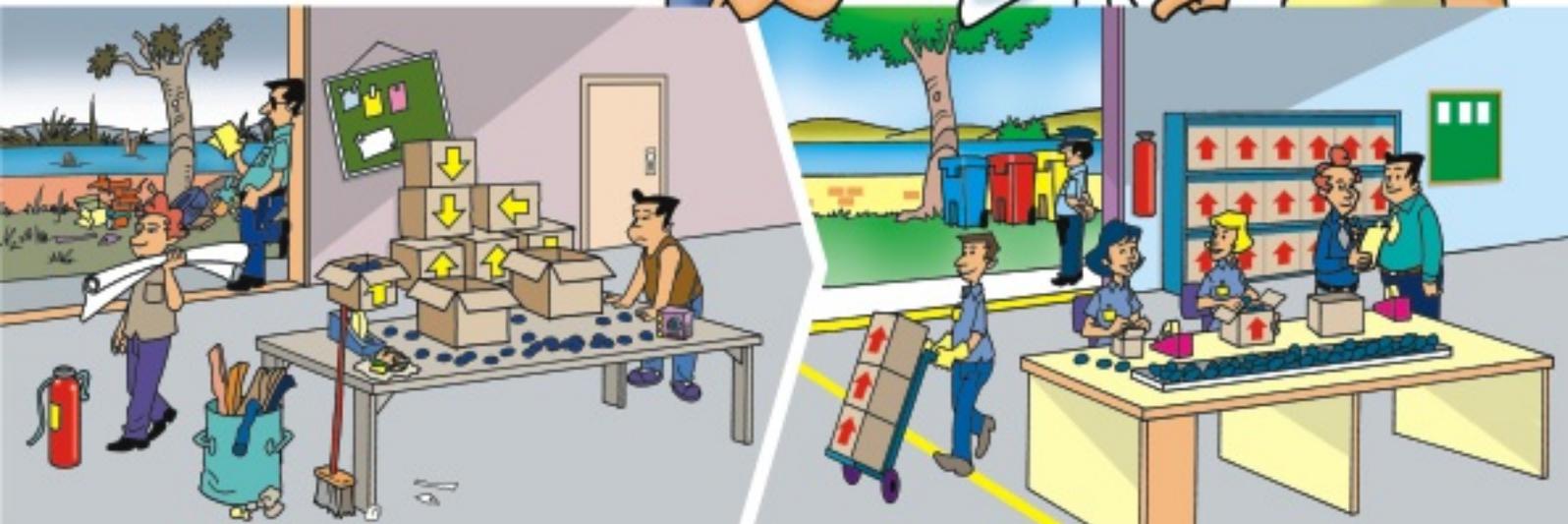




A Produção Mais Limpa

na Micro e Pequena Empresa



Centro Nacional de Tecnologias Limpas **SENAI-RS**



CEBDS

Conselho Empresarial Brasileiro
para o Desenvolvimento Sustentável





A Produção Mais Limpa na Micro e Pequena Empresa



Rede de Produção mais Limpa

Unir esforços, trocar experiências e desenvolver sistemas em conjunto – são essas as ações típicas dos membros da Rede de Produção mais Limpa. Criada para estimular as práticas de Produção mais Limpa (PmaisL), na forma de núcleos interligados em diversos estados, a rede encoraja as empresas a se tornarem mais competitivas, inovadoras e ambientalmente responsáveis. Para tanto, presta serviços especializados em PmaisL a pessoas físicas e jurídicas interessadas.

A implementação da produção mais limpa como prática de ecoeficiência é, sobretudo, um exemplo de responsabilidade social corporativa e de sustentabilidade.

Objetivos da Rede

- Colaborar para a redução ou minimização dos impactos ambientais.
- Disseminação das práticas de produção mais limpa.
- Fortalecimento de ações integradas entre aspectos de qualidade ambiental, segurança e saúde ocupacional.
- Promoção de pesquisa e desenvolvimento e transferência de tecnologias limpas.
- Consolidação das experiências dos integrantes da rede em um banco de dados.

Vantagens da participação na Rede

- Acesso ao conhecimento e à experiência de parceiros.
- Benefícios em programas contínuos de pesquisa e desenvolvimento por meio de treinamento.
- Acesso a importantes parceiros comerciais.
- Acesso à divulgação institucional em nível nacional e internacional.

Informações e como participar

Para consultas, informações e serviços, fale conosco.
www.pmaisl.com.br

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

Av. das Américas, 1.155 – Grupo 208 – Barra da Tijuca

Rio de Janeiro – RJ – CEP 22631-000

Tel.: (21) 2493 9004 / 2439 9218 / 2439 9223 / 2495 2745

Fax: (21) 2493 5746

cebds@cebds.com – www.cebds.com

Introdução

Produzir limpo custa caro? Não. O que custa caro é o contrário. A poluição, por exemplo, sempre resulta em perda de matéria-prima ou energia, com indesejáveis efeitos diretos sobre os custos da empresa. É mais barato fazer a coisa certa desde o começo do que consertar depois. E olhe que, em alguns casos, não é possível consertar o estrago.

A produção mais limpa, portanto, deve estar no centro do pensamento estratégico de qualquer empresa. De um lado, ela traz, comprovadamente, benefícios econômicos: evita perdas, quase sempre danosas ao meio ambiente, e reduz custos – o que, por sua vez, influencia a posição competitiva do negócio. De outro lado, a empresa que produz limpo tem sua imagem em harmonia com a comunidade e a cidadania – uma associação poderosa capaz de reforçar a posição competitiva.

O ponto de partida da produção mais limpa é, dessa forma, internalizar na empresa a percepção de vantagens inerentes à mudança de procedimentos e atitudes. Despertada a consciência coletiva sobre a preservação do meio ambiente e quanto aos riscos para a sustentabilidade das gerações futuras, embutidos em ações predatórias no uso dos recursos naturais, surge a pergunta: quem seriam os responsáveis pela implementação do programa de PmaisL (Produção mais Limpa) nas empresas?

A responsabilidade é de **todos** os integrantes da empresa, tanto os que atuam internamente, como os que fazem parte da cadeia produtiva – de fornecedores a distribuidores – e até mesmo os clientes.

Em síntese, o programa de PmaisL pode ser usado como uma ferramenta para melhoria da gestão ambiental da empresa, atingindo:

- o ambiente interno – direção, gerentes e empregados;
- as autoridades ambientais – pela adequação às exigências legais;
- os diversos parceiros que interagem com a empresa – fornecedores, distribuidores, terceirizados, etc.; e
- a comunidade em geral – pelo reconhecimento da ação preventiva da empresa no manejo do meio ambiente, evitando danos à população circunvizinha.

Após haver estudado o conteúdo desta cartilha, você estará apto a:

- a) perceber as diferenças entre a causa e o efeito dos problemas gerados pelos resíduos;
- b) reconhecer os benefícios econômicos da redução dos resíduos;
- c) categorizar os resíduos e emissões em sua empresa;
- d) identificar os fatores que influenciam a redução dos resíduos e emissões;
- e) usar a PmaisL para encontrar sistematicamente soluções para os problemas da empresa.

Mãos à obra. Vamos ao que interessa.



Como a produção mais limpa mudou a história de João e da empresa Aquiebom

Oi, Eu sou o João.
Trabalho na empresa Aquiebom
e vou contar uma história
a você.

Essa é a história de vida de muitas pessoas que dependem de seu trabalho para viver e sustentar suas famílias. Eu sou um desses trabalhadores.

Trabalhamos na Aquiebom, que fabrica arruelas de borracha para a indústria automotiva. O proprietário da empresa, Sr. Pedro, tinha sido funcionário de uma grande montadora de automóveis. Ao se aposentar por tempo de serviço, comprou algumas máquinas e equipamentos usados e, com o conhecimento que acumulou em tantos anos de serviço, criou a Aquiebom para trabalhar como terceirizada da montadora. Não trabalhava sozinho: Dona Maria, sua esposa, o ajudava nos momentos em que não estava cuidando dos afazeres do lar.

Logo, o Sr. Pedro percebeu que não dava para fazer tudo com a ajuda apenas de Dona Maria. É aí que eu entro na história: tornei-me o primeiro funcionário com carteira assinada da Aquiebom.

Lembro como se fosse hoje do primeiro trabalho que fiz: 3 mil peças para serem entregues em dez dias. Como não conhecia direito o equipamento, e a técnica de fabricação de borracha era especialidade do Sr. Pedro, tive que aprender tudo de forma rápida. O pedido deveria ser entregue no prazo e qualquer problema de qualidade poderia causar a perda do cliente – o que seria um grande problema para a Aquiebom e para mim, pois tanto eu quanto o Sr. Pedro dependíamos do trabalho que a empresa proporcionava.

Passaram-se cinco anos... e tudo continuava a ser feito da mesma forma.



Só que já não éramos mais três e, sim, oito pessoas dependendo daquela atividade para viver. Além disso, já não estávamos mais no mesmo local: como havia aumentado o número de pedidos, o espaço físico tinha ficado pequeno e a empresa alugara, dois anos atrás, um pavilhão maior, bem próximo de todos os clientes e de fácil acesso.

Foi, então, que o Sr. Pedro recebeu convite para participar de um curso chamado “Produção mais Limpa”, promovido pelo Sebrae. Pelo que o Sr. Pedro nos contou, o programa do curso parecia uma revolução na forma de agir da empresa.

O fato marcou o início das mudanças na Aquiebom. Olhando para trás, até hoje eu me pergunto: como conseguíamos trabalhar daquele jeito?

O Sr. Pedro e eu participamos do programa. Tudo começou assim: chegamos à sala de aula e o instrutor falou sobre o que era o programa e as dificuldades que teríamos para sua implementação.



Que tal aprender uma ferramenta que possibilite você a entender os custos e a sistemática de funcionamento de seus processos, serviços e produtos?

Confesso que, naquela hora, não consegui entender o que o Prof. Mário, nosso instrutor de PmaisL, quis dizer com aquilo.

Ele disse também que a maior dificuldade na implementação de qualquer programa que envolva melhoria contínua é a percepção das vantagens inseridas na mudança de procedimentos e atitudes. Ainda mais quando as vantagens podem ser observadas em duas categorias distintas: a dos benefícios tangíveis (quantificáveis) e a dos benefícios intangíveis (de mensuração mais difícil, mas nem por isso menos importantes).





O desafio das empresas é colocar entre seus planos estratégicos a Produção mais Limpa (PmaisL), que, comprovadamente, traz benefícios ambientais, econômicos e de saúde ocupacional. Para tanto, é necessária uma mudança de atitudes de todos, desde os níveis de diretoria até os níveis operacionais.

Em determinado momento, o Prof. Mário disse que o princípio básico da metodologia da Produção mais Limpa (PmaisL) é a medição, tanto do consumo de matérias-primas e demais insumos, como dos resíduos gerados. Só assim, acrescentou, a empresa identifica o que, efetivamente, está deixando de ganhar. Logo pensei no trabalhão que isso ia dar!

Além disso, como explicou nosso instrutor, o programa de PmaisL é uma ferramenta para a melhoria da gestão ambiental da empresa. Afinal, com a PmaisL, podem ser atingidos:

- o ambiente interno – diretores, gerentes e empregados;
- as autoridades ambientais – com a adequação da empresa às exigências da legislação ambiental;
- os diversos parceiros que interagem com a empresa – fornecedores, distribuidores, terceirizados, etc.; e
- a comunidade em geral – pelo reconhecimento da ação preventiva da empresa no manejo do meio ambiente, evitando danos à população circunvizinha.

Etapas

A metodologia de PmaisL, como explicou o Prof. Mário, envolvia as seguintes etapas:

1. **comprometimento** da direção da empresa;
2. **sensibilização** dos funcionários;
3. formação do **ecotime**;
4. estabelecimento das **metas da PmaisL**;
5. pré-avaliação;
6. elaboração de **fluxogramas**;
7. **avaliação de entradas e saídas**;
8. definição de **indicadores**;
9. avaliação de dados coletados;
10. identificação de barreiras;
11. seleção do **foco de avaliação** e priorização;
12. **elaboração dos balanços de massa e de energia**;
13. avaliação das **causas de geração** dos resíduos;
14. **geração das opções** de PmaisL;
15. **avaliação técnica, ambiental e econômica**;
16. **seleção da opção**;
17. implementação das opções;
18. elaboração do plano de monitoramento e continuidade.

Compromisso e sensibilização, a chave de tudo

No segundo dia de aula, o Prof. Mário falou de um assunto que deu o que pensar: o **compromisso** da alta administração e dos funcionários em relação a qualquer programa gerador de mudanças.

A PmaisL começa com a atitude da direção da empresa: o empresário deve querer que o programa aconteça em sua organização. Mais do que querer, ele precisa apoiar os funcionários para que o programa deslanche. O comprometimento explícito do dono da empresa, da alta direção ou da alta gerência é fundamental para a realização do trabalho!

Partimos, então, para a segunda etapa: a **sensibilização** dos funcionários. Nesse ponto, é preciso aproximá-los da PmaisL. Tornar o programa não só da empresa, mas também dos funcionários. Ao fazer isso, não se deve esquecer: nenhum incentivo é tão eficaz quanto a perspectiva de se ter de conviver com os resultados do trabalho. E os resultados para os empregados são visíveis em pelo menos dois aspectos:

- A produção mais limpa melhora o ambiente de trabalho, afetando as condições de saúde e segurança, e, conseqüentemente, deixa as pessoas mais satisfeitas e motivadas.
- A redução dos desperdícios se traduz em custos menores e em melhoria da produtividade. Com mais saúde financeira e posição competitiva reforçada, a empresa fica menos vulnerável às oscilações do mercado e em condições de manter os postos de trabalho.



Portanto, não se deve esquecer de comunicar todos os benefícios do programa de PmaisL, reunindo os funcionários e dizendo-lhes que este trabalho tem total apoio da direção. Mostramos que, somente por meio do esforço coletivo dos membros de uma organização, ela muda. Empresas não mudam por si mesmas.

Não há banco de reserva nesse jogo. Quando todo mundo na empresa assume responsabilidade pela melhoria, ela acontece.

Percebi que, além de passar para os funcionários uma mensagem clara e coerente, era necessário adotar uma série de estratégias motivacionais. Coisas como inscrever a empresa em prêmios ambientais, distribuir camisetas sobre o assunto e instituir premiações internas.

E mais: essa motivação deve ser constante. Apesar de serem numeradas como etapas 1 e 2, não se esgota ali a mudança de postura e de cultura requerida, tanto da alta direção, como dos funcionários, para o êxito da PmaisL. Essa consciência de ambas as partes deve ser permanente ao longo do programa, para superar barreiras comportamentais que poderiam comprometer sua evolução.

Ecotimes, os semeadores das mudanças

Os ecotimes são equipes com a tarefa de repassar a metodologia aos demais funcionários da empresa. Propagadores das mudanças, eles fazem acontecer a PmaisL. Por isso, identificar, na empresa, pessoas capazes de integrá-los é muito importante: devem ser funcionários que conheçam mais profundamente a firma ou são responsáveis por áreas importantes dentro dela. Fomos orientados pelo Prof. Mário que, se uma mesma pessoa desenvolve mais de uma atividade, ou se nossa empresa for de pequeno porte, devemos escolher dois ou três funcionários-chave. Eles formariam o ecotime.

Identificados os membros do ecotime, chegamos a um momento importante: escolher o coordenador, que, entre outras responsabilidades, deve manter a direção da empresa informada sobre o desenvolvimento das atividades. Em nossa empresa, fui convidado para coordenar o ecotime – situação que me deixou profundamente honrado, pois eu sou, de fato, o funcionário mais antigo e o que detém mais conhecimento sobre as atividades da empresa.

Foram escolhidos, também, Célio e Joana para participar do ecotime, que passou a ter a formação descrita na tabela abaixo:

NOME	SETOR	CARGO	FORMAÇÃO
João da Silva	Manutenção	Supervisão	Ensino Médio
Joana Pereira	Produção	Operador	Técnico em Plásticos
Célio Machado	Expedição	Almoxarife	Ensino Médio

Muito bem, identificados os funcionários para o ecotime, é importante estruturar um organograma funcional.

O que é isso? Nós não tínhamos um. O Prof. Mário explicou que é um diagrama que serve para identificar claramente quem são as pessoas responsáveis pelas atividades desenvolvidas na empresa. Trata-se de um instrumento muito útil para todos na etapa seguinte, a de busca de informações.



Construímos nosso organograma, indicando os setores e os responsáveis a quem devíamos nos dirigir em busca de informações.

Método, nosso caminho rumo à melhoria

Nessa etapa, a quarta de nossa jornada, apresentamos a metodologia e estabelecemos as metas da PmaisL para os demais funcionários da empresa. O detalhamento dos objetivos de cada fase da metodologia e de como eles poderiam ser atingidos foi garantido em uma série de reuniões técnicas entre o ecotime e os funcionários.



Nossa idéia foi obter dos funcionários o comprometimento com o trabalho e o tempo que seria determinado para execução de cada atividade. Deixamos claro, também, que cada atividade exigiria interação entre os setores, para a busca das informações necessárias. O organograma funcional poderia ser muito útil para isso.

Tudo, a partir de agora, exigiria mais entendimento, persistência, discussão e colaboração. Nossa tarefa era manter o pessoal motivado. Para o Sr. Pedro, a PmaisL já significava a bóia para sobrevivência de seu negócio no mercado cada vez mais competitivo. Até então, eu não tinha entendido isso, e acho que meus colegas também não.

Ao mesmo tempo, algo me deixava muito incomodado: não sabia se o Sr. Pedro percebia, claramente, a importância das pessoas que trabalhavam com ele para o alcance dos resultados da empresa. Ele dependia delas! Será que ele sabia disso?!

Por isso, apesar do receio quanto à percepção do Sr. Pedro sobre a importância das pessoas no processo, continuamos a aprendizagem sobre o programa. Deveríamos continuar apostando todas as fichas no objetivo de realizar a Produção mais Limpa. E fizemos isso aprendendo sobre a PmaisL.

O Prof. Mário esclareceu que o trabalho de PmaisL pode ser realizado independentemente da situação ambiental em que a empresa se encontra.

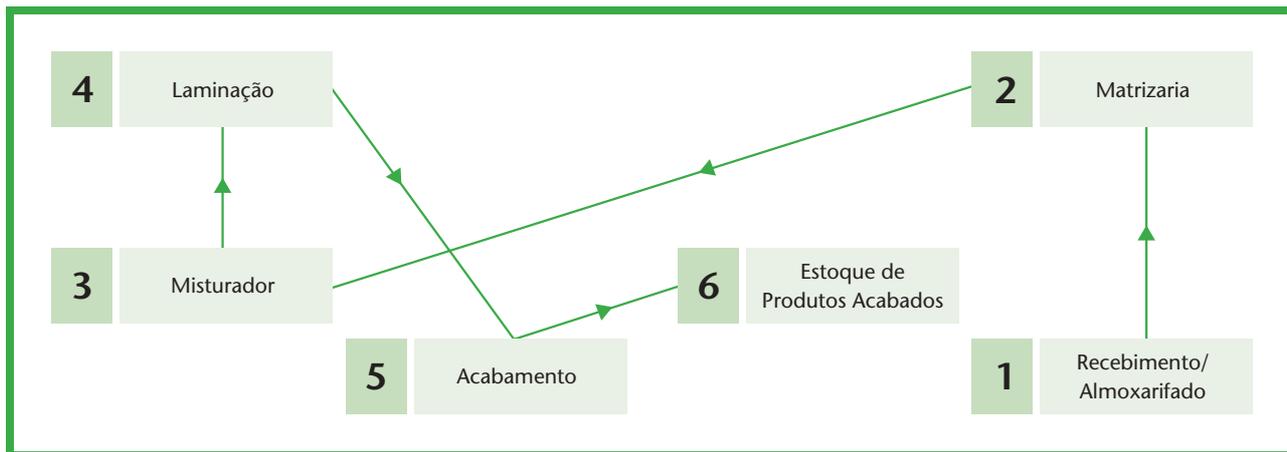
Um olhar por fora e outro por dentro

Para passar à etapa seguinte – a de pré-avaliação –, o Prof. Mário recomendou que usássemos a estratégia de olhar a empresa por fora e por dentro. Para isso, deveríamos começar o trabalho pedindo aos integrantes do ecotime que caminhassem pela área externa da empresa a fim de observar e tomar consciência de todos os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas que eram gerados. Deveríamos observar os impactos ambientais e como os resíduos se apresentavam dentro das lixeiras: se misturados ou separados. Essas observações seriam importantes para as etapas seguintes.

Também deveríamos “ver” a empresa por dentro e, para isso, deveríamos percorrer suas áreas internas, passando por todos os setores. Ele sugeriu que fizéssemos um leiaute das instalações. O leiaute é o desenho da disposição dos equipamentos, bancadas e materiais dentro da empresa, dando a idéia espacial de onde estão localizados.

É claro que eu e meus colegas conhecemos a empresa, pois o chão de fábrica é o “nosso chão”! Só que nunca tínhamos tentado enxergar a empresa dessa forma!

Prof. Mário pediu que não esquecêssemos de posicionar as áreas geralmente auxiliares à produção, como caldeira, geração de frio, armazenagem de combustível, manutenção, estação de tratamento de efluentes (ETE), etc. Além disso, deveríamos usar setas para indicar os caminhos de movimentação interna dos produtos intermediários que são fabricados em cada etapa.



Com um leiaute como o mostrado acima, passamos a perceber o caminho realizado pelo produto, resíduos e pessoas dentro da empresa. Tínhamos que rever isso!

Percebi que essa avaliação era parte essencial do trabalho de PmaisL, porque nós pensávamos que conhecíamos a empresa e não era bem assim. Nosso conhecimento era empírico, pois estávamos acostumados a fazer as coisas do jeito que fazíamos, por muitos anos, e considerávamos estar correto.



Importante!

As empresas podem ser enquadradas em três níveis de autoconhecimento de seus processos: as que conhecem os números relativos aos seus processos; as que imaginam que os conhecem; e as que declaradamente não os conhecem. E esse é um dado fundamental para a implementação de PmaisL, uma vez que vamos mexer na organização da empresa.

Fluxograma, um mapa do processo

Bom, até aqui tudo bem. Mas foi a etapa seguinte que realmente nos fez balançar. Tínhamos que **elaborar os fluxogramas do processo**.

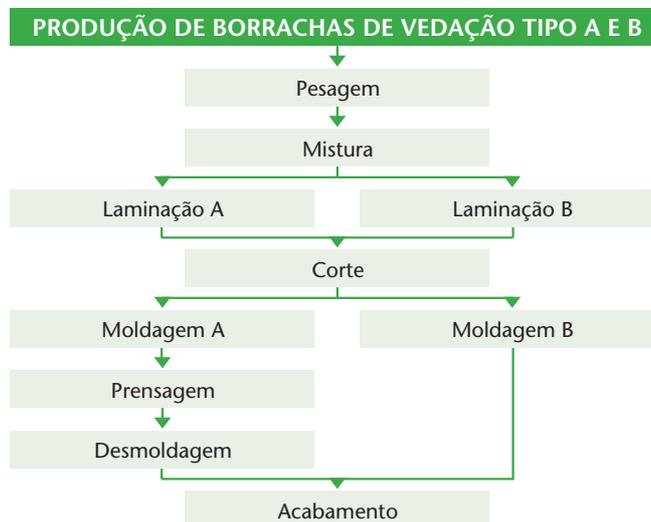
Feita a visita de reconhecimento na fábrica, reunimos os integrantes do **ecotime** e elaboramos os fluxogramas qualitativos.

Segundo o Prof. Mário, o fluxograma é uma representação gráfica de todos os passos de um processo e do modo como estão relacionados entre si. O **ecotime** deverá identificar o tipo de fluxograma que melhor representa o processo. Poderá ser um fluxograma de processo linear ou de rede. Para ajudar, o professor nos mostrou os seguintes exemplos:

FLUXOGRAMA DE PROCESSO LINEAR



FLUXOGRAMA DE PROCESSO EM REDE



A idéia era fazer três tipos de fluxograma – Global, Intermediário e Específico –, os quais, por sua vez, seriam analisados sob os enfoques qualitativo e quantitativo.

Para preparar o fluxograma qualitativo global, deveríamos utilizar um diagrama que representasse as principais matérias-primas e demais insumos usados na empresa, que passariam a ser chamados de **entradas**, e os principais resíduos gerados, chamados de **saídas**. O fluxograma também traria a identificação dos principais produtos da empresa.

A representação gráfica ficaria assim:

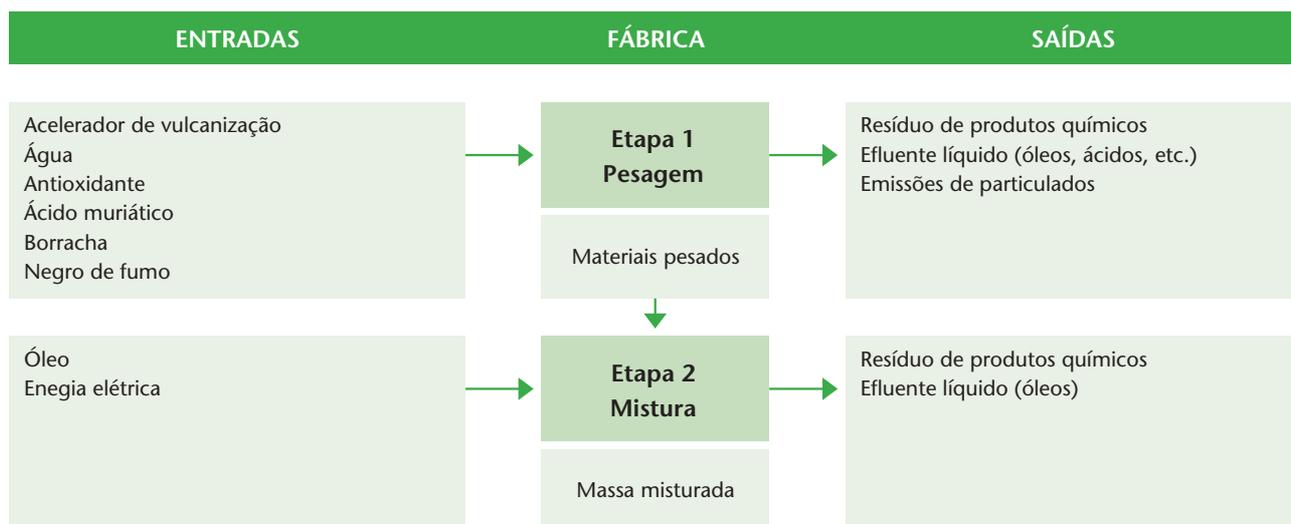


O Prof. Mário avisou que alguns resíduos poderiam não ser observados no pátio pelo **ecotime**, embora se saiba que estão relacionados às respectivas matérias-primas, porque nem todos ocupam simultaneamente o pátio. Mas que esse problema poderia ser resolvido na etapa seguinte, quando fosse elaborado o fluxograma intermediário.

Voltamos para nossos postos de trabalho e cada um relacionou as macroatividades de seu setor, registrando as matérias-primas utilizadas em cada atividade e os resíduos gerados em decorrência de cada uma.

Observamos que o produto fabricado passava de etapa a etapa, seguindo a linha central vertical, e só listamos na horizontal as matérias-primas e resíduos efetivamente utilizados ou gerados na etapa em questão.

O modelo do fluxograma intermediário é semelhante ao do global, considerando que este está aberto em etapas, conforme pode ser visto a seguir:



Depois que realizamos a tarefa acima descrita, eu e o Sr. Pedro nos reunimos com o **ecotime** e discutimos o preenchimento dos fluxogramas, pois sua correta elaboração era fundamental para entendermos o que realmente acontecia na empresa.

A próxima tarefa era o preenchimento das tabelas inserindo os **dados quantitativos** nos **fluxogramas global e intermediário**.

O objetivo dessa etapa era a obtenção de dados e informações que estão registrados em notas de compra de matérias-primas, material de escritório, produtos químicos e alimentos (no caso de refeitório) e em contas de água e notas de quantidades de resíduos transportados. Algumas dessas notas se encontravam na empresa e outras com o contador. Pegamos informações como consumo de água, vazão de efluente líquido, resíduos sólidos, matérias-primas e consumo de energia. Algumas não estavam disponíveis nas notas de compra.

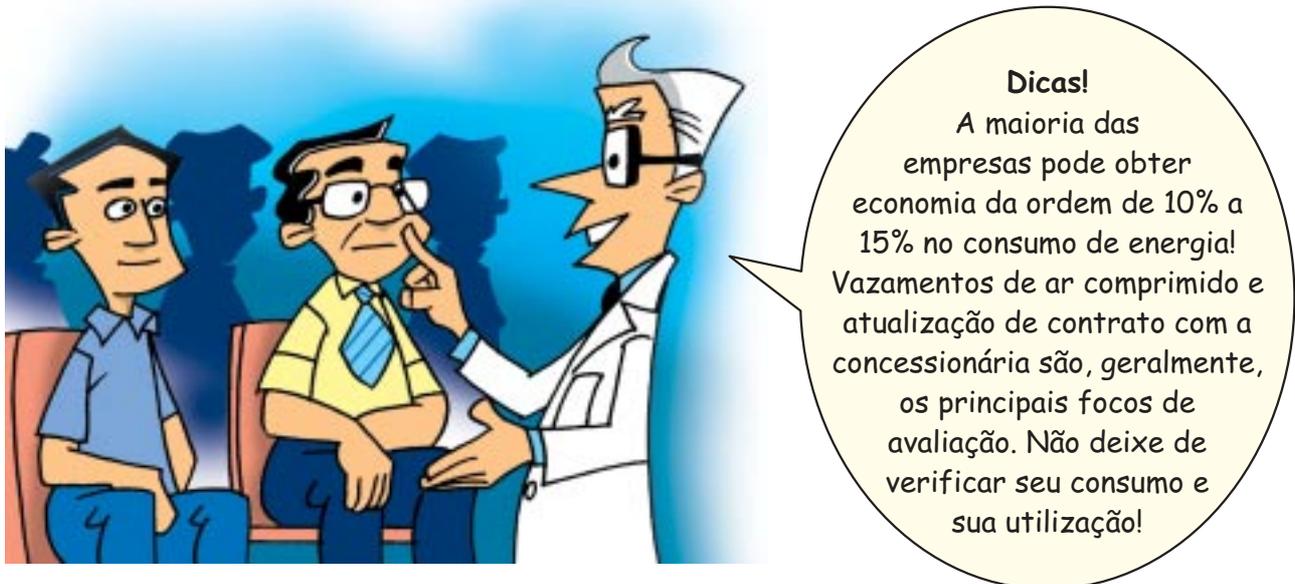
Nesse caso, tivemos que fazer medições utilizando:

- Consumo de água: hidrômetro, ou horímetro, ou balde e relógio/cronômetro;
- Vazão de efluente líquido: medidor de vazão ou balde e relógio/cronômetro;
- Resíduos sólidos: balança adequada para as quantidades a serem medidas;
- Matérias-primas: balança adequada para as quantidades a serem medidas;
- Consumo de energia: horímetro, analisador de energia, amperímetro;
- Outros materiais: planilhas em papel definidas pela própria empresa, calculadora e muita criatividade.

Para a avaliação da energia consumida na empresa, utilizamos as últimas 12 contas. Verificamos três itens: a adequação do contrato com a concessionária (tarifação convencional ou horo-sazonal verde – aqui dependia da situação da empresa); o consumo mensal; e o aparecimento de multas por ultrapassagem de demanda contratada ou por baixo fator de potência.

Como estava um pouco complicado, pois nós não dominamos esta questão da energia, fomos até a concessionária e solicitamos explicação para os três itens mencionados.

Lembramos que o Prof. Mário havia apresentado algumas dicas sobre essa questão da energia:



Reunido o material, fizemos as contas e preenchemos as tabelas com os valores quantitativos de resíduos gerados, de matérias-primas, água e energia consumidas e de produtos fabricados, considerando um ano como base de cálculo.

Procuramos observar a uniformização das informações, tais como 1kg = 1.000 gramas; 1 tonelada = 1t = 1.000 kg; 1m³ = 1.000 l e 1m³ = 1kg (para a água). Também nos preocupamos em deixar registrada a memória de todos os cálculos que fizemos, a fim de não perder de onde e como chegamos até aqueles dados e de onde tiramos as informações.

TABELAS DE DADOS DA AVALIAÇÃO GLOBAL

GLOBAL: PRINCIPAIS PRODUTOS		
Produto/serviço	Quantidade por ano	Unidade
Peça de borracha tipo A	700	kg
Peça de borracha tipo B	300	kg
Memória de cálculo:		

Nesta etapa, não tínhamos todas as informações com inteira precisão, principalmente no que se referia às quantidades de resíduos gerados e aos custos de disposição envolvidos. Mas, a cada medição, as informações se tornavam mais confiáveis e íamos atualizando os dados. Para tanto, utilizamos as tabelas a seguir:

GLOBAL: RESÍDUOS/EMISSIONES (SÓLIDOS, LÍQUIDOS E ATMOSFÉRICOS)					
Resíduos/emissões (sólidos, líquidos e atmosféricos)	Quantidade por ano	Unidade	Custo de compra* (R\$)	Custo total de disposição (R\$)	Custo total (R\$)
Efluente líquido	50	l	–	1,50	75,00
Resíduo de produtos químicos (borracha)	5	kg	10,00	1,00	55,00

* **Importante:** Nesta coluna você deverá colocar o valor de compra da matéria-prima que deu origem ao resíduo.

GLOBAL: MATÉRIAS-PRIMAS E AUXILIARES					
Material	Quantidade por ano	Unidade	Custo unitário de compra (R\$)	Custo total (R\$)	Participação no total do produto (%)
Borracha	750	kg	10,00	7.500,00	75
Negro de fumo	50	kg	3,00	150,00	0,5

Por fim, preenchamos a tabela abaixo. Foi uma grande surpresa, pois ficou evidente que não tínhamos a noção exata do que gastávamos.

Esta tabela serve para demonstrar quanto custa o resíduo gerado na empresa e a eficiência de seu processo produtivo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Resíduos	Quant. MP	Custo MP	Custo total MP	Quant. resíduos	Custo (armazenagem, transporte e disposição)	Preço venda	Ganho com venda do resíduo	Custo resíduo relacionado à MP	Custo total resíduo	Quant. produto produzido	Eficiência emprego da MP
	kg/ano	R\$	R\$	kg/ano	R\$/kg	R\$/kg	R\$	R\$/kg	kg	kg	%
	A	B	C=AxB	D	E=Dx0,00	F=Dx0,00	G=F-E	H=BxD	I=(E+H)-F	J	L
Borracha	750	10,00	7.500,00	5	5,00	0,00	0,00	50,00	55,00	1.000	75

Legenda

A = quantidade de matéria-prima (MP) utilizada

B = custo unitário da matéria-prima (MP)

C = custo total da matéria-prima (MP, que é a multiplicação da coluna A pela coluna B)

D = quantidade de resíduos gerados em função do consumo de matéria-prima

E = custo com armazenagem + disposição + transporte vinculado à disposição do resíduo

F = preço de venda do resíduo (quando este for vendido)

G = ganho com a venda do resíduo (é a diminuição da coluna E da F, ou seja, você vai diminuir do valor de venda do resíduo o gasto com armazenagem + disposição + transporte)

H = custo do resíduo relacionado à matéria-prima (é o valor do resíduo considerando o preço da matéria-prima comprada, por isso a multiplicação da quantidade de resíduo gerado pelo custo da matéria-prima)

I = custo total do resíduo (é o valor obtido do custo do resíduo relacionado com a matéria-prima mais os gastos com armazenagem + disposição + transporte menos a venda do resíduo). Cabe salientar que resíduo é matéria-prima que está indo para o lixo ou está sendo vendida com um valor muito abaixo do que foi comprada

J = quantidade de produto produzido (é o quanto aquela matéria-prima gerou de produto)

L = eficiência do emprego da matéria-prima (em %) – este valor é a divisão da quantidade de produto produzido pela quantidade de matéria-prima utilizada. Dessa forma, você terá noção da eficiência de seu processo produtivo em relação àquele produto

Após avaliarmos o fluxograma global, devemos avaliar os fluxogramas intermediários gerados na empresa. As tabelas a serem utilizadas são as mesmas, porém, agora, com os dados embasados em cada etapa identificada, e não mais num sentido global. Dessa forma, teremos uma idéia mais aproximada da realidade dos resíduos, efluentes e emissões gerados, pois os fluxogramas intermediários descrevem cada etapa que ocorre nos processos, identificando as entradas e saídas e permitindo uma quantificação deles.

TABELAS DE DADOS DA AVALIAÇÃO INTERMEDIÁRIA

INTERMEDIÁRIA: PRINCIPAIS PRODUTOS		
Produto/serviço	Quantidade por ano	Unidade
Peça de borracha tipo A	700	kg

INTERMEDIÁRIA: RESÍDUOS/EMISSIONES (SÓLIDOS, LÍQUIDOS E ATMOSFÉRICOS)

Resíduos/emissões (sólidos, líquidos e atmosféricos)	Quantidade por ano	Unidade	Custo de compra* (R\$)	Custo total de disposição (R\$)	Custo total (R\$)
Efluente líquido	40	l	-	1,50	60,00
Resíduo de produtos químicos (borracha)	3	kg	10,00	1,00	33,00

* **Importante:** Nesta coluna você deverá colocar o valor de compra da matéria-prima que deu origem ao resíduo.

INTERMEDIÁRIA: MATÉRIAS-PRIMAS E AUXILIARES

Material	Quantidade por ano	Unidade	Custo unitário de compra (R\$)	Custo total (R\$)	Participação no total do produto (%)
Borracha	525	kg	10,00	5.250,00	75

Nós devíamos preencher também – e isso era fundamental – o valor de compra das matérias-primas, o custo e o local para a disposição dos resíduos.

Preenchemos novamente a tabela completa. Foi uma grande surpresa, pois ficou evidente que não tínhamos a noção exata do que gastávamos.

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Etapas	Resíduos	Quant. MP	Custo MP	Custo total MP	Quant. resíduos	Custo (armazenagem, transporte e disposição)	Preço venda	Ganho com venda do resíduo	Custo resíduo relacionado à MP	Custo total resíduo	Quant. produto produzido	Eficiência emprego da MP
		kg/ano	R\$	R\$	kg/ano	R\$/kg	R\$/kg	R\$	R\$/kg	kg	kg	%
		A	B	C=AxB	D	E=Dx0,00	F=Dx0,00	G=F-E	H=BxD	I=(E+H)-F	J	L
1	Borracha	525	10,00	5.250,00	3	3,00	0,00	0,00	30,00	33,00	700	75

Também, neste momento, em que passamos a conhecer melhor os resíduos gerados na empresa, iniciamos um processo de implementação da **segregação dos resíduos** sólidos, separando-os conforme as normas relativas à coleta seletiva e segregação de resíduos sólidos. Este procedimento permitiu e facilitou a reciclagem de materiais, o que contribuiu para reduzir o consumo de materiais da natureza. Além disso, agilizou a coleta de dados.

Cuidamos para que, além das cores, os recipientes tivessem tamanho e material adequados ao tipo de resíduo que iria ser armazenado. Também nos certificamos de que fossem colocados perto dos pontos de origem dos resíduos. Sua localização é fundamental para o sucesso de um programa de segregação.

Continuando o levantamento de dados, confesso que não tinha em mente que essa etapa era uma das mais trabalhosas. Muitas vezes, as informações sobre as quantidades não estavam disponíveis, ou não existiam, e nós tínhamos que estimá-las. Apesar de neste momento da implementação do programa a precisão não ser necessária – pois o que importa é a ordem de grandeza (quando gastávamos de água: 1 litro, 10 litros, 100 litros ou 1.000 litros em 1 ano) –, nós tínhamos que tentar preencher o mais corretamente possível as tabelas. Se os dados não fossem aceitos como corretos por todos da empresa, a credibilidade de nosso trabalho estaria em jogo.



Tínhamos que trabalhar, agora, os indicadores, a fim de possibilitar o estabelecimento de metas e acompanhá-las. Para isso, criamos os **indicadores** da empresa.

Os dados apurados seriam a base para o nosso trabalho.

Relacionamos o parâmetro que seria acompanhado, ligando-o com a produção da empresa. Novamente, a ajuda do Prof. Mário foi importante, pois nos mostrou alguns exemplos de indicadores ambientais globais, tais como:

- consumo de água(m³)/kg produto produzido;
- consumo de energia(kW)/kg produto produzido;
- matéria-prima (colocar o nome)/kg produto produzido;
- resíduo sólido gerado(kg)/kg produto produzido ou kg de matéria-prima empregada;
- resíduo sólido perigoso gerado(kg)/kg produto produzido ou kg de matéria-prima empregada;
- efluente líquido gerado(m³)/kg produto produzido ou m³ de água empregada;
- custos de disposição de resíduos (R\$/kg resíduo);
- custos de tratamento de efluentes (R\$/m³ efluente).

Tudo o que entra e sai precisa ser avaliado

Feito isto, seguimos adiante! Fomos para a etapa seguinte, de **avaliação dos dados coletados**.

Era o momento de realizarmos as medições efetivas, isto é, aquelas que seriam utilizadas no balanço específico e que deveriam ter grande precisão.

Novamente, reunimos o **ecotime** e discutimos o preenchimento das tabelas. Observamos os números e questionamos aspectos relativos ao levantamento de alguns dados.

Fizemos uma análise crítica das informações obtidas, enfocando:

- quantidades e toxicidade dos resíduos gerados e das matérias-primas consumidas;
- regulamentos legais que deviam ser cumpridos para utilização e disposição dos materiais e resíduos; e
- custos envolvidos: os de compra, os de tratamento e os relativos a possíveis punições do órgão ambiental.

Para isto, tínhamos que considerar e observar, em cada etapa, as maiores quantidades de resíduos gerados; os que apresentavam algum grau de toxicidade; aqueles que, tendo legislação específica, não estavam com tratamento ou disposição adequados. Adicionalmente, era necessário avaliar o custo dos resíduos. Deveríamos, também, calcular os gastos com matérias-primas, água e energia.

ANÁLISE DE QUANTIDADE		ANÁLISE DE TOXICIDADE	ANÁLISE DE REQUISITO LEGAL	ANÁLISE DE CUSTO
Resíduo	Quantidade (kg)	É tóxico? (sim ou não)	Existem exigências legais? (sim ou não)	Custo total do resíduo (R\$)
Borracha	3	não	não	33,00

Puxa vida! Este trabalho não foi fácil!



Também não foi fácil agir em relação a todas as barreiras que encontramos no decorrer da implementação do programa. Novamente, lembrei do que Prof. Mário havia alertado: as barreiras.

**Atenção!**

Ao longo do processo de implementação de PmaisL, surgirão muitos obstáculos. Aqui, poderão surgir algumas barreiras relativas ao levantamento dos dados que podem afetar o resultado a ser atingido com o programa. Por isso, você deverá ter muito cuidado para que as informações sejam realmente verdadeiras.

Alguns valores altos de resíduos gerados e de consumo de materiais causaram desconforto ao responsável pela área avaliada. Comentei com um deles, o Sandro, que esse trabalho estava sendo feito justamente para reduzir a geração de resíduos, utilizando uma nova abordagem: a da *produção mais limpa*! Expliquei que o rompimento de velhos paradigmas é o que fazia este programa ser diferente dos programas tradicionais que avaliam a eficiência dos processos produtivos.

Neste momento, percebi também que, às vezes, eu mesmo duvidei do sucesso do programa e tentei boicotá-lo. É muito difícil você trocar sua zona de conforto – aquilo que está arraigado em seu modo de agir – por algo novo e, portanto, desconhecido. Apesar de parecer fácil para alguns, não era agradável admitir que aquilo que eu fizera por tantos anos pudesse ser realizado de forma mais eficiente, ou aceitar que o jeito como eu fazia estava gerando prejuízo para a empresa. Conseqüentemente, eu poderia estar colaborando para a empresa não ter condições de se manter competitiva no mercado.

Sempre lembrando do professor, verifiquei algumas barreiras encontradas nessa fase do trabalho, mas felizmente superadas:

- o **ecotime** teve dificuldade de executar algumas medições;
- houve dificuldades de envolvimento efetivo da empresa com a proposta de trabalho;
- o **ecotime** teve dificuldade de assimilar os conceitos e a metodologia de PmaisL; e
- houve dificuldade financeira para conseguir os equipamentos de medição (balanças, etc.).

Foco e prioridade, as novas palavras-chave

Estávamos com o trabalho bem encaminhado. Agora, tínhamos que **selecionar o foco de avaliação e priorizar as ações**, com base na análise anterior e na disponibilidade de recursos financeiros da empresa. Definimos as etapas, processos, produtos e/ou equipamentos que seriam priorizados para as medições efetivas e para a realização dos balanços de massa e energia.

Passamos a fazer os **balanços de massa e/ou energia**. Definimos os pontos críticos das medições e planejamos a realização do balanço de massa e/ou de energia. Para a realização desse balanço, construímos um fluxograma específico.

Nós já tínhamos:

- o balanço global = entradas e saídas de toda a empresa;
- os balanços intermediários = entradas e saídas em setores da empresa.

Faltava:

- o balanço específico = identificando-se um setor para ser estudado, podendo ser realizado no setor como um todo e/ou detalhadamente em cada máquina e/ou operação identificada como importante.

Tínhamos que definir:

- o setor, equipamento ou processo que seria analisado;
- o período representativo para a realização do balanço: quando começa e quando termina (uma semana, duas semanas, um mês ou mais);
- os equipamentos necessários para as medições: poderiam ser utilizados os mesmos procedimentos e equipamentos que adotamos para a realização do balanço global.

Para o preenchimento dos dados quantitativos medidos nessa etapa, nós utilizamos as mesmas tabelas anteriormente usadas na determinação dos fluxogramas intermediários.

Atenção pessoal!!!
Estas tabelas estão nas
páginas 16 e 17.



As medições específicas permitiram identificar a realidade do que gastávamos naquele processo. Novamente a surpresa: não imaginávamos que gastávamos tudo aquilo e o quanto podíamos ser mais eficientes em nossa forma de trabalhar.

Utilizamos a tabela a seguir para fazer a análise do balanço dos insumos utilizados.

ANTES DA PMAISL

ENTRADAS			PROCESSO PRODUTIVO	SAÍDAS		
Matérias-primas	Água	Energia	Etapas	Efluentes líquidos	Resíduos sólidos	Emissões atmosféricas
525	-	-	1 - Pesagem	-	2	-
-	40	60	2 - Mistura	-	1	-

Olha o Prof. Mário aí de novo!

Importantíssimo!
 A realização dos balanços de massa e/ou energia vai exigir um apoio extra da direção da empresa. No período de tempo determinado para a realização do balanço, a empresa deverá continuar produzindo normalmente e fazer o trabalho de medições com a máxima precisão. Só assim os resultados serão confiáveis.



Feito o balanço material nas etapas e/ou setores priorizados, o ecotime passou a avaliar as causas da geração de CADA resíduo identificado.

Aqui, perguntamos:



Percebemos que, ao longo de sua implementação, a PmaisL passava, cada vez mais, a fazer parte da nossa vida e do nosso dia-a-dia, e essas perguntas tornaram-se rotineiras!

Começamos, então, a refletir sobre a origem dos resíduos, considerando como possíveis causas de geração:

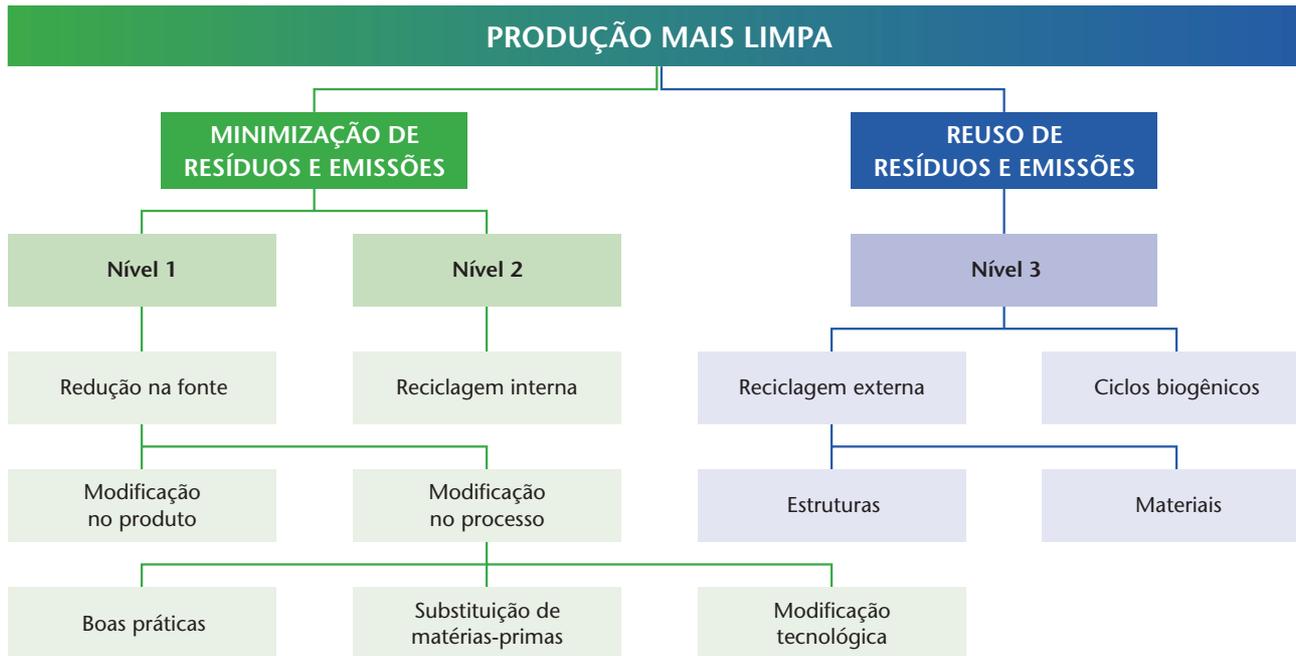
CAUSAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS	BORRACHA	NEGRO DE FUMO	DEMAIS...
Matéria-prima (MP) não empregada	X	X	
Impurezas na MP			
Materiais auxiliares utilizados			
Resíduos de manutenção			
Materiais de partida e desligamento			
Materiais de manuseio			
Estocagem	X	X	
Materiais de amostragem			
Materiais de análise			
Transporte			
Perdas devidas à evaporação			
Materiais de agitação e vazamentos			
Material de embalagem			
Outros que você identificar...			

Depois de realizadas todas as medições e de ter discutido com o **ecotime** as causas de geração dos resíduos, identificamos as oportunidades de mudança, ou seja, **opções de produção mais limpa** para deixar de gerar o resíduo.

A participação de todos do **ecotime** foi fundamental nesse momento, pois decidimos tudo em conjunto. Em ordem de prioridade para a busca de soluções, fizemos as seguintes perguntas:

1. Como deixar de gerar o resíduo?
2. Como reduzir sua geração?
3. Como reciclar internamente?
4. Como reciclar externamente?

A figura a seguir foi utilizada como referência na análise das oportunidades identificadas para cada causa de geração de resíduo. Iniciamos a análise utilizando o enfoque do Nível 1. Caso não ficasse demonstrada sua viabilidade, passaríamos ao Nível 2. Se a solução também não fosse viável, examinaríamos o Nível 3.



Além desses, outros pontos foram analisados para identificar oportunidades. Avaliamos o fluxo do processo descrito no leiaute da empresa e as oportunidades no que diz respeito a retrabalho de produtos, qualidade, saúde e segurança, produtividade, procedimentos organizacionais e muitos outros.

Então, depois de aplicada a oportunidade de PmaisL, teríamos um novo quadro de consumo:

DEPOIS DA PMAISL

ENTRADAS			PROCESSO PRODUTIVO	SAÍDAS		
Matérias-primas	Água	Energia	Etapas	Efluentes líquidos	Resíduos sólidos	Emissões atmosféricas
489,8	-	-	1 – Pesagem	-	-	-
-	40	56	2 – Mistura	-	-	-

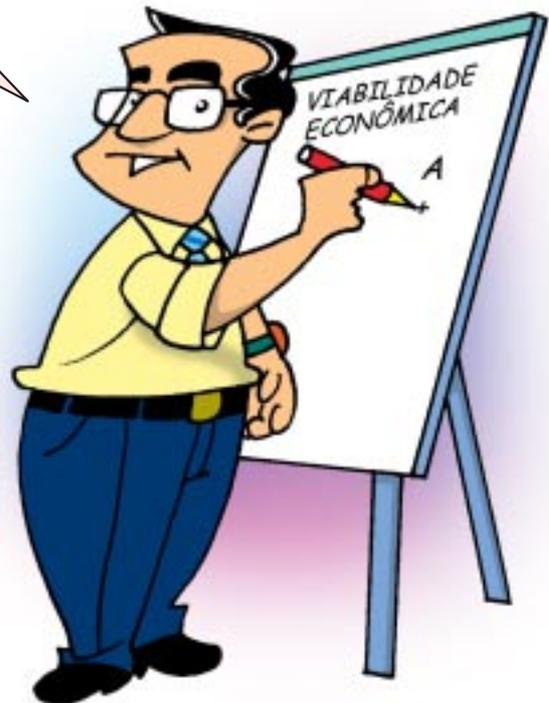
Observamos que vários dados levantados efetivamente se modificariam com a implementação da solução encontrada, mas precisaríamos ter certeza dessa informação. Para isso, deveríamos proceder à **avaliação técnica, econômica e ambiental** de cada opção identificada.

A avaliação técnica considerava as propriedades e os requisitos que as matérias-primas e materiais deviam apresentar para o produto que se deseja fabricar. Sendo possível tecnicamente implementar-se a opção, passaríamos à avaliação ambiental.

Nessa avaliação, observam-se os benefícios ambientais a serem obtidos pela empresa. Entre eles, poderia estar a redução do consumo de matéria-prima (kg de MP/ano), redução de carga orgânica (mg de DBO/l), inorgânica e metais tóxicos (mg de metal/l) no efluente final, etc. Esses resultados seriam medidos e comprovados por meio da realização de análises laboratoriais.

E, por fim, deveríamos realizar a avaliação econômica, por meio de um estudo de viabilidade econômica. Isto possibilitaria conhecer o período de retorno do investimento, a taxa interna de retorno e o valor presente líquido, dados importantíssimos para o Sr. Pedro e fundamentais para analisarmos a sobrevivência da empresa no mercado.

Olha só
o que eu aprendi
a fazer!



- Quanto custa a opção pela maneira como está sendo feita hoje = QUAL O CUSTO DAS OPERAÇÕES ATUAIS? = SITUAÇÃO ATUAL
- Quanto custa manter a modificação da opção = quanto custarão as operações futuras? = SITUAÇÃO ESPERADA
- Em seguida, considere os investimentos em equipamentos, obras civis, materiais envolvidos, treinamento, etc.

Para saber em quanto tempo o investimento se pagará (em número de meses), o cálculo foi simples:

**Período de retorno
do investimento**

=

$$\frac{\text{Investimento}}{(\text{Custo da situação atual} - \text{Custo da situação desejada})}$$

Após decorrido o número de meses encontrado no cálculo acima, os valores obtidos seriam ganhos permanentes da empresa.

Sabe, de novo ficaram evidentes as falhas organizacionais de nossa empresa. O Sr. Pedro não queria admitir, desde o início, o quanto não tinha noção de seus custos e dos problemas sistêmicos de sua administração. Foi muito difícil para ele assumir isto. Tanto que procurou novamente o Sebrae a fim de melhorar seus procedimentos de gestão organizacional e as planilhas de custo que nos deram os índices econômicos para avaliar as opções de PmaisL.

O benefício econômico é a redução no gasto que a empresa tinha com seus processos ou o ganho líquido que uma empresa obtém em determinado projeto. No caso de opções de Produção mais Limpa, é a diferença positiva entre o custo da situação atual menos o custo da situação esperada.

Quando viu o benefício econômico (R\$) gerado pela PmaisL e as vantagens ambientais obtidas, que também poderiam ser utilizadas para melhorar a imagem da empresa no mercado, gerando novos clientes, ele se tornou o principal incentivador do programa.

Depois de devidamente calculadas as opções, escolhemos aquela que apresentou a melhor condição técnica, com os maiores benefícios ambientais e econômicos.

Esse mesmo procedimento foi seguido em relação a cada resíduo priorizado e para o qual foram realizadas medições por meio dos balanços de massa e energia.

Portanto:

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS (INDICADORES)	ÍNDICE ANTES DA PMAISL	ÍNDICE APÓS A PMAISL	REDUÇÃO	UNIDADE	REDUÇÃO (%)
Quantidade de borracha utilizada por produto produzido	0,75	0,70	0,05	kg	6,7

Na implementação, todo cuidado é pouco

Pareceu simples para você? Pois foi simples, sim. Segundo o Prof. Mário, agora é que vinha outra parte difícil do programa – a **implementação** dos estudos de caso. Seria a concretização de todo o trabalho desenvolvido. E se não fossem implementadas as opções, todo o trabalho realizado cairia em descrédito.

Por isso, seria importante implementar primeiro as opções mais simples e de menor custo! Com certeza, elas eram a maioria em nossa empresa!

Preocupamo-nos, também, em realizar a próxima etapa, que era **estabelecer um plano de monitoramento** para a avaliação do desempenho ambiental. Nesse plano, poderiam constar análises laboratoriais de metais e de carga orgânica, além de medições e documentação para acompanhamento do programa. O objetivo era manter, acompanhar e dar continuidade ao programa.

Aqueles indicadores estabelecidos no início do trabalho e medidos na realização dos balanços seriam as ferramentas para o acompanhamento a ser efetuado na empresa.

No plano, procuramos fazer constar:

PARÂMETRO	FREQÜÊNCIA	PERÍODO
Quantidade de borracha utilizada	Por lote fabricado	2 semanas
Produto produzido por lote	Por lote fabricado	2 semanas
Responsável: Joana Pereira – Operadora de Produção		

Na tabela seguinte, colocamos todos os estudos de caso realizados com os benefícios econômicos e ambientais descritos.

TABELA TOTALIZADORA: BENEFÍCIOS ECONÔMICOS

Oportunidade identificada	Benefício econômico (R\$)	Investimento (R\$)	Tempo de retorno
Redução na geração de resíduos de borracha	40,00	5,00	1 mês e meio
Total:	40,00	5,00	

TABELA TOTALIZADORA: BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

Oportunidade identificada	Benefício ambiental (quantidade)	Redução (%)
Redução na geração de resíduos de borracha	3 kg	100
Redução no consumo de energia elétrica	4 kWh	8,68

Notamos, ao final, que a empresa estava deixando de ganhar, pois todos os resíduos que ela gerava foram comprados a preço de matéria-prima e consumiram insumos como água e energia.

Foi estranho, mas nossa empresa agora estava com o nome certo: Aquieboom! Antes, achávamos – o Sr. Pedro, sua esposa, meus colegas e eu – que nossa empresa era um bom lugar de se trabalhar.

Hoje, é evidente o que melhorou: nosso ambiente de trabalho ficou mais seguro, conseguimos reduzir em mais de 30% a geração de resíduos, estamos cumprindo a legislação ambiental, aumentamos a lucratividade da empresa em 3% e estamos mais tranquilos em relação à competitividade no mercado. Estamos, inclusive, participando de um programa de exportação do Sebrae.

É o “ganha-ganha”:
ganha a empresa, o meio ambiente e a sociedade! Torne também a sua uma empresa ECOEFICIENTE!!!



Glossário

Boas práticas

Ações realizadas dentro da empresa visando à limpeza, organização, otimização de tempos de produção, saúde, segurança e outras.

Ciclos biogênicos

Conjunto de transformações sofridas por um sistema que o remete ao seu estado inicial.

DBO (demanda bioquímica de oxigênio)

É um teste padrão que mede a quantidade de poluentes orgânicos no efluente (matéria orgânica biodegradável). O resultado do teste indica a quantidade de oxigênio dissolvido em gramas por metro cúbico, consumida pela amostra.

DQO (demanda química de oxigênio)

É um teste padrão que mede a quantidade de oxigênio consumida na oxidação completa de matéria orgânica numa amostra de efluente (matéria orgânica biodegradável e não biodegradável, usando um agente oxidante químico).

ETA (estação de tratamento de afluentes)

Local em que são tratadas as águas que entram na empresa.

ETE (estação de tratamento de efluentes)

Local em que são tratadas as águas residuais de uma empresa.

Exigências legais

Solicitações legais do Poder Público que devem ser cumpridas.

Fator de potência

É um número que indica o quanto de energia elétrica é transformada em outras formas de energia.

Fim de tubo

Tratamentos de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas que as empresas adotam, no final de seus processos industriais, com o objetivo de atender aos parâmetros definidos pelos órgãos ambientais.

Hidrômetro

Aparelho que mede a quantidade de água consumida.

Impactos ambientais

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (Resolução Conama n.º 001, de 23 de janeiro de 1986).

Inerente ao processo

Refere-se a resíduos cuja geração não pode ser evitada – por exemplo, o sangue nos processos de abate de animais.

Intangível

Aquilo que não pode ser medido facilmente, pela complexidade de sua apropriação.

Melhoria contínua

Processo sistêmico de aperfeiçoamento.

Paradigma

Filosofia básica que norteia as ações de uma sociedade.

Passivo ambiental

Valor monetário composto basicamente de três conjuntos de itens: o primeiro é formado por multas, dívidas, ações judiciais (existentes ou possíveis), taxas e impostos pagos devido à inobservância de requisitos legais; o segundo engloba os custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento às não-conformidades; o terceiro é composto pelos dispêndios necessários à recuperação de área degradada e pela indenização à população afetada. Importante notar que esse conceito embute os custos citados acima, mesmo que eles não sejam ainda conhecidos; pesquisadores estudam como incluir no passivo ambiental os riscos existentes, isto é, não apenas o dano que já ocorreu, mas também o que poderá ocorrer.

Penalidades

Conjunto ou sistema de penas impostas pela lei.

Período de retorno do investimento

Tempo de recuperação do capital investido em um projeto.

Procedimentos

São cuidados ambientais a serem observados no desenvolvimento das atividades.

Produção limpa

Iniciativa que tem como princípios a precaução, prevenção, integração, controle democrático, direito de acesso a informações sobre riscos e impactos de produtos e processos e a responsabilidade continuada dos produtos.

Produção mais limpa

É a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada, nos processos produtivos, nos produtos e nos serviços, para reduzir os riscos relevantes aos seres humanos e ao ambiente natural.

Reciclagem externa

Conjunto de técnicas que têm por finalidade aproveitar os resíduos e reintroduzi-los no ciclo de produção de que saíram; retorno da matéria-prima ao ciclo de produção.

Reciclagem interna

Reutilização de determinada substância com o objetivo de minimizar o consumo de novas matérias-primas e/ou aproveitamento total das características das matérias-primas, dentro do mesmo processo industrial.

Resíduos

O que sobra de um processo no local onde ocorre. Podem ser sólidos, líquidos e atmosféricos.

Segregação

Separação dos resíduos segundo classificação estabelecida na resolução Conama 275/2001.

Sustentabilidade

Conceito que busca conciliar as necessidades econômicas, sociais e ambientais sem comprometer o futuro de quaisquer dessas demandas.

Tangível

Aquilo que pode ser facilmente medido.

Vazão

Volume fluído que se escoar, por unidade de tempo, por uma superfície.

Viabilidade econômica

Avaliação econômica de um projeto, a fim de analisar a possibilidade financeira de ser efetivado.

Referências bibliográficas

LIMA E SILVA, Pedro Paulo. Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

NATIONAL CLEANER PRODUCTION CENTRES. Guidance Materials for the UNIDO. Paris: UNEP, 1995.

ALMEIDA, Fernando. O Bom Negócio da Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

Sites recomendados

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS
LIMPAS/SENAI-RS (CNTL)
<http://www.rs.senai.br/cntl>

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO
PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL (CEBDS)
<http://www.cebds.com>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)
<http://www.mma.gov.br>

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO
AMBIENTE (IBAMA)
<http://www.ibama.gov.br>

CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO
AMBIENTAL (CETESB)
<http://www.cetesb.br>

UNITED NATIONS INDUSTRY AND
DEVELOPMENT ORGANIZATION (Unido)/
Organização das Nações Unidas para a
Indústria e o Desenvolvimento
<http://www.unido.org>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT
PROGRAMME (Unep)/Programa das
Nações Unidas para o Meio
Ambiente (Pnuma)
<http://www.unepie.org>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
(EPA)/Agência de Proteção Ambiental dos
Estados Unidos
<http://www.epa.gov>

ENVIRONMENTAL POLLUTION PREVENTION
PROJECT (EP3) – EPA/Enviro\$en\$e
<http://es.epa.gov/ep3/ep3.html>

ENVIRONMENT CANADA
<http://www.ns.doe.ca/epb/>

ENVIRONET AUSTRALIA
<http://www.erin.gov.au/net/environet.html>

ENVIRONMENTAL INDUSTRY WEB SITE
<http://www.enviroindustry.com>

IVAM ENVIRONMENTAL RESEARCH
<http://www.ivambv.uva.nl>

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI
www.vanzolini.org.br

Outros sites úteis

<http://www.ambientebrasil.com.br>
<http://www.ambiental-e.com.br>
<http://www.reciclaveis.com.br>
<http://www.aguaonline.com.br>
<http://www.lsi.usp.br/~prodlimp>
<http://www.cleanerproduction.com>
<http://www.greenpeace.org.br>
<http://www.chegapoluicao.org>
<http://www.greenprofit.net>

Integrantes da rede

CNTL

Avenida Assis Brasil, 8.450 – CEP 91140-000 – Porto Alegre – RS
Tel.: (51) 3347-8400 – cntl@dr.rs.senai.br

Núcleos do Sebrae

ALAGOAS

Coordenador do Núcleo: Cícero Phillipe
phillipe@al.sebrae.com.br – Tel.: (82) 216-1632
Coordenação: Sebrae/AL. – Rua Dr. Marinho de
Gusmão, 46 – Centro – AL – CEP: 57020-560.

AMAPÁ

Coordenador do Núcleo: Maria Nilda Pereira
nilda@ap.sebrae.com.br – Tel.: (96) 214-1427/1426
Coordenação: Sebrae/AP. – Av. Enertino Borges, 740
Laguinho – Macapá – AP – CEP: 68900-000.

AMAZONAS

Coordenador do Núcleo: Célio Luís Picanço
de Matos – celio@am.sebrae.com.br
Tel.: (92) 2121-4932/4953 – Coordenação: Sebrae/AM
Rua Leonardo Malcher, 924 – Centro – Manaus – AM
CEP: 69010-170.

DISTRITO FEDERAL

Coordenador do Núcleo: James Hilton Reeberg
james@df.sebrae.com.br – Tel.: (61) 327-3496 e
326-1623 – SCN – Quadra 1 – Bloco E
Edifício Central Park – sala 1.416 – Brasília – DF
CEP: 70711-903.

ESPÍRITO SANTO

Coordenador do Núcleo: Célia Perin
celia.perin@sebraees.com.br – Tel.: (27) 3331-5672
Coordenação: Sebrae/ES – Av. Jerônimo
Monteiro, 935 – 3º andar – Vitória – ES
CEP: 29010-003.

MATO GROSSO DO SUL

Coordenador do Núcleo: Leandra Oliveira da Costa
leandra@ms.sebrae.com.br – Tel.: (67) 2106-5411
Coordenação: SEBRAE/MS – Av. Mato Grosso, 1.661
Centro – Campo Grande – MS – CEP: 79002-950.

PARÁ

Gestor do Núcleo: Márcio Pereira
marcio@pa.sebrae.com.br – Tel.: (91) 3181-9072
Coordenação: Núcleo de Tecnologia em
Ecoeficiência – Sebrae/PA – Rua Municipalidade,
1.461 – Umarizal – Belém – PA – CEP: 66050-350.

PIAUÍ

Coordenador do Núcleo: Pedro Miranda Brito
pedro@pi.sebrae.com.br – Tel.: (86) 216-1300/1376
Coordenação: Sebrae/PI – Av. Campos Sales, 1.046
Centro – Teresina – PI – CEP: 64000-300.

RIO GRANDE DO NORTE

Coordenador do Núcleo: Walter Fernandes Leite
walter@sebraern.com.br – Tel.: (84) 215-4900/4922
Coordenação: Sebrae/RN – Av. Lima e Silva, 76
Lagoa Nova – Natal – RN – CEP: 59075-970.

RIO DE JANEIRO

Coordenador do Núcleo: Dolores Regina da Silva
Lustosa – dolores@sebraerj.com.br
Tel.: (21) 2215-9286 – Coordenação: Sebrae/RJ
Rua Santa Luzia, 685 – Centro – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20030-040.

SERGIPE

Coordenador do Núcleo: Maria Bethânia Costa
Cabral Garcia Moreno – bethania@se.sebrae.com.br
Tel.: (79) 216-7710/7725 – Coordenação: Sebrae/SE
Rua Paulo Henrique Machado Pimentel, 170
Distrito Industrial de Aracaju – Qd. C – SE
CEP: 49040-740.



CEBDS

Conselho Empresarial Brasileiro
para o Desenvolvimento Sustentável

● **INFORMAÇÕES E COMO PARTICIPAR**

Para consultas, informações e serviços fale conosco: www.pmaisl.com.br

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
Av. das Américas, 1.155 – Grupo 208 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22631-000
Tel.: (21) 2493 9004 / 2439 9218 / 2439 9223 / 2495 2745 – Fax: (21) 2493 5746
cebds@cebds.com – www.cebds.com