

# INTRODUZINDO PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICÁVEIS: UMA PROPOSTA PRÁTICA

*JOÃO VIANNEY GURGEL FERNANDES*

Graduado em Engenharia Mecânica – UFCE  
Especialista em Gestão e Tecnologias Ambientais na Indústria – UFBA.

*ENÉSIO GONÇALVES*

Graduado em História – UCSAL  
Especialista em Gestão e Tecnologias Ambientais na Indústria – UFBA.

*JOSÉ CÉLIO SILVEIRA ANDRADE*

PhD em Administração – UFBA  
Pesquisador Associado ao TECLIM – Rede de Tecnologias Limpas e Professor do Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria -UFBA.

*ASHER KIPERSTOK*

PhD em Engenharia Química – UMIST, UK  
Coordenador do TECLIM e do Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria; Chefe do Departamento de Hidráulica e Saneamento da EPUFBA.

## RESUMO

Este trabalho propõe uma metodologia para introduzir práticas de produção mais limpa em Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs). Um estudo de caso foi desenvolvido aplicando-se esta metodologia em uma refinaria de petróleo no Brasil, recém certificada pela norma ISO-14001. Foi selecionado um conjunto de 30 procedimentos para representar o universo de todos os procedimentos definidos no processo de implementação da ISO-14001. Comparando a amostra escolhida dos procedimentos operacionais da refinaria com a escala de produção mais limpa, foi obtido um valor médio de 4,3. Isto indica que, em média, os procedimentos da refinaria, do ponto de vista ambiental, estão situados entre os enfoques de fim de tubo e reciclagem e que o processo de certificação pela ISO pode não ter contribuído para melhorar o desempenho ambiental da planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Procedimentos operacionais, produção limpa, certificação ambiental.

## ABSTRACT

*This paper proposes a methodology to introduce cleaner production practices in Environmental Management Systems (EMS). A case study of an oil refinery, recently ISO 14.001 certified, where this methodology was applied is described. A set of 30 procedures were selected to represent the universe of all procedures defined in the ISO 14.001 implementation process and the cleaner production scale was applied to these procedures. By comparing the selected sample of oil refinery operational procedures, with the cleaner production scale, an average value of 4.3 was obtained. This indicates that the average environmental procedure in the refinery is situated between end of pipe and recycling approaches and that ISO certification process may have not contributed to the improvement of the environmental quality in the refinery.*

**KEYWORDS:** Cleaner procedures, cleaner production, Environmental Management Systems.

## INTRODUÇÃO

A certificação por uma norma de gestão (ISO-9002, ISO-14001) não implica necessariamente em bom desempenho. O significado da certificação é atestar que o sistema de gestão é potencialmente capaz de produzir resultados sem no entanto especificar a velocidade com que estes resultados vão aparecer. O desconhecimento dos limites e objetivos de um processo de certificação por uma nor-

ma de gestão pode levar uma empresa a incorrer em diversos riscos decorrentes da visão distorcida de que basta um bom processo normalizado para a obtenção de resultados.

Um destes riscos, por mais contraditório que possa parecer, está associado ao requisito da padronização de procedimentos, um dos pilares mais robustos das normas de gestão. Não se questiona aqui, evidentemente, a importância da padronização de procedimentos mas sim pro-

cura-se deixar bem claro que é necessário questionar de forma sistemática a qualidade dos procedimentos que estão sendo padronizados. Devido a cronologia segundo a qual foram surgindo as normas de gestão (primeiro a série voltada para a qualidade e depois a série de meio ambiente) é muito usual que empresas já certificadas nas normas ISO-9000 busquem posteriormente a certificação nas normas ISO-14000. Nesta situação evidentemente, o risco da suficiência da padroni-

zação assume características ainda mais preocupantes pois o grande volume de padrões desenvolvidos na primeira fase, a da certificação em qualidade, é quase que totalmente aproveitado para a certificação ambiental, quando, na época de elaboração dos procedimentos, esta última questão não era adequadamente considerada.

Este trabalho tem, portanto, por objetivo propor uma metodologia para introduzir práticas de produção limpa em Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs). Para alcançar este objetivo, foi adotado o método do estudo de caso através da análise, do ponto de vista ambiental, dos procedimentos operacionais de uma refinaria de petróleo certificada nas normas ISO-9002 e ISO-14001. Para coletar as informações foram utilizados os seguintes instrumentos: análise documental, reunião-consulta e observação participante.

### SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, TECNOLOGIAS LIMPAS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Os trabalhos de planejamento e preparativos com vistas a certificação nas normas ISO demandam prazos de seis meses a um ano. Uma das características marcantes destas normas é a exigência de padronização de procedimentos. Dentro do pouco tempo em que ocorrem as certificações a estratégia geralmente adotada para a padronização de procedimentos operacionais é adotar, preliminarmente, a forma como as atividades já são executadas, sem maiores questionamentos (estabilização da rotina) e introduzir melhoramentos ao longo do tempo (melhoria contínua). Esta estratégia induz a um grande risco na medida em que práticas consagradas ao longo do tempo, sem maiores preocupações ambientais, são elevadas à condição de padrão e portanto se tornam a "forma correta" de executar as atividades.

Essa distorção será tanto mais grave na medida em que a intenção de corrigir as práticas antigas dentro do requisito da melhoria contínua não ocorrer ou se for implementada em velocidade muito lenta. Esta possibilidade sempre existe porque os sistemas de gestão em conformidade com a ISO-14001 privilegiam processos e controles associados aos enfoques de fim de tubo e o atendimento da legislação (FURTADO, 2000). Já a melhoria

do desempenho ambiental é colocada na norma, de forma genérica, como um compromisso a ser explicitado na política da empresa sem maiores referências quanto ao rumo desta melhoria nem do objetivo a ser atingido. Ou seja, a implementação de sistemas de gestão ambiental baseados nas normas ISO é avaliada, principalmente, por indicadores administrativos ao invés de índices de desempenho ambiental.

A avaliação dos procedimentos operacionais do ponto de vista ambiental é, portanto, de grande valia para retratar o estágio de uma organização com relação a esta questão pois o esforço no sentido da minimização de resíduos está intimamente ligado a duas grandes condicionantes: a tecnologia do processo e a forma como as operações são executadas. Dentro de uma mesma tecnologia existe sempre um espaço para minimização de resíduos através da otimização dos procedimentos operacionais.

As condicionantes "Tecnologia" e "Procedimentos" devem evoluir no sentido de composição de cenários progressivamente mais adequados ambientalmente (tecnologias limpas). Esta evolução está representada na Figura-1, a seguir, na qual evidencia-se que o sentido desejável desta evolução, desde as tecnologias de fim de tubo até as solu-

ções e práticas de eliminação na fonte, deve ocorrer da direita para a esquerda e de baixo para cima (LA GREGA et al., 1994).

A evolução das tecnologias e procedimentos conforme ilustrado na Figura-1 reflete as mudanças de estratégias adotadas pelas organizações na medida em que se desenvolve o processo de internalização da dimensão ambiental. Este processo evolutivo começa com a estratégia reativa, passa depois por um estágio intermediário que é a estratégia ofensiva e termina com a estratégia inovativa (ANDRADE, 1997).

Na estratégia reativa as empresas se limitam a um atendimento mínimo e relutante da legislação ambiental. A maior preocupação está voltada portanto para a incorporação de equipamentos de controle da poluição na saída dos efluentes para o meio ambiente (tecnologia de fim de tubo). A dimensão ambiental é percebida como um custo a mais e desta forma representa uma ameaça à competitividade empresarial.

Na estratégia ofensiva os princípios orientadores passam a ser a prevenção da poluição, a redução do consumo de recursos naturais e o cumprimento além das exigências da legislação. Neste sentido são implementadas mudanças incrementais nos processos, produtos ou serviços, de modo a vender uma boa imagem para o

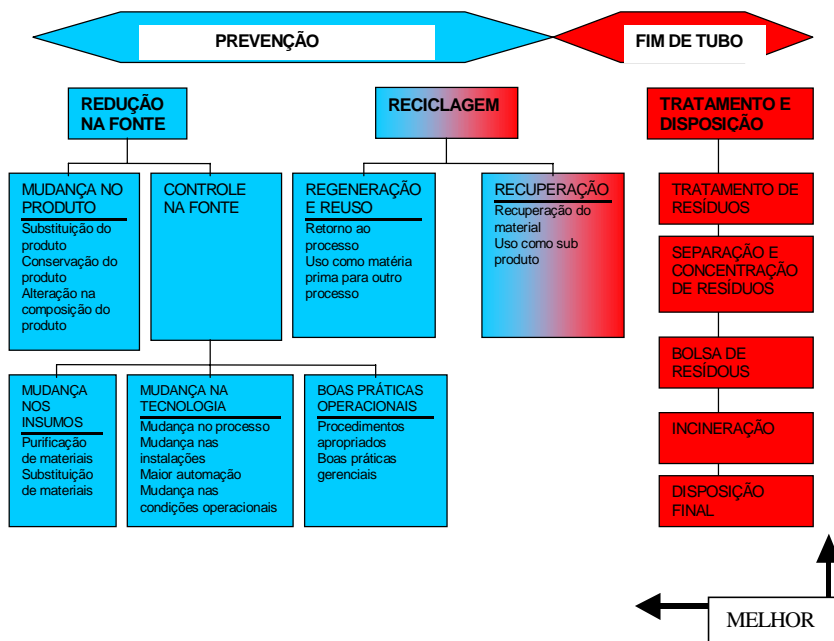


Figura 1: Evolução das tecnologias e procedimentos de proteção ambiental

Fonte: Adaptado de LA GREGA et al. (1994)

**Tabela 1 - Características das estratégias ambientais**

CARACTERÍSTICA	ESTRATÉGIA AMBIENTAL		
	REATIVA	OFENSIVA	INOVATIVA
Legislação	Atendimento mínimo	Superação das exigências	Fator de diferenciação e competitividade.
Tecnologia	Controle na saída dos efluentes	Prevenção da poluição e redução do consumo de recursos naturais através de mudanças incrementais.	Prevenção da poluição e redução do consumo de recursos naturais através de inovações tecnológicas.
Estrutura de produção	Produtos e processos sem alterações	Processos e produtos convencionais mas ambientalmente corretos e visando menor custo de produção.	Novos processos/produtos com alta performance ambiental e gerenciamento do ciclo de vida dos mesmos.
Objetivo	Sobrevivência	Aumento da competitividade	Assimetria competitiva
Posição organizacional da variável ambiental	Operacional	Negócio	Corporativa
Percepção da variável ambiental	Ameaça	Oportunidade	Alta ameaça e alta oportunidade

Fonte: Construção própria a partir de ANDRADE (1997)

consumidor conscientizado para a questão ambiental bem como para reduzir custos. A dimensão ambiental, muito embora seja gerenciada pela área de produção, já é encarada como uma oportunidade de redução de custos de produção.

Na estratégia inovativa o princípio básico adotado é a integração entre as estratégias ambientais e de negócios de tal forma que elas passam a ser quase indiferenciáveis. A excelência ambiental passa a ser condição necessária para o sucesso da empresa, mas não é suficiente. Torna-se necessária a integração da excelência ambiental com a comercial através do desenvolvimento, produção e comercialização de produtos com mudanças substanciais de performance ambiental e o gerenciamento dos ciclos de vida dos mesmos. A dimensão ambiental passa a ser uma função de toda a administração e é percebida simultaneamente como uma alta ameaça e uma alta oportunidade. A Tabela 1, a seguir, resume as principais características das três estratégias ambientais.

A evolução progressiva de uma organização através das três estratégias ambientais apresentadas exige, a nível operacional, que as mesmas sejam traduzidas em procedimentos padronizados compatíveis com os princípios bá-

sicos de cada estratégia.

No entanto, como todo tipo de padronização, os procedimentos devem ser sistematicamente questionados quanto a sua atualidade ou coerência com relação a um princípio hierarquicamente mais elevado ou abrangente. Do contrário estará sempre presente o risco da obsolescência pois a realidade, ao contrário do padrão, é sempre mutável. Qualquer sistema de padronização só é completo se definir o seu próprio mecanismo de revisão em relação ao potencial de sua eficácia. Esta característica, presente na norma ISO 14001 nos capítulos referentes a controles operacionais, auditorias e análise crítica, precisa ser tratado com muita atenção com relação aos procedimentos operacionais para não correr-se o risco de padronizar o erro (ABNT, 1996).

Um sistema de gestão em conformidade com a ISO-14001 deverá, para ser mais eficaz em termos de melhoria de desempenho ambiental, ser norteado pelos princípios e objetivos da Produção mais Limpa que consistem em prevenir a geração de resíduos e todos os seus desdobramentos quanto ao processo produtivo, produto, embalagens, descarte, destinação, manejo do lixo industrial, relacionamento com os clientes e a política ambiental da empresa (FURTADO, 2000).

## REFINARIA DE PETRÓLEO: PERFIL CORPORATIVO

A refinaria de petróleo, unidade de análise deste estudo de caso tem capacidade de processamento de 37.800 m<sup>3</sup>/dia e está localizada na região nordeste do Brasil. A empresa produz 36 diferentes tipos de derivados de petróleo e conta nas suas instalações com 22 unidades de processo, uma fábrica de asfalto, 11 parques de armazenamento para petróleo e derivados, um terminal marítimo, um polduto com 400 km de extensão, duas bases de carregamento por caminhões, uma estação de medição para produtos acabados, uma central termelétrica, um sistema de abastecimento e tratamento de água e um sistema de tratamento de efluentes industriais. Um fluxograma simplificado, com os principais processos da refinaria está mostrado na Figura 2.

A refinaria está organizada nas áreas de produção, de serviços e administrativa. A área de produção compreende duas divisões. A primeira, a divisão de produção, é encarregada da operação das unidades de combustíveis, lubrificantes e utilidades (central termelétrica, tratamento de águas e tratamento de efluentes). A segunda, a Divisão de Movimentação, é encarregada da operação do terminal marítimo, parques de armazenamento e sistemas de transferência e movimentação de produtos. A empresa iniciou, em março de 1995, o processo de certificação na norma ISO-9002 pela área de lubrificantes e parafinas. Atualmente o sistema de gestão da qualidade está totalmente certificado na norma ISO-9002, abrangendo todos os processos e produtos. Também foi obtida, em julho de 1999, a certificação ambiental na norma ISO-14001.

## ESTUDO DE CASO: DESENVOLVENDO A METODOLOGIA

Este trabalho tem como foco os procedimentos operacionais das unidades de processo da divisão de produção. Ficaram de fora da unidade de análise deste trabalho, portanto, as áreas de utilidades. Assim, foram escolhidos para o estudo os procedimentos operacionais dos setores ou áreas que produzem produtos finais ou intermediários (destilação, craqueamento, parafinas e lubrificantes),

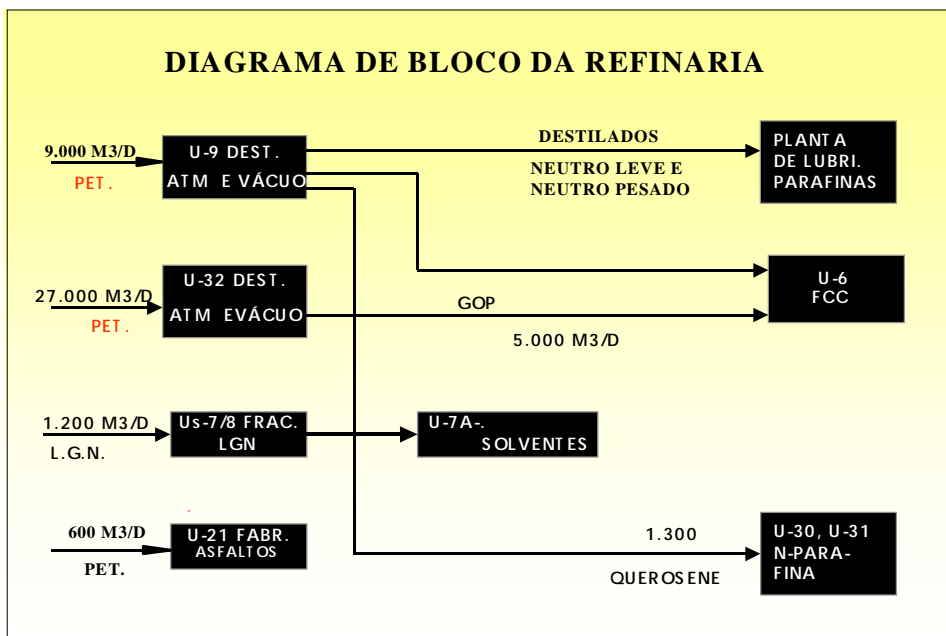


Figura 2 : Fluxograma da refinaria de petróleo

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

Tabela 2 - Categorias de procedimentos e potencial de geração de resíduos

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL
1	Limpezas e descartes (lavagem, steam out, desobstrução, sopragem, decoqueamento, drenagem)	4
2	Mudança de condição operacional (troca de carga)	1
3	Manutenção de equipamento (engaxetamento)	1
4	Operação em situação de baixa confiabilidade (indisponibilidade de sistemas)	2
5	Partida e parada de equipamentos	3
6	Riscos associados a falhas de equipamentos	2
7	Amostragem	2
8	Manobra periódica rotineira	1
9	Recebimento de insumos	2
10	Correção de qualidade	1
11	Parada e partida de Unidades ou Sistemas	4

- 1 - Potencial baixo
- 2 - Potencial médio
- 3 - Potencial alto
- 4 - Potencial muito alto

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

por serem aquelas com maior volume de geração de resíduos.

Dois fatores determinaram, nas áreas escolhidas, que tipo de procedimento seria importante para o estudo: a sua frequência e o potencial de gerar resíduo. Desta forma os procedimentos foram inicialmente classificados em categorias sendo que cada categoria recebeu uma nota de 1 até 4 em função do seu potencial de geração de resíduo conforme o critério definido na Tabela 2.

A importância de cada categoria para o estudo foi então estabelecida pela sua criticidade, definida como o produto da frequência com que a categoria ocorria em cada área pelo seu potencial de geração de resíduo.

O resultado da aplicação do conceito de criticidade em cada uma das quatro áreas de estudo (destilação, craqueamento, lubrificantes e parafinas) está resumido, a seguir, na Tabela 3, na qual evidencia-se que as categorias 1, 5 e 11 são responsáveis por 88% da criticidade total de todas as áreas e portanto são as prioritárias para efeito desse estudo.

Definidas as categorias críticas para o estudo, a etapa seguinte seria definir a amostra, ou seja a quantidade de procedimentos a serem analisados no total, detalhando em seguida este total por área e categoria.

Tabela 3 - Criticidade e prioridade das categorias de procedimentos

CATEG	RESUMO DA CRITICIDADE					PRIORITÁRIOS		
	DESTIL	CRAQ	PARAF	LUBRIF	TOTAL	%TOTAL	CRIT	%CRIT
1	80	68	24	64	236	15%	236	17,4%
2	1	0	4	8	13	1%		
3	2	0	0	2	4	0%		
4	12	0	0	4	16	1%		
5	123	186	63	108	480	31%	480	35,4%
6	0	0	0	0	0	0%		
7	2	44	10	14	70	5%		
8	4	15	12	3	34	2%		
9	8	8	16	12	44	3%		
10	1	0	2	2	5	0%		
11	284	92	140	124	640	42%	640	47,2%
TOTAL					1542	100%	1356	88%

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

Tabela 4 - Quantidade de procedimentos para estudo por categoria prioritária

PRIORITÁRIOS		QUANTIDADE DE PROCEDIMENTOS					TOTAL PRIORIT	SELEC P/ ANÁLISE	CATEG
CRIT	%CRIT	DESTIL	CRAQ	PARAF	LUBRIF	TOTAL			
236	17,4%	20	17	6	16	59	59	5	1
		1	0	4	8	13			2
		2	0	0	2	4			3
		6	0	0	2	8			4
480	35,4%	41	62	21	36	160	160	11	5
		0	0	0	0	0			6
		1	22	5	7	35			7
		4	15	12	3	34			8
		4	4	8	6	22			9
		1	0	2	2	5			10
640	47,2%	71	23	35	31	160	160	14	11
1356	88%					500	379	30	

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

Dos 500 procedimentos identificados nas áreas de estudo, 379 pertenciam as três categorias selecionadas. Considerou-se que 5% a 10% deste total representa uma amostra significativa das categorias críticas. Assim definiu-se um total de 30 procedimentos a serem analisados (8% de 379). Para definir dos 30 procedimentos quantos seriam escolhidos por categoria crítica foi feita uma ponderação considerando o peso da criticidade de cada categoria no conjunto das três. Desta forma concluiu-se que os procedimentos a serem estudados, apresentados na Tabela 4, seriam distribuídos da seguinte forma: categoria-1: 5; categoria-5: 11; categoria-11: 14.

Finalmente, o número de procedimentos em cada categoria foi distribuído proporcionalmente ao número de procedimentos que aquela categoria possuía em cada área, gerando assim a quantidade a ser analisada por categoria em cada uma das áreas, conforme apresentada na Tabela 5. Os procedimentos escolhidos para avaliação, dentro dos quantitativos definidos por área e categoria, foram definidos com os supervisores das áreas, levando em conta preferencialmente a complexidade e o nível de geração de resíduos.

Para permitir a análise comparativa, foi adotada a escala de pontuação, conforme a Tabela 6, que considera o resultado ambiental da execução do procedimento variando desde a prevenção da geração de resíduos, num extremo, até o descarte no corpo receptor em desacordo com os parâmetros legais no extremo oposto.

Quando o procedimento contempla vários tipos de resíduos com destinos diferentes, cada situação recebe uma nota de acordo com o critério acima e é ponderada no conjunto, pelo percentual que este resíduo representa no total, conforme exemplo da Tabela 7.

## ESTUDO DE CASO: APRESENTANDO OS RESULTADOS

Cada procedimento, dos trinta selecionados, recebeu uma nota conforme o critério de pontuação definido anteriormente. O total dos procedimentos analisados apresentou uma nota média de 4,30 e as classes de notas se distribuíram conforme as frequências mostradas na Figura 3.

Este resultado (média de 4,30) in-

**Tabela 5 - Quantidade de procedimentos para estudo por área**

CATEG	PROCEDIMENTOS PRIORITÁRIOS PARA ANÁLISE				
	DESTIL	CRAQ	PARAF	LUBRIF	TOTAL
1	2	2	1	1	6
2					
3					
4					
5	3	4	1	2	10
6					
7					
8					
9					
10					
11	6	2	3	3	14
TOTAL	11	8	5	6	30

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

**Tabela 6 - Critério para pontuação ambiental dos procedimentos**

ESTRATÉGIA	CONDIÇÃO DO PROCEDIMENTO	PONTUAÇÃO
Eliminação na fonte	Previne totalmente a geração de resíduos	10
	Prevê alternativas para cada condição de modo a minimizar a geração de resíduos	9
	Tem recomendação geral para minimizar a geração de resíduos porém não diferencia alternativas para minimizar em cada condição específica	8
Reciclagem	Propicia o aproveitamento do resíduo na própria atividade	7
	Propicia o aproveitamento do resíduo gerado no próprio local onde a operação é executada	6
	Propicia o aproveitamento do resíduo gerado em locais diferentes daquele onde a operação é executada	5
	Prevê o aproveitamento do resíduo como co-produto em atividades externas a organização	4
Disposição	Prevê o descarte dos resíduos gerados para sistemas de tratamento para adequação aos parâmetros ambientais antes da disposição final no corpo receptor	3
	Prevê o descarte dos resíduos diretamente no corpo receptor mas há controle de sua adequação aos parâmetros ambientais	2
	Prevê o descarte dos resíduos diretamente no corpo receptor sem garantia de que os parâmetros ambientais sejam obedecidos	1
	Prevê o descarte dos resíduos diretamente no corpo receptor com os parâmetros ambientais reconhecidamente desobedecidos	0

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

dica que a empresa estudada está no limiar entre os enfoques de fim de tubo, tratamento e disposição, e os processos de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos. Este fato é compatível com a estratégia ambiental, ainda predominantemente reativa, onde a ênfase atual está voltada para a normalidade operacional do sistema de tratamento de efluentes de modo a garantir o atendimento da legislação ambiental. Os resultados de maior frequência, notas 5 e 6, refletem a tecnologia de reaproveitamento dos resíduos como carga da própria unidade que o gerou ou, após recuperação no sistema central de tratamento de efluentes, como matéria prima das unidades de destilação.

A pontuação final poderia ter sido mais típica do estágio da reciclagem não fossem as eventuais descargas para o corpo receptor através do sistema de flare ou diretamente para a atmosfera. A pontuação obtida reflete o atual estágio tecnológico e estratégico das unidades analisadas da empresa. Os procedimentos, na sua grande maioria, já existiam quando a empresa foi certificada, em 1995, pela norma ISO-9002 e receberam pouca contribuição ou melhoria quando ocorreu a certificação ambiental.

Permanecendo desta forma, o Sistema de Gestão Ambiental corre o risco muito acentuado de conviver por muito tempo com procedimentos inadequados ou pobres do ponto de vista de performance ambiental. Constata-se, portanto, que a melhoria contínua preconizada pela norma ISO-14001, pode ser atendida de diversas formas e intensidades, que mesmo sendo modestas, não representam nenhuma ameaça relevante que possa comprometer a certificação.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho chama atenção para a necessidade de que seja feita uma avaliação objetiva da qualidade ambiental dos procedimentos operacionais. Do contrário, mesmo em empresas que obtiveram certificação em normas de gestão, como a ISO-14001, o aumento do desempenho pode ser bastante prejudicado, ou evoluir muito lentamente, em função de uma padronização deficiente do ponto de vista ambiental.

Esta avaliação, feita de forma amostral neste estudo de caso, deve abranger a totalidade dos procedimentos das

Tabela 7 - Aplicação do critério de pontuação a um procedimento

Número do Procedimento: PO-03-02-011-0026						
Objetivo: Parada da U-11 para manutenção						
ETAPA	RESÍDUO GERADO	DESTINO	%	NOTA	NOTA POND	OBS
Descarte de destilado (DAO)	DAO	Tanque de armazenamento	24,00	10	2,40	1
Descarte de asfalto	Asfalto	Tanque de combustível	24,00	5	1,20	
Descarte de propano	Propano	Esfera na área de estocagem	5,00	6	0,30	2
Descarte de propano	Propano	Atmosfera(flare)	5,00	2	0,10	
Lavagem	Gas oleo	Tanque de óleo combustível	40,00	5	2,00	
Purga	Vapor oleoso	Atmosfera	2,00	2	0,04	
NOTA FINAL					6,04	

Observações:

- 1- O destilado (DAO) é o produto final da Unidade
- 2- Este propano retorna ao processo da própria Unidade

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

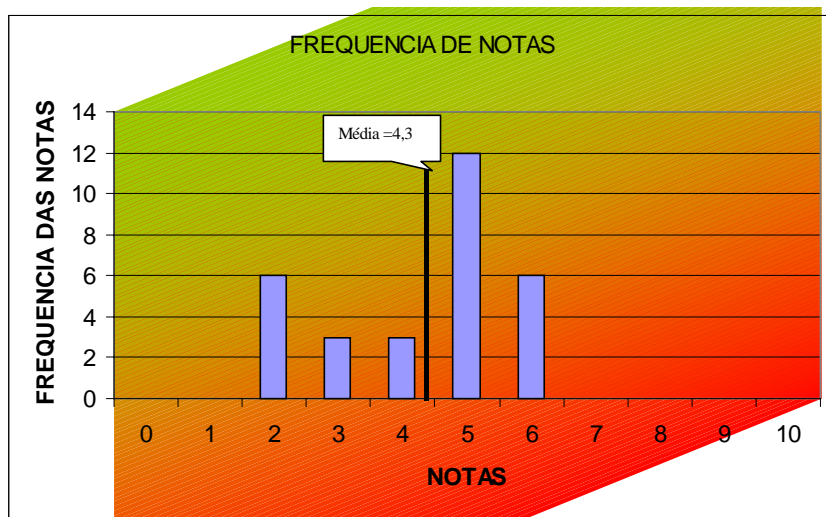


Figura-3: Distribuição da Frequência das Classes de Notas

Fonte: FERNANDES & GONÇALVES (2000)

categorias com maior potencial de geração de resíduos. A pontuação obtida para o conjunto destes procedimentos deve constituir-se num dos indicadores de desempenho ambiental da empresa e sua evolução servirá de subsídio para avaliar a velocidade da implementação do processo de melhoria contínua, preconizado nas normas de gestão.

A avaliação dos procedimentos, segmentada pelas diversas áreas da empresa,

identificará aqueles que estão com os piores resultados e que portanto estão merecendo maior prioridade para revisão e estudos de melhoria com vistas ao desempenho ambiental. Esta revisão deve sempre envolver os níveis organizacionais mais próximos da execução para garantir melhor qualidade na elaboração e maior compromisso quanto à observância do procedimento na prática.

Na busca das alternativas de solu-

ções para a melhoria do desempenho ambiental dos procedimentos, a equipe responsável pelas revisões deve ser orientada por listas de verificações nas quais estarão identificadas as recomendações já consagradas na prática ou na literatura especializada (NELSON, 1990; CURRAN, 1992), a exemplo da Tabela-8, a seguir:

Finalmente, defende-se que um foco exagerado no processo de gestão pode gerar um clima de falsa tranquilidade no qual tudo vai bem normativamente mas os resultados não são tranquilizadores. Para prevenir-se deste estranho paradoxo, as empresas devem ter uma visão muito clara dos seus objetivos ambientais e dos meios necessários para atingi-los. Se, por uma distorção de enfoque, a certificação for colocada como um fim, em si mesma, e não como um meio, a redução de resíduos pode ser reduzida a um dos muitos critérios ou até sub critérios da norma, para cujo atendimento serão desenvolvidos programas que irão naturalmente disputar recursos e prioridades.

Na realidade, a redução de resíduos deveria se constituir em um dos principais princípios orientadores da organização, em sua evolução na busca da excelência ambiental passando da estratégia reativa para a ofensiva e desta para a estratégia inovativa. Para este processo evolutivo seriam necessários vários requisitos, entre eles um adequado Sistema de Gestão Ambiental. Recomenda-se que Produção mais Limpa e Sistemas de Gestão Ambiental sejam percebidos como instrumentos complementares, inseridos em um contexto de melhoria da performance ambiental. Quando compreendidos adequadamente, estes instrumentos gerenciais, implementados de maneira sinérgica podem propiciar uma importante contribuição para o processo de melhoria contínua do desempenho ambiental das plantas industriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J.C.S. Tipos de estratégias ambientais empresariais. *Tecbahia*, v.12, n.2, p.71-88, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. *NBR ISO 14001-Sis-*

Tabela 8 - Lista de verificação para melhoria dos procedimentos

ESTRATÉGIA	RECOMENDAÇÃO	APLICÁVEL			DIFICULDADES PARA APLICAÇÃO
		Não	Em parte	Totalmente	
Eliminação na Fonte	Reduzir a quantidade de amostras para análise de laboratório				
	Implantar programa de vazamento zero				
	Usar selo duplo nos tanques de armazenamento de produtos leves				
	Usar queimadores de baixa emissão de NOx				
	Usar amostradores circulantes				
Reciclagem	Recuperar gases na liberação de vasos ao invés de aliviar para flare				
	Retornar ao processo produtos recolhidos para análises no laboratório				
	Regenerar catalisadores				
	Usar catalisador gasto como agregado ao concreto				
	Destinar catalisador gasto para cimenteiras				
	Usar tanque intermediário para coletar drenagens dos tanques de armazenamento				
	Tratar e reciclar águas pluviais				
Disposição	Segregar águas oleosas das águas pluviais				
	Implantar varrição mecanizada de ruas e de áreas de processo pavimentadas para reduzir arraste de sólidos para o sistema de tratamento de resíduos				
	Adotar varrição seca dos pisos das Unidades ao invés de lavagem com água				

Fonte : Construção própria a partir de NELSON (1990) e CURRAN (1992).

tema de Gestão Ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

CURRAN, L.M. Waste minimization practices in the petroleum refining industry. *Journal of Hazardous Materials*, v.29, n.2, p.189-197, 1992.

FERNANDES, J.V.G. & GONÇALVES, E. *Avaliação ambiental de procedimentos operacionais: o caso de uma refinaria de petróleo*. Salvador. Monografia (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria) – TECLIM, Universidade Federal da Bahia, 2000. (mimeo)

FURTADO, J.S. *ISO-14001 e Produção Limpa: importantes, porém distintas em seus propósitos e métodos*. Disponível na internet em [www.vanzolini.org.br/producaolimpa](http://www.vanzolini.org.br/producaolimpa), 2000.

LA GREGA, M.D. et al. *The Environment resource management group: hazardous waste management*. 1 ed. Singapore: Mc Graw-Hill, 1994. 1146 p.

NELSON, K.E. Use these ideas to cut waste. *Hydrocarboning Processing*. v.3, n.2, p.93-98, mar. 1990.

**Endereço para correspondência:**

**João Vianney Gurgel Fernandes**

**Rua Aristides Novis, nº 2  
40210-630  
Salvador - Bahia  
Tel: 71-235 4436  
Fax: 71-235 7559  
e-mail: cteclim@ufba.br**