opções viáveis para a implementação de ações de P2. No entanto, alguns aspectos devem ser considerados pela equipe de P2, quando realizar um levantamento de tecnologias, que dentre outros se destacam:

- identificar as tecnologias que melhor se apliquem às necessidades do interessado;
- conhecer a legislação em vigor, para avaliar possíveis conseqüências relativas à alteração e/ou substituição de equipamentos;
- caracterizar e avaliar os efluentes gerados, a fim de propor a sua segregação dentro dos processos.

### **3.8. AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

Muitas das medidas de prevenção à poluição custam pouco para serem implementadas e, uma vez introduzidas as de baixo custo, as empresas devem considerar mudanças de processos/tecnológicas que exigem pesquisa, testes, despesas de instalação inicial e investimento de capital.

Qualquer medida de P2 que ofereça uma redução de custo direto ou indireto relacionada à geração, manuseio e tratamento de resíduos ou de custos operacionais e que não envolva custos de investimentos iniciais, pode ser considerada economicamente viável. As opções de melhores práticas operacionais, através da implementação de programa de manutenção preventiva e de controle de vazamentos e derramamentos, controle de estoque, substituição de insumos por

alternativos menos tóxicos devem ser, entre outras opções simples, as medidas de baixo custo a serem implementadas inicialmente.

Para medidas de prevenção à poluição que envolvem custos de investimento em capital e de instalação iniciais, o uso de índices de lucratividade deve ser adotado como, por exemplo, o cálculo do período de retorno do capital investido ou o valor presente líquido ou outros índices utilizados na matemática financeira, com a consideração da economia de custo relacionada à redução da geração de resíduos.

O estabelecimento de um Sistema de Alocação de Custos onde cada setor/unidade de produção seja debitado pelo custo da geração e gerenciamento do resíduo que gera e pela sua respectiva parcela de custos indiretos da empresa é muito importante, pois oferece dados para a avaliação econômica do investimento em prevenção à poluição assim como para a conscientização dos funcionários sobre os custos associados à geração de resíduos e desempenho ambiental do setor/unidade de produção.

Os investimentos em prevenção à poluição podem afetar os custos relacionados ao atendimento da legislação ambiental, imagem da empresa, saúde e segurança do trabalhador, prêmios pagos à seguradoras, custos indiretos e outros relacionados ao gerenciamento da empresa como um todo, trazendo benefícios indiretos de difícil mensuração à curto prazo, mas significativos à empresa como um todo a médio e longo prazo.

### **3.9. SELEÇÃO DAS MEDIDAS DE P2**

Ao selecionar as medidas a serem implantadas, a equipe de P2 deve considerar os benefícios imediatos decorrentes da implantação e o seu significado para a empresa. A avaliação destes benefícios e significados poderá ser realizada por meio de questionamentos, como por exemplo:

- haverá ganho ambiental significativo, por exemplo, através da redução da geração de resíduos, da redução da toxicidade dos poluentes, da substituição de matéria-prima tóxica por outra não tóxica, da eliminação de vazamentos, derramamentos, etc ?
- haverá melhoria da qualidade do produto, na eficiência do processo ou na saúde do trabalhador ?
- haverá maior facilidade em atender aos requisitos legais ?
- haverá um melhor relacionamento com as agências de controle ambiental ou com a comunidade ?
- haverá retorno financeiro a curto, médio ou longo prazo ?

As medidas de P2 devem ser avaliadas e adotadas de acordo com as suas viabilidades técnicas e econômicas. Aquelas que não forem nem técnica nem economicamente viáveis devem ser adiadas. As demais, selecionadas a critério da empresa, deverão ser priorizadas e implementadas, providenciado-se, quando necessário, fundos de capital específicos para a execução do programa.

### **3.10. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE P2**

Após a identificação das oportunidade através do levantamento das tecnologias disponíveis e da análise da viabilidade econômica, deve-se iniciar a implementação das medidas, de acordo com as metas e objetivos estabelecidos no programa e segundo um cronograma que leve em conta os projetos a serem executados. Um exemplo de projetos a serem implantados dentro do programa é apresentado na *figura 5*.

**Projeto 1: Substituição de desengraxante a base de cianeto por outro isento de substâncias tóxicas;**

**Projeto 2: Instalação de condutivímetros nos tanques de lavagem para redução do consumo de água.**

Figura 5: Exemplo de projetos de P2

Na aplicação das medidas de P2, muitas técnicas podem ser utilizadas, dentre elas destacam-se as seguintes:

### **3.10.1. Alteração no layout**

Trata-se de alteração no esquema de disposição física dos equipamentos utilizados em um processo produtivo com vistas a economizar recursos, minimizar a possibilidade de acidentes e/ou eliminar pontos de geração de poluentes.

### **3.10.2. Controle de estoque**

Consiste na definição de algumas medidas que deverão ser tomadas para a estocagem de produtos químicos, tais como:

- registro de compra;
- identificação, segregação dos produtos perigosos (ácidos, compostos de cianeto) e armazenamento adequado, verificando a sua incompatibilidade;
- controle do uso (consumo na produção) e validade dos produtos;
- condições de segurança durante a estocagem e manipulação;
- registro de perdas (evaporação, vazamentos, acidentes, etc) e suas causas;
- elaboração de um plano de ação no caso de acidentes, vazamentos, contaminação, etc.
- condições adequadas das unidades ou instalações de armazenamento (por ex.: instalação de diques de contenção em locais onde haja grande quantidade de produtos químicos perigosos estocados; para conter pequenos derramamentos ou vazamentos, deve-se utilizar canaletas que encaminhem os poluentes para a estação de tratamento de efluentes).

### **3.10.3. Manutenção preventiva**

Consiste no estabelecimento de um programa de manutenção periódica nas áreas produtivas e de armazenamento, com o intuito de se antecipar aos problemas, de modo a evitar incidentes que venham a ocasionar, por exemplo: a interrupção na produção, perda de material, contaminação devido a vazamento, etc.

### **3.10.4. Melhoria nas práticas operacionais**

Consiste na padronização dos parâmetros operacionais (temperatura, vazão, volume, tempo, etc) e dos procedimentos para execução de uma tarefa, aliados a uma sistemática que garanta a efetividade na execução das operações industriais.

### **3.10.5. Mudança de processo / tecnologia**

É a substituição de um processo / tecnologia por outra menos poluidora, ou seja, adoção de tecnologia limpa.

### **3.10.6. Reúso**

É qualquer prática ou técnica que permita a reutilização de um resíduo, sem que este seja submetido a um tratamento prévio. Cita-se, por exemplo, o reuso da solução de arraste dos tanques de recuperação para reposição dos banhos à quente.

### **3.10.7. Reformulação ou replanejamento dos produtos**

Refere-se à reformulação das características do produto final, visando a obtenção de um produto menos tóxico ou menos danoso ao meio ambiente durante o seu uso, descarte ou disposição final.

### **3.10.8. Reciclagem interna ao processo**

Qualquer técnica ou tecnologia que permite a reutilização de um resíduo, como matéria-prima ou insumo em um processo industrial, após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que esteja incorporado ao processo.

### **3.10.9. Substituição de matéria-prima**

Esta técnica visa substituir uma substância tóxica utilizada como matéria-prima em um processo industrial, por outra menos tóxica e que produza os mesmos efeitos desejados no produto final, sem prejuízo da sua qualidade.

### **3.10.10. Substituição ou alteração nos equipamentos**

Consiste em substituir um equipamento por outro menos poluidor, mais eficiente, mais econômico, ou ainda, realizar alguma alteração nesse equipamento que possa vir a conferir as melhorias desejadas.

### **3.10.11. Segregação de resíduos**

Esta técnica visa a separação dos diferentes fluxos de resíduos gerados no processo produtivo, de modo a evitar que resíduos tóxicos contaminem aqueles não tóxicos, reduzindo o volume de resíduos tóxicos e, conseqüentemente, reduzindo os custos associados ao seu tratamento e disposição.

### **3.10.12. Treinamento**

Consiste no estabelecimento de um programa de capacitação profissional que inclua cursos técnicos e de desenvolvimento pessoal para os funcionários, objetivando melhorias no desempenho de suas tarefas, com consciência ambiental, responsabilidade e segurança.

## **3.11. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

Esta etapa tem como objetivo verificar os benefícios e ganhos, do ponto de vista ambiental e econômico, advindos da implantação do programa de P2, assim como avaliar os problemas e barreiras encontrados durante a sua implementação. Recomenda-se que a avaliação do programa de P2 seja realizada periodicamente, a fim de solucionar possíveis problemas e evitar o surgimento das mesmas falhas.

A avaliação dos resultados é realizada a partir da comparação dos indicadores de desempenho (item 3.5), que foram medidos antes e após a implantação das medidas de P2. De posse destes dados, será possível quantificar os ganhos decorrentes da implementação do programa de P2, como por exemplo:

- redução dos problemas ambientais;
- economia advinda da redução do consumo de água;
- redução dos custos relativos ao tratamento e disposição de poluentes;
- rendimentos obtidos em projetos de reciclagem;
- aumento da produtividade, dentre outros.

Além dos ganhos quantificáveis, existem outros benefícios indiretos que deverão ser avaliados e registrados pela equipe de P2, tais como: a melhoria do relacionamento com a vizinhança local e com o órgão ambiental, o aumento da conscientização ambiental dos funcionários, etc.

## 4. MANUTENÇÃO DO PROGRAMA

A chave para a manutenção de um programa de P2, que permitirá a sua sustentabilidade dentro da empresa, é a conscientização e a participação dos funcionários, em todos os níveis, incluindo a direção da empresa.

Um exemplo de citação de comprometimento para o aprimoramento contínuo é apresentado na *figura 6*:

***Nós da [...nome da empresa..] reduzimos 20% da geração de resíduos perigosos em nossas instalações atingindo com sucesso a meta estabelecida no início do programa. Dando continuidade ao programa nos comprometemos em estabelecer uma meta mais restritiva buscando uma redução total de 35% para este ano.***

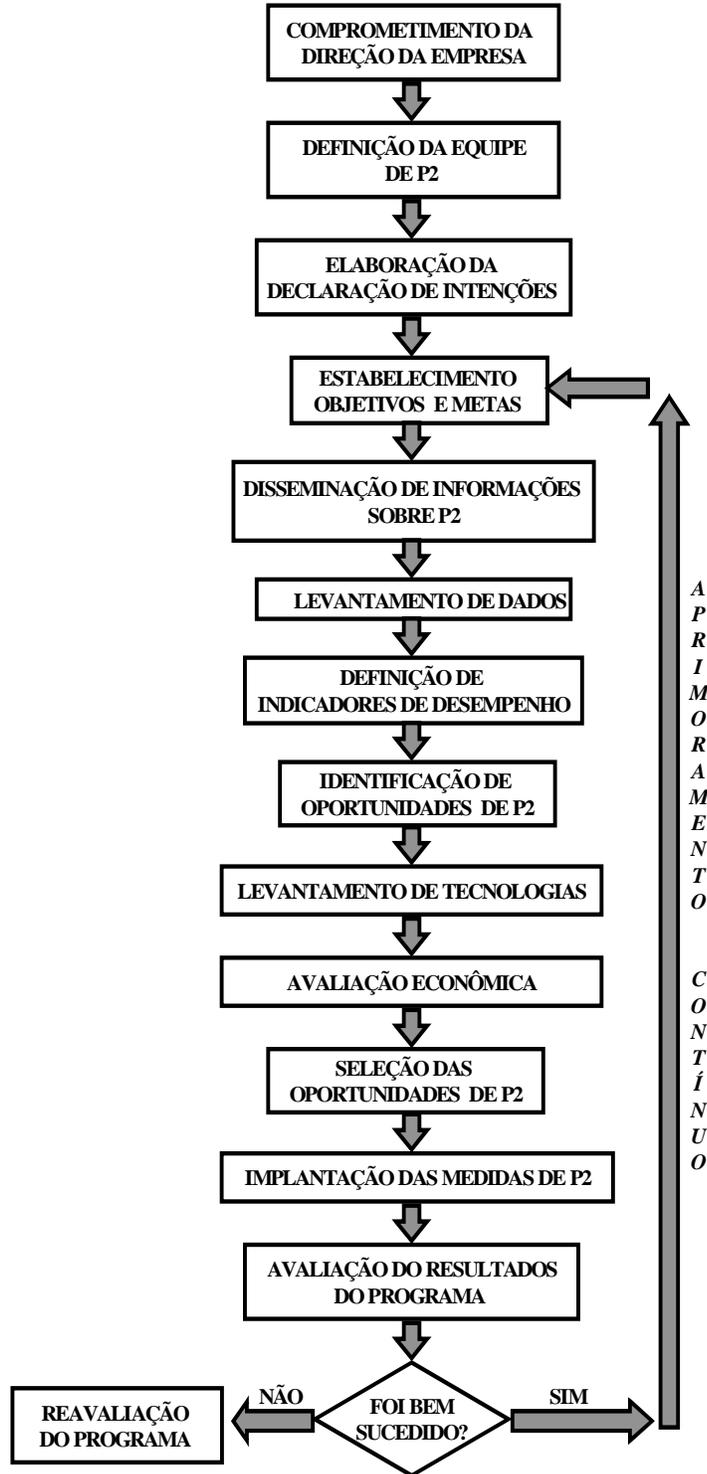
*Figura 6: Exemplo de comprometimento da empresa para melhoria contínua*

O aprimoramento contínuo permitirá que a empresa se mantenha sempre atualizada com as inovações tecnológicas e as alterações da legislação ambiental, além de promover a melhoria da eficiência nos seus processos produtivos e assegurar o envolvimento de todo o corpo funcional e das partes interessadas no programa de P2.

De acordo com a *figura 7*, ao concluir um projeto com sucesso, o programa deverá ser reiniciado através do estabelecimento de novos objetivos e metas. Esta fase implicará na identificação de novas oportunidades de P2 e também na melhoria dos projetos em andamento.

Na eventualidade do programa não alcançar os resultados esperados, a equipe de P2 deverá reavaliar todas as etapas que fazem parte do programa, identificar as causas do insucesso, propor medidas corretivas e reiniciar o programa.

FIGURA 7 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE P2



## GLOSSÁRIO

**Aprimoramento contínuo:** processo de aprimoramento do programa de P2, visando atingir melhorias no desempenho ambiental global de acordo com a política ambiental, os objetivos e as metas estabelecidos pela empresa.

**Gerenciamento de resíduos:** qualquer prática relacionada à coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

**Minimização de resíduos:** inclui qualquer prática, ambientalmente segura, de redução na fonte, reuso, reciclagem e recuperação de energia, visando reduzir a quantidade ou volume resíduos gerados ou a serem tratados ou adequadamente dispostos.

**Poluentes:** qualquer forma de matéria ou energia lançada ou liberada nas águas, no ar ou no solo, que os tornem ou possam torná-los impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, inconvenientes ao bem estar público, danosos aos materiais, à fauna e à flora, prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade, bem como às atividades normais da comunidade.

**Reuso:** é qualquer prática ou técnica que permite a reutilização de um resíduo, sem que este seja submetido a um tratamento prévio.

**Reciclagem:** é qualquer técnica ou tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido a um tratamento físico ou químico.

**Resíduo:** material inútil, indesejável ou descartado, na forma sólida, líquida ou gasosa, de origem domiciliar, industrial, agrícola, comercial, de serviços ou de serviços de saúde (farmácias, clínicas, hospitais, etc.).

**Resíduos Sólidos:** resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos que resultem de atividades de origem domiciliar, industrial, agrícola, comercial, de serviços ou de serviço de saúde (farmácias, clínicas, hospitais, etc.) e varrição. Inclui os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição ou determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou corpos d'água.

**Substância tóxica:** substância ou composto que ao ser inalado, ingerido ou absorvido através da pele, pode causar riscos agudos ou crônicos à saúde, podendo levar à morte.

**Tecnologia Limpa:** refere-se a uma medida de redução na fonte aplicada para eliminar ou reduzir significativamente a geração de resíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. S; PALOMBO, C. R. *Prevenção à Poluição: Manual para a implementação do programa*. CETESB. São Paulo. 1995. 51p.
- EPA (Washington). *Facility pollution prevention guide*. EPA. Ohio, 1992. 143p (EPA 600/R-92/088).
- GOMES, J. A.; ROCHA, M. J. M.; FERNANDES; P. S, QUARESMA, M. Y, PACHECO, C. E. M, RÊGO, R. C. E, SANTOS, M. S.. V CETESB, São Paulo. *Projeto : implantação de medidas de prevenção à poluição para as indústrias de bijuterias do município de Limeira*. São Paulo (BR), CETESB, 1997. 13p.
- GOMES, J. A.; ROCHA, M. J. M.; FERNANDES; P. S, QUARESMA, M. Y, PACHECO, C. E. M, RÊGO, R. C. E, SANTOS, M. S. CETESB, São Paulo. *Proposta para Prevenção à poluição (P2), 1. : disseminação dos conceitos de P2 na CETESB*. São Paulo (BR), CETESB, 1996. 26p.
- GOMES, J. A.; ROCHA, M. J. M.; FERNANDES; P. S, QUARESMA, M. Y, PACHECO, C. E. M, RÊGO, R. C. E, SANTOS, M. S. CETESB, São Paulo. *Curso pró-regional : noções de prevenção à poluição (P2) e ferramentas de gestão ambiental*. São Paulo (BR), CETESB, 1997. 25p
- VACHON, Derek. Checklist de gerenciamento ambiental e questionário de avaliação. In: SEMINÁRIO PARTICIPATIVO "Ações de controle e prevenção à poluição nas indústrias", São Paulo, 1997. Anais... São Paulo: SMA/Cetesb, 1997. Módulo 3, Ap. A.

Trabalho elaborado pelo Setor de Técnicas de Prevenção à Poluição

**CETESB**

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros  
CEP: 05459-900 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 3030-6000 – Fone fax: (011) 3030-6402  
Site: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

**Diretoria da  
CETESB**

**Diretoria de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia**  
Fernando Cardozo Fernandes Rei

**Diretoria de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental**  
Primo Pereira Neto

**Diretoria de Controle de Poluição Ambiental**  
Orlando Zuliani Cassetari

**Diretoria Administrativa e Financeira**  
Galba de Farias Couto

**Ficha Catalográfica  
(preparada pela Biblioteca da CETESB)**

C418m      CETESB, São Paulo  
Manual para implementação de um programa de prevenção à  
Poluição / CETESB. - - 4. ed. - - São Paulo : CETESB, 2002.  
16 p. : il. ; 21 cm

1. Poluição – controle – programas 2. Poluição – prevenção –  
programas I. Título.

CDD ( 18ª ed.)      614.7  
CDU ( 4ª ed. Med. Port.)      614.7.001.12

**Governo do Estado de São Paulo**  
Geraldo Alckmin \* *Governador*

**Secretaria de Estado do Meio Ambiente**  
José Goldemberg \* *Secretário*

**CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**  
Fernando Cardozo Fernandes Rei \* *Diretor Presidente*