

---

# O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS: UMA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA


RICARDO CASELI MONI, OSVALDO LUIZ GONÇALVES QUELHAS,  
SÉRGIO LUIZ BRAGA FRANÇA e MARCELO JASMIN MEIRIÑO

---

## RESUMO

*Este trabalho analisa a coordenação de oito sistemas de gestão ambiental certificados, que se interligam. A questão é integrar a gestão de resíduos na prática gerencial dos sistemas de gestão ambiental existentes. Como opção metodológica é utilizada uma estratégia de pesquisa baseada em revisão da literatura, pesquisa de campo, estudo de caso e entrevista com*

*especialistas em gestão ambiental. As conclusões são apoiadas em estudos de caso em instalações marítimas. O resultado aponta fatores restritivos e impulsionadores na integração da gestão ambiental com o gerenciamento dos resíduos sólidos na indústria do petróleo e gás em instalações marítimas.*

 s várias forças e pressões globais por atitudes responsáveis por parte das organizações definem enfoques para a gestão organizacional: econômico, geográfico, ambiental, cultural, social e político. Os gestores necessitam ter compreensão sobre esses enfoques ao tomar decisões (Sachs, 1993; Grayson and Hodges, 2002). A gestão de resíduos sólidos, como parte integrante desse complexo sistema, é relevante e merece atenção (Corazza, 2003). Acrescentam-se as pesquisas de Brío *et al.* (2008) que apresentam indicações da relevância da aplicação das questões ambientais à gestão de pessoas.

## Problemática da Pesquisa e Objetivos

Um aspecto relevante da gestão ambiental é que sua introdu-

ção requer decisões nos níveis estratégicos da organização. Corazza (2003) apresenta a evolução do posicionamento da gestão ambiental em relação à organização interna das indústrias, no contexto internacional. Smith *et al.* (1997) conduziu levantamento de práticas para minimização de resíduos nos diferentes segmentos da indústria do petróleo. Discute grande variedade de práticas que podem ser utilizadas para a redução de resíduos. A integração dos sistemas de gestão (ambiental e de resíduos) segundo Lima (2009) constitui-se em desafio às organizações que propõem, em suas estratégias, se constituírem em referenciais para a sustentabilidade. Neste aspecto, baseando-se nos conceitos expostos, propõe-se, nesta pesquisa, responder à questão: Quais são as diretrizes para integração de um sistema de gestão de resíduos

com o sistema de gestão ambiental em instalação marítima? Este artigo objetiva analisar as condicionantes da integração da gestão de resíduos sólidos com o sistema de gestão ambiental em instalação marítima.

## Método

Foi adotado o paradigma qualitativo. Baseia-se em revisão bibliográfica; aplicação de questionários e entrevistas com profissionais da área; pesquisa de campo com visitas a instalações marítimas e estudo dos regulamentos e diretrizes ambientais utilizadas pelas empresas brasileiras de petróleo e gás. Optou-se por analisar empresa de grande porte, que possui capacidade de atuar nos temas de gestão ambiental (Gonzales-Benito e Gon-

---

**PALAVRAS / Engenharia de Sustentabilidade / Gestão de Resíduos / Sistema de Gestão Ambiental /**

Recebido: 25/08/2010. Modificado: 26/10/2011. Aceito: 28/10/2011.

**Ricardo Caseli Moni.** Mestre em Sistemas de Gestão, LATEC/UFF. Engenheiro, PETROBRAS. e-mail: moni@petrobras.com.br

**Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas.** Doutor em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professor LATEC/UFF, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil. Endereço: Rua Passo da Pátria 156, sala 329-A – Bloco E, CEP 24210-240, Niterói - RJ, Brasil. e-mail: quelhas@latec.uff.br

**Sergio Luiz Braga França.** Doutor em Engenharia, UFF, Brasil. Professor LATEC/UFF, UFF, Brasil. e-mail: sfranca@latec.uff.br

**Marcelo Jasmin Meiriño.** Doutorando em Engenharia, UFF, Brasil. Professor LATEC/UFF, UFF, Brasil. e-mail: marcelo@latec.uff.br

---

TABELA I  
PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

Sistema de gestão de resíduos	Sistema de gestão ambiental
Propósito (1): Estudar a gestão de resíduos em empresas de petróleo e gás. Escolher uma operação.	Estudar o sistema de gestão de gestão ambiental em organizações brasileiras da indústria de petróleo e gás e escolher processo certificado.
Descrever a operação escolhida. Mapear os principais pontos de geração de resíduos sólidos.	Descrever o processo produtivo escolhido e SGA.
Identificar os resíduos sólidos gerados no processo produtivo. Analisar as práticas utilizadas. Verificar articulações e posicionamento da gestão de resíduos sólidos no SGA.	Identificar as atividades, fluxos de informação, auditorias, programas de desenvolvimento de competências. Verificar articulações e posicionamento da gestão de resíduos sólidos no SGA.
Propósito (2) Fazer comparação com práticas organizacionais consideradas como referência: Estudar a gestão de resíduos em outras organizações.	Fazer comparação com práticas organizacionais consideradas como referência: Estudar a gestão ambiental em outras organizações
Propósito (3) Analisar os mecanismos de controle existentes nas áreas geradoras e receptoras de resíduos sólidos. Verificar a integração do SGA e da Gestão de Resíduos Sólidos.	Analisar os mecanismos de controle existentes no sistema de gestão ambiental, Verificar a integração do SGA e da Gestão de Resíduos Sólidos.
Objetivo Específico (4) Propor diretrizes para integração do SGA e da Gestão de Resíduos Sólidos.	Propor diretrizes para integração do SGA e da Gestão de Resíduos Sólidos.

zales-Benito, 2006). Cloquell-Ballester *et al.* (2008) afirmam que as conclusões válidas para grandes empresas são parcialmente aplicáveis a pequenas e médias empresas, no que tange à gestão ambiental. A Tabela I descreve o passo a passo do desenvolvimento da pesquisa, configurando-se uma pesquisa exploratória e descritiva.

#### *Revisão da literatura: considerações iniciais*

Segundo Demajorovic (1994) há uma tendência mundial a repensar o gerenciamento dos resíduos sólidos. É consensual que o gerenciamento do resíduo sólido deve-se atuar em todas as etapas do processo produtivo. Esse procedimento contribui para diminuir consumo de energia, recursos naturais e o volume de resíduos. Donaire (2000) chama a atenção para o equívoco da abordagem quanto ao meio ambiente nas decisões organizacionais na década de 60. A mudança no modo de pensar foi causada pela consciência ecológica na sociedade, no governo e nas próprias organizações, que passaram a incorporar essa orientação em suas estratégias. A Conferência de Estocolmo em 1972 tratou basicamente do controle da poluição do ar e da água. No Brasil, o Conselho

Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) passou a exigir o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) em 1986 como instrumento obrigatório para o licenciamento de atividades poluidoras ou modificadoras do meio ambiente. Na década de 90 se inicia a gestão ambiental. Pode-se afirmar que na atualidade está se estruturando a gestão sustentável, baseada na integração dos diversos sistemas de gestão (qualidade, segurança e saúde ocupacional, meio ambiente e responsabilidade social).

#### *Gestão da qualidade ampliada: a inclusão do meio ambiente*

De acordo com Kinlaw (1997) a Iniciativa Global de Administração Ambiental– (*Global Environmental Management Initiative*; GEMI no EEUU) tomou a dianteira no incentivo às empresas para fazerem a transição do gerenciamento da qualidade total (TQM) para o gerenciamento da qualidade total ampliada (TQEM), tendo publicado a Cartilha do Gerenciamento Ambiental da Qualidade Total. Pode-se observar na Tabela II uma comparação entre a percepção da qualidade entre os anos 50 e os 90. Observa-se a evolução e as mudanças ocorridas até o advento do TQM expandido, o TQEM.

Romm (1996) denomina o TQEM como ‘administração enxuta e limpa’: a abordagem mais completa para minimizar todos os tipos de desperdícios da empresa. Portanto, é possível que se torne o sistema de produção dominante no século XXI. Segundo Lutz (em Callenbach *et al.* 1993) “produzir com consciência ecológica” passou a ser o lema das organizações. Conforme destacou Kinlaw (1997) “O gerenciamento da qualidade total é uma forma total de gerenciamento. Implica a obtenção de qualidade em tudo aquilo que a empresa faz. Muitas organizações estão percebendo que não podem atingir a qualidade total se lançarem efluentes tóxicos no sistema de abastecimento de água ou elementos químicos ácidos no ar -como também não podem atingir a qualidade total se não tratarem adequadamente as pessoas e se não responderem às necessidades específicas de uma força de trabalho multicultural. A gestão ambiental pode ser vista como um novo paradigma empresarial.”

#### *As bases da sustentabilidade organizacional*

A cultura organizacional tradicional questiona a utilização dos princípios da responsabilidade social. Jones (1996) esclarece que o posicionamento contrário é baseado nos conceitos de direitos da propriedade (Friedman, 1970). Pela perspectiva dos direitos da propriedade, argumenta-se que organização deve ater-se a atender as necessidades dos investidores: deve agir pelo objetivo de maximização dos lucros, mantidos os limites da lei. Os argumentos a favor da responsabilidade social corporativa são oriundos da área acadêmica conhecida como *Business and Society*: os trabalhos de Carroll (1979), Hood (1998), Donaldson e Dunfee (1994). Justifica-se o aproveitamento dos princípios da sustentabilidade nas decisões organizacionais por constituir-se em postura pró-ativa, em busca de oportunidades geradas por: consciência sobre as questões culturais, ambientais e de gênero; antecipação e prevenção quanto a regulações restritivas à ação empresarial pelo governo e diferenciação de seus produtos.

#### *Sistemas de gestão ambiental*

Segundo Viterbo Junior (1998) a gestão ambiental é componente da gestão pela qualidade total, a forma como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observadas as

TABELA II  
MOVIMENTOS DA QUALIDADE

Movimentos predominantes relativos aos temas de qualidade na década de 1950	Movimentos predominantes relativos aos temas ambientais na década de 1990
<p><i>Produção sem preocupação com qualidade</i> Demanda excede a produção, os consumidores compravam tudo e qualquer coisa que se produzia.</p> <p><i>Movimento de zero-defeito</i> Qualidade perfeita sem preocupação com custos. (conformidade 100%)</p> <p><i>Abordagem de minimização de custos</i> Deve-se otimizar os custos da qualidade através do equilíbrio entre prevenção e custos de falha com inspeção de custos.</p> <p><i>Abordagem do Gerenciamento da Qualidade Total -TQM</i> Foco na satisfação das necessidades do cliente por todo o processo com a promessa de oferecer melhoria na qualidade e melhoria na produtividade.</p>	<p><i>Produção sem preocupação com impacto ambiental</i> Capacidade da natureza de acomodar os resíduos da manufatura excede muito a capacidade dos manufatureiros de gerar resíduos; falta de interesse da sociedade.</p> <p><i>O movimento verde</i> Proteção ambiental sem preocupação com custos.</p> <p><i>A abordagem do uso inteligente</i> Otimização dos custos de produção por meio do equilíbrio entre perdas ambientais devido às operações.</p> <p><i>Gerenciamento da Qualidade Total Expandido – TQEM</i> Expandindo a definição de satisfação do cliente incluindo temas ambientais e tratando o ambiente como cliente; quando acompanhado com um foco na satisfação das necessidades dos clientes, oferece a promessa de soluções sustentáveis com redução do estrago ambiental e melhoria da produtividade.</p>

Fonte: Hanna e Newman (1995).

expectativas das partes interessadas. O fato de se atender à norma ISO 9000 para fins de certificação proporciona base para o estabelecimento de um processo de implantação do sistema de gestão ambiental segundo a NBR ISO. A ISO 14000 é organizada em dois blocos, um direcionado para a organização (sistema de gestão ambiental, avaliação do desempenho ambiental e auditoria ambiental) e outro para o processo (avaliação do ciclo de vida, rotulagem ambiental e aspectos ambientais em normas de produtos). Os resíduos sólidos, segundo Gomes (1989), se originam de diversas atividades econômicas, segundo diferentes graus de biodegradabilidade.

### Resultados das Pesquisas Documentais e de Campo

#### *Gestão de resíduos em instalações marítimas*

Martins *et al.* (2008), após estudo do processo industrial e do inventário de resíduos em instalações marítimas em Campos, Estado do Rio de Janeiro, realizou o levantamento dos procedimentos adotados a bordo das unidades marítimas de produção de petróleo com foco no gerenciamento de resíduos. Foram entrevistados facilitadores do sis-

tema de gerenciamento de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional a bordo de plataforma fixa e da unidade flutuante. A coleta dos resíduos a bordo é feita utilizando-se coletores de lixo, que são localizados em pontos estratégicos da unidade. A localização dos coletores é definida para facilitar posterior segregação dos resíduos pelo pessoal de movimentação de cargas. Para cada tipo de resíduo existe um coletor específico (definido no Manual de Gerenciamento de Resíduos): com cores e tarjas específicas. Seguindo periodicidade previamente definida, esses materiais são posteriormente recolhidos pelo pessoal de movimentação de carga, obedecendo a critérios de separação para coleta seletiva. São colocados em *containers*, em cestas metálicas lacradas, *bags* ou dispositivos similares e preparados para o desembarque nos rebocadores. Existem procedimentos específicos que orientam sobre o acondicionamento, identificação, encaminhamento de cada tipo específico de resíduo gerado. Segundo esse roteiro, tem-se a garantia de que os resíduos desembarcaram de forma correta, seguindo as normas e procedimentos pré-estabelecidos. Caso ocorra não-conformidade no processo de desembarque dos resíduos, quando chegam ao retroporto em Macaé é gerado documento denominado Relató-

rio de Tratamento de Anomalia (RTA), onde a anomalia é relatada. Esse RTA é gerado a partir do aplicativo Sistema Integrado de Gestão de Anomalia (SIGA) e encaminhado à gerência responsável pela não-conformidade, para o devido tratamento (para que a gerência identifique as causas básicas e atue evitando reincidência). Todo resíduo a ser desembarcado é cadastrado no aplicativo SIGRE, que funciona também como evidência para a empresa durante as auditorias do CONAMA, gerando a Ficha de Controle de Desembarque de Resíduos (FCDR). A partir da geração (campo 'data da geração'), o resíduo é monitorado até sua disposição final. Em cada etapa da movimentação desse material, os responsáveis devem acessar a respectiva FCDR e atualizar as datas de sua movimentação. Dessa forma, quando o resíduo chega ao retroporto é discriminado a data de seu desembarque, bem como as datas posteriores de encaminhamento para as outras unidades da organização, até a disposição final fora das suas instalações. Após chegada ao retroporto, os materiais são desembarcados dos rebocadores através de guindastes e encaminhados ao pátio onde são feitas novas pesagens para fins de pagamento de transporte e verificação se o valor do peso alimentado na FCDR está condizente com a realidade. É nessa fase que também são feitas verificações se os resíduos desembarcaram obedecendo aos padrões vigentes. Estando em conformidade, o responsável pelo recebimento acessa o sistema SIGRE e preenche o campo 'data de recebimento' com a data efetiva na qual o resíduo desembarcou. Posteriormente esses resíduos ficam armazenados no mesmo pátio, aguardando acúmulo de quantidade suficiente para que sejam transportados através de carretas até as gerências específicas, as quais farão o encaminhamento para disposição final.

#### *O desempenho ambiental em empresas de petróleo e gás*

Oliveira e Barbosa dos Santos (2007), após analisar empresas de petróleo e gás na região de Mossoró, Rio Grande do Norte, identificam as competências que o gestor das organizações estudadas devem possuir. O profissional gestor ambiental do setor de petróleo e gás deve ter um perfil que o torne apto a atuar com a finalidade de desenvolver procedimentos da gestão ambiental, planejando, executando, avaliando e acompanhando projetos, programas e políticas. Acrescenta ainda que a formação do gestor constitui-se em co-

nhcimentos científicos e tecnológicos. Objetivando desenvolvimento de capacidades, habilidades e atitudes para desempenho eficaz, deve possuir postura ética e ter como referencial o desenvolvimento econômico, o social e a prudência ecológica; ser capaz de planejar e executar políticas de educação ambiental com base nas diretrizes do desenvolvimento sustentável; conhecer a importância da biodiversidade, bem como o significado de flora, fauna, preservação e conservação da natureza. Conhecer princípios ecológicos e ações mitigadoras para o meio ambiente; trabalhar com mapas, zoneamento, GPS, softwares cartográficos e sistemas de informações geográficas. Gerenciar, identificar tecnologias limpas e conceber modelos de inovação tecnológica capazes de minimizar os impactos ambientais decorrentes da atividade produtiva. Administrar fontes de energia visualizando alternativas a fim de possibilitar a eco eficiência. Aplicar sistemas de gestão relativos à saúde, à segurança e ao meio ambiente; gerenciar políticas de meio ambiente voltadas para o uso racional dos recursos hídricos. Aplicar e interpretar normas técnicas e legislação pertinentes às atividades de gestão do meio ambiente e de gestão de resíduos, executando práticas e procedimentos jurídicos relacionados ao licenciamento ambiental; administrar áreas reservadas à preservação e/ou conservação dos recursos naturais; desenvolver metodologias de planejamento e gestão do meio ambiente com vista à melhoria da qualidade ambiental e uso sustentável dos recursos naturais; manejar e gerenciar recursos naturais, demonstrando atitudes de iniciativa e visão empreendedora; planejar, administrar e avaliar sistemas de gestão ambiental, planos de resíduos, processos de certificação e projetos ambientais; trabalhar em equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projetos, EIA, RIMA, avaliação, auditoria e perícia ambiental; formar e orientar profissionais em função da gestão do meio ambiente.

#### *Gerenciamento de resíduos em instalação marítima, Macaé, RJ*

No período anterior a 1995, cada área (exploração, perfuração e produção) cuidava de seus resíduos encaminhando-os para disposição final, sem existir uma gestão centralizada. Muitas vezes os esforços eram duplicados. O maior volume de resíduos acondicionados era a borra formada nos separadores de água e óleo das unidades marítimas de produção. Em 1996 havia mais de 10000 tambores (classe I) esto-

cados no parque dos tubos, em Imboassica, aguardando um destino final a ser aprovado pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). Os resíduos comuns, classe III, eram encaminhados ao Aterro da cidade (lixo comum). Os de classe I e classe II eram estocados e aguardavam solução para disposição final. O controle do processo era feito por reação. Uma avaliação deste processo pode ser feita levando em consideração as respostas que foram recebidas do questionário que foi empregado para avaliação da gestão NBR ISO 14.001, para empresas certificadas. Quando da reorganização da gestão da Unidade de Negócios da Bacia de Campos, sentiu-se a necessidade de se organizar a gestão de resíduos. Para isso criou-se um grupo de trabalho (GT) para levantamento e propor um sistema efetivo de controle. Este coincidiu com a criação da Assessoria de Meio Ambiente (ASSEMA). Neste período foram criadas algumas ferramentas de gestão, que foram adicionadas ao SGA. O SGA foi implantado e certificado em 1999. A prioridade de gestão organizacional adotada na unidade de negócios da Bacia de Campos é a de substituir o controle e tratamento de poluição pela prevenção de resíduos na fonte. Com essa prioridade foi desenvolvido e implantado o manual interno de auditoria para prevenção de resíduos e aplicada a NBR ISO 14001 na Bacia de Campos. A implantação da NBR ISO 14001 requereu esforços descritos na literatura (Babakri *et al.*, 2003). Dificuldades adicionais foram observadas em relação à gestão de resíduos. Foi implementado o Sistema de Gestão de Resíduos (SGR), o Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SIGRE) e a Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR), o que permite a emissão e a impressão das FCDR's como também delas retirar as informações que serão dispostas aos órgãos ambientais. O sistema funciona *on-line* fato que permite o gerenciamento das FCDR emitidas pelas unidades. Permite também que o emitente tenha um retorno sobre o recebimento e a disposição final do resíduo (rastreadibilidade), faz com que os registros da quantidade de resíduos seja expresso em unidades uniformes e permite a confecção de relatórios e gráficos, para atendimento às exigências legais e às auditorias internas e externas (Moni e Queilhas, 2003). A FCDR é o documento que registra toda a movimentação dos resíduos desde a geração até o recebimento e disposição final. Os dados da FCDR são armazenados em um banco de dados *on-line* que pode ser facilmente acessado. É de se notar que os 50% dos resíduos

(peso) são dispostos nas unidades marítimas tendo em vista a facilidade de descarte de proximidade à atividade de produção. Estes são os restos de alimentos, 5,50% (disposto conforme Marpol 73/78) e óleo usado, 45% (encaminhado de volta ao processo através da produção). O restante é enviado para terra para a disposição final ou reciclagem. São reciclados mais de 30% de material, em peso e os restantes 20% do total, de maior diversidade, representam mais de 60% da quantidade de resíduos. Estes são encaminhados para disposição final em encapsulamento e depois aterro sanitário, aterro sanitário diretamente, incineração e aterro industrial ou co-processamento ou devolvidos ao fornecedor. Estes requerem um maior acompanhamento, pois a disposição é efetuada fora das instalações da Bacia de Campos. Prevê-se melhoria operacional no SIGRE, levando-se em conta a versão utilizada neste estudo de caso. A nova versão (sexta) constará das seguintes melhorias: modelo web para facilitar o acesso entre as unidades de negócios que são independentes e possuem suas próprias páginas operacionais; maior engessamento para as informações, tanto para os geradores e os recebedores, a fim de se evitarem erros de digitação e de destinação dos resíduos; melhor comodidade para os administradores de cada unidade de negócio para procederem as correções necessárias; e maior facilidade para emissão dos relatórios aos órgãos ambiental.

*EAD – Educação Ambiental a Distância:* foi criada como ferramenta de apoio ao sistema de gestão de resíduos da Bacia de Campos.

*Programa de coleta seletiva:* além de estar relacionado a outros itens da norma NBR ISO 14001 este programa faz alusão ao item 4.4.2 da norma ISO 14001 que trata de treinamento, conscientização e competência. O programa de coleta seletiva está fundamentado nos princípios da sustentabilidade do Manual de Reciclagem do 2000 (Grippi, 2001). Também é realizado devido à necessidade de adequação ao tratamento dado aos materiais com potencialidade de serem recicláveis, que anteriormente eram dispostos no aterro sanitário de Macaé. Iniciou-se em 1996 e foi implantado por uma comissão multidisciplinar conforme nos confirma no trabalho do Manual de Reciclagem do 2000. A comissão é formada por representantes de vários segmentos e tem como objetivos a elaboração, viabilização, controle e acompanhamento do Programa, bem como divulgação dos resultados,

além de providenciar tratamento adequado aos resíduos gerados, resgatando a conscientização ambiental quanto à prática do não desperdício de materiais denominados pelo programa de 'recicláveis'. Hoje esse programa visa atender ao Manual de Gerenciamento de Resíduos, a política de SMS (segurança, meio-ambiente e saúde) as condicionantes dos licenciamentos ambientais e à Resolução CONAMA Nº 275/01.

*CPR – Comissão Permanente de Resíduos:* foi criada para assegurar a integração ao SGA e a manutenção assim como o efetivo gerenciamento dos resíduos. Essa comissão possui as seguintes atribuições: a) Aprovar e/ou efetuar as revisões necessárias nos procedimentos de disposição dos resíduos constantes no MGR. b) Receber consultas dos órgãos geradores e/ou detentores de resíduos, orientando quanto a sua disposição. A CPR é composta, no âmbito da Bacia de Campos pelas unidades de negócio e unidades de serviço estabelecidas. Esse grupo se reúne semanalmente para discutir os problemas enfrentados pela empresa na questão de gerenciamento de resíduos. Além das reuniões semanais, a CPR possui um fórum de discussão *on-line*, utilizado para troca de idéias, sugestões e onde são disponibilizadas informações e documentação técnica importantes para o desenvolvimento dos trabalhos. Também neste sistema são abertas consultas a todos os empregados da Bacia de Campos para tirarem suas dúvidas quanto à questão de resíduos ou fazerem observações. É de se salientar que ainda existe o telefone verde para consultas internas e externas. Com a implantação e a certificação da NBR ISO 14.001, em 1999, este processo veio a auxiliar de maneira decisiva na gestão de resíduos, pois várias lacunas que existiam na 'Gestão de Resíduos', que fora inicialmente implantada em 1996 baseada somente nas ferramentas, foram aperfeiçoadas. Num primeiro instante, antes da certificação, a CPR procurava atender as demandas das áreas, principalmente na elaboração dos padrões de execução de tarefas e na resolução de problemas. Após a certificação se procurava atender as demandas do SGA, único, através da Assessoria de Meio Ambiente (ASSEMA) que era órgão formal que cuidava principalmente das não conformidades verificadas nas auditorias, internas e externas.

*Plano de ação para integração do sistema de gestão de resíduos ao sistema de gestão ambiental:* O diagnóstico realizado indicou a necessidade de adequação do SGR segundo a estrutura da NBR ISO 14.001.

## **Diretrizes para a Gestão de Resíduos Sólidos**

Com o objetivo de se analisar a percepção de empresas certificadas na NBR ISO 14001 para suporte às conclusões, foi elaborada pesquisa de opinião através de questionário fechado, sobre gestão de resíduos. Para as empresas consultadas somente uma respondeu as questões. Para as unidades internas foram obtidas 12 respostas num universo de 22 unidades certificadas (33%). Pode-se concluir para os casos externos, quase nenhuma informação, e interna com informações conseguidas a muito custo que: 1) mesmo as perguntas por mais simples que fossem, expunham as empresas e seus passivos ambientais; logo, pode-se inferir como uma provável causa que os sistemas não andavam ou não andam funcionando bem; 2) a preocupação com a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/98); logo, não informando não haveria uma exposição pública de seus problemas; e 3) preocupação com a concorrência. Quanto a este aspecto tentamos utilizar o nome da universidade -e-mail do Latec- mesmo assim a resposta foi quase nula. Somente uma empresa respondeu, das 39 pesquisadas externamente.

Por não haver possibilidade da visita e entrevista no local. Talvez obtivéssemos mais respostas com a presença física nas empresas em questão. Mas o que obtivemos de resposta das unidades internas (33%) nos deixou satisfeitos, pois corroborou com o que vimos afirmando neste trabalho.

Quanto ao tratamento empregado foi o qualitativo pela descrição de categorização de faixas. O desenvolvimento do estudo foi estruturado por meio de envio de um questionário, que tem como eixo norteador avaliar a situação da Gestão de Resíduo, antes e depois da certificação. As perguntas foram selecionadas de maneira a não comprometerem os sistemas devido ao baixo índice de respostas que receberam-se das empresas externas, conforme afirmamos no capítulo anterior, tinham como respostas a situação: SIM ou NÃO. As perguntas organizadas: 1, 8, 12 são referentes a situação anterior e as de Nº 13, 14, 18, 20, 21 e 24 correspondem a situação posterior, estavam direcionadas para a resposta SIM. Adotamos a categorização por faixa para identificar melhor o valor obtido pela pesquisa qualitativa, as faixas ficaram representadas na Tabela IV.

Com isso, avaliando o questionário chega-se aos seguintes resultados da Tabela V. Os resultados mostrados na Figura 1 reforçam que a certifica-

ção enquanto ferramenta no processo de gestão de resíduo contribuiu para fortalecer a implantação do sistema de gestão e suas respectivas normas. Avalio-se, também, que antes da certificação a questão de resíduo tinha pouca significância. Porém, a educação ambiental é um ponto deste resultado interessante que deve ser investigado. Os participantes desta pesquisa são de empresas da área petroquímica. Informamos que todos os itens foram respondidos na pesquisa, mas que só apresentam-se aqueles que tinham relevância quanto ao ponto de vista tratado levando em conta a confidencialidade.

Promoveu-se um Seminário sobre resíduos sólidos nas instalações de sua unidade com a participação de empresas e entidades convidadas como a TRIBEL, CEMPRES e LATASA. Algumas abordam a NBR ISO 14001 ou outro sistema de gestão, mas sempre são enfatizados: os tratamentos, a disposição final, normas ABNT, legislação e reciclagem. A questão de como gerenciar, integrando as práticas, fica em segundo plano ou mesmo nem é citada.

As diretrizes que são sugeridas após a realização da pesquisa de campo, análise dos estudos de caso e aplicação dos questionários são as seguintes: (a) O fator estruturante para um sistema de gestão de resíduos sólidos é o controle. Estabelecer mecanismos com indicadores críticos, facilmente apurados e interpretados é imprescindível. Nas empresas em que a operação do sistema de gestão ambiental ocorre em múltiplas etapas do processo de produção, como a indústria do petróleo e gás, existe a necessidade do aperfeiçoamento do controle por meio de indicadores de custos operacionais. Os indicadores de custos da área operacional devem ser colhidos nos centros de custos onde as atividades ambientais ocorrem. Devem ser implantados sistemas de acumulação de horas-máquina e de mão-de-obra específicos para o tempo consumido com as atividades de natureza ambiental. Deve ser cuidadosamente identificada a segregação dos equipamentos antipoluentes para apuração do valor da depreciação dos mesmos e a quantificação dos insumos necessários à operacionalização e implantação de instrumentos para apuração do consumo de energia e água. Contudo o objeto do sistema de gestão ambiental é o gerenciamento: compatibilizando recursos econômicos, financeiros, expectativas de acionistas e investidores, com as expectativas da sociedade em relação ao meio ambiente. Os custos ambientais são representados pelo somatório de todos os custos dos recursos utilizados pelas atividades desenvolvidas com o propósito de controle, preservação

TABELA III  
DIAGNÓSTICO VERSUS PLANO DE AÇÃO PARA INTEGRAÇÃO ENTRE SGR E SGA

Diagnóstico inicial	Deverá ser realizado um diagnóstico inicial à CPR contendo uma avaliação para a adequação do SGR. Isto deverá ser efetuado por empresa contratada.
Estabelecer a matriz de estrutura e responsabilidade do SGR	Deverá ser adaptada das matrizes do SGA à matriz do SGR. A ser realizada pelos membros da CPR e depois validada pelos representantes da administração dos SGA.
Estabelecer a política do SGR	Deverá haver uma única política de gestão de resíduos. Será realizada adaptação das políticas dos SGA das unidades da Bacia de Campos para o SGR. Esta política deverá também passar pela avaliação dos RA e de suas gerências. Não deverá ser esquecido o envio de correspondência às partes interessadas.
Estabelecer procedimento interno para levantamento de aspectos/impactos	Será adaptada a ferramenta SMS Net que serve de base para todos os SGA, e de seus padrões gerenciais. Deverá ser lembrado que como a CPR possui atividades particulares e para tal a CPR deverá se reunir para proceder esta avaliação. Também deverá ser treinada a CPR no LAI -Levantamento de aspectos e impactos para todos conhecerem os impactos da atividade quando neste comitê. Neste mesmo item deverá se identificar os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis às ações da CPR.
Estabelecer os objetivos e metas	Os objetivos e metas devem ser estabelecidos através das demandas dos SGA. Eles devem ser validados. Para tal deverá ser realizada reunião para validação dos objetivos e metas com a CPR.
Estabelecer os programas do SGR	A CPR a partir de sua política deverá estabelecer programas, sendo derivados das demandas internas e das demandas dos SGA. Deverá se adequar dos Programas dos SGA da Bacia de Campos ao SGR.
Estabelecer sistemática de treinamento para a CPR	Deverá se adequar aos padrões dos SGA. Deverá ser estabelecida matriz e prazos para treinamento no SGR, definindo requisitos básicos para sensibilização da CPR.
Estabelecer padrão de comunicação à CPR	Baseado nos padrões de comunicação dos SGA.
Elaborar o manual do SGR-PICPR	Deverá ser elaborado o Manual de Gestão do SGR baseado no Manual do SMS-PG-7-00076.
Estabelecer controle de documentos	Forum CPR - Adequar o Forum CPR ao SGR.
Estabelecer o controle operacional	Manter o Manual de Gerenciamento de Resíduos - MGR dos SGA sob controle e atualizados. Adequar os MGR e padrões dos SGA atualizados. Qualidade - identificar fornecedores/prestadores de serviço internos e externos. Estabelecer protocolos e contratos da CPR para atender o SGA.
Estabelecer sistemática para preparação de atendimento a emergências	Recursos -Definir alocação dos recursos para atendimento a emergências oriundos a CPR. PICPR - Adequar dos SGA à CPR . Adequar os planos de emergência das unidades marítimas dos SGA à da CPR. Protocolo -Estabelecer protocolos com os SGA às Emergencias Resíduos. PICPR - Adequar dos SGA à CPR.
Estabelecer sistemática de monitoramento e medição	Adequar dos SGA à CPR.
Estabelecer sistemática de tratamento de anomalias da CPR	Adequar dos SGA à CPR. Forum CPR - adequar o SIGA para a CPR.
Estabelecer sistemática de registros	PICPR - Adequar dos SGA para a CPR. Forum CPR - Elaborar/adequar controle de registro com base nos SGA ex. PG-2A-0045 A CPR.
Estabelecer sistemática de auditorias no SGR	Adequar dos a CPR. DATA - Estabelecer data para auditoria interna do SGR. FORUM CPR - Adequar do aplicativo PROAUDI para as auditorias da CPR.
Estabelecer sistemática de análise crítica do SGR	Adequar dos padrões para o SGR. DATA - Elaborar cronograma de RACs da CPR. Aprovar o Cronograma proposto de RACs da CPR.

e recuperação ambiental. Um dos principais objetivos da gestão ambiental deve ser o de propiciar benefícios à empresa que superem, anulem ou diminuam os custos das degradações, causados pelas demais atividades da empresa e, principalmente, pela área produtiva. (b) Existência de profissional específico para gestão de resíduos: As organizações devem possuir profissional em tempo integral para gerenciar resíduos sólidos industriais

e departamentos específicos. (c) Enfoque da gestão de resíduos: a gestão de resíduos deve ser assumida pela empresa como obrigação legal, como atividade formal e como responsabilidade própria em relação à comunidade. (d) O pessoal da organização deve possuir conhecimento e fazer uso das normas técnicas que identificam e classificam resíduos sólidos, das normas de gestão ambiental e da legislação sobre resíduos sólidos. (e) Deve ser difundido e

incrementado o uso de técnicas para minimizar a geração de resíduos. A realização de programas de formação dos trabalhadores, para uso racional de matérias-primas e de gestão dos resíduos. Os conceitos de produção mais limpa necessitam serem ensinados, aplicados e acompanhados, visando melhoria do desempenho econômico e ambiental do processo produtivo. (f) Desenvolvimento de parcerias e cooperação com outras organizações

para minimizar ou prevenir a geração de resíduos sólidos. (g) Existência de política de gestão de resíduos sólidos, com objetivos e metas definidas. (h) Realização de auditorias de gestão de resíduos sólidos. (i) Realização de programas formais e contínuos de educação ambiental. (j) Formação de uma cultura para a responsabilidade ambiental. (k) Enfoque pró-ativo de gestão de resíduos. (l) É patente a importância da gestão de resíduos no espectro da gestão ambiental e de sua admissão como item da estratégia para a competitividade da organização. O trabalho de Schmidheiny (1992) revelou que em empresas japonesas e americanas, a responsabilidade geral pela gestão ambiental é confiada a equipes formadas por membros de diferentes divisões ou funções e presididas por um membro da direção geral. O principal objetivo destas equipes é introduzir a gestão ambiental no conjunto das divisões da organização. (m) Dentro das cadeias produtivas, novas articulações devem ter lugar, seja na dimensão vertical (relações com fornecedores e compradores) seja na dimensão horizontal (como em suas relações com associações de produtores ou concorrentes potenciais). Fora dessas cadeias, também devem ser aperfeiçoadas as relações com os poderes públicos (entidades governamentais), com diferentes segmentos organizados da comunidade (organizações não governamentais) e com instituições financeiras, certificadoras e de seguros, além de seus próprios acionistas. (n) Integração dos conhecimentos gerados, agregados e compartilhados, no âmbito da gestão do conhecimento organizacional, de forma a consolidar o capital intelectual da organização acerca da gestão de resíduos e da gestão ambiental em geral.

### Conclusões e Sugestões de Novas Pesquisas

A primeira constatação quanto aos resultados desta pesquisa relacionada à gestão ambiental e gestão de resíduos é que os elementos conclusivos são similares aos apontados na literatura. A indústria de petróleo e gás apresenta evidências de que busca demonstrar eficiência e eficácia em seus resultados ambientais atendendo de forma sistêmica e integrada aos requisitos

TABELA IV  
CATEGORIZAÇÃO POR FAIXA DA PESQUISA QUALITATIVA

Faixa	Intervalo	Resultado
F1	100 - 80	Ótimo
F2	80 - 60	Bom
F3	60 - 40	Regular
F4	40 - 20	Fraco
F5	20 - 0	Insatisfatório

TABELA V  
ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

Antes	Assunto	Sim	Não	Faixa
		Gestão de resíduo	0%	100%
	Política de resíduo	20%	80%	F4
	Programa de educação ambiental	60%	40%	F3
Depois	Assunto	Sim	Não	Faixa
		Gestão de resíduo	90%	10%
	Política de resíduo	80%	20%	F2
	Programa de educação ambiental	100%	0%	F1

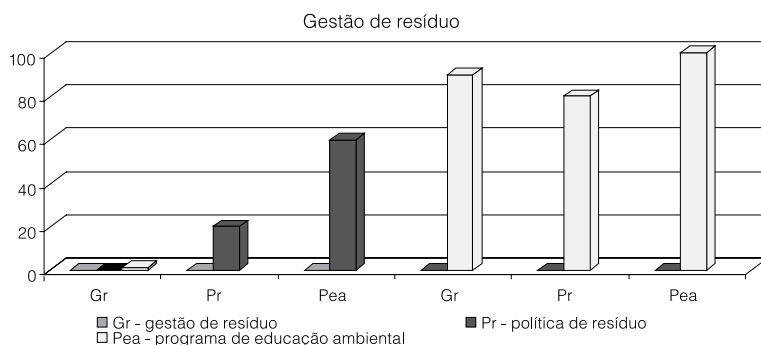


Figura 1. Percepção anterior (vermelha) e percepção atual (amarela)

legais, às demandas organizacionais e também das partes interessadas. Entretanto, o atendimento aos requisitos das normas de sistemas de gestão ambiental, não garante, por si só, resultados ambientais ótimos. Para tanto, a organização deve considerar a implantação da melhor tecnologia disponível sempre que apropriado e economicamente viável. Gerenciar resíduos em uma unidade marítima de produção de petróleo é desafio importante, em função da complexidade e especificidade da atividade. A observação de campo indica que existe predominância na indústria do petróleo e gás da atitude gerencial reativa no que se refere à gestão de resíduos e ao meio ambiente. Falta um vínculo entre a estratégia de competitividade e a gestão de resíduos e ambiental. É especialmente importante compreender por que o tratamento das questões relativas aos

resíduos sólidos ainda é reativa, tratando-se de uma sugestão para futura pesquisa. Existe a necessidade de valorização do potencial dos recursos humanos e de seu interesse natural pela gestão ambiental, da ética e da gestão de resíduos. As organizações necessitam assumir que a gestão de resíduos é um compromisso com o negócio da organização e com a comunidade e não simplesmente uma atividade técnica. O método de pesquisa utilizado revelou-se facilitador do caminho da pesquisa, que envolveu várias etapas e áreas. Dificuldades foram identificadas na resposta ao questionário pelas organizações já certificadas pela NBR ISO14001. Esse fato foi suplantado pela intensificação de contatos pessoais com as organizações ouvidas, que superaram o mau entendimento dos propósitos da pesquisa. Durante este estudo, pôde-se constatar que nos casos analisados as organizações buscam comprometimento no processo de gerenciamento de resíduos sólidos. Entretanto, não se podem generalizar as conclusões em função das poucas respostas obtidas. É indicada outra sugestão para próxima pesquisa, que é a continuação da investigação sobre sistemas de controle e de educação para a responsabilidade sócio-ambiental e de desenvolvimento de cultura para a inovação em prol do melhor desempenho organizacional vinculado ao desenvolvimento sustentável.

### REFERÊNCIAS

Babakri KA, Bennett RA, Franchetti M (2003) Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States Industrial companies. *J. Clean. Product.* 11: 749-752.

Brío JA, Junquera B, Ordiz M (2008) Human resources in advanced environmental approaches -A case analysis. *Int. J. Prod. Res.* 4: 6029-6053.

Callenbach E, Capra F, Goldman L, Lutz R, Marburg S (1993) *Gerenciamento Ecológico*. Cultrix. São Paulo, Brasil. 203 pp.

Carroll AB (1979) A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Acad. Manag. Rev.* 4: 497-505.

Cloquell-Ballester V, Monterde-Díaz R, Torres-Sibille A (2008) Environmental education for small- and medium-sized enterprises:

- methodology and e-learning in the Valencian region. *J. Env. Manag.* 87: 507-520.
- Corazza RI (2003) Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional. *RAE-e* 2: 1-23.
- Demajorovic J (1994) *Meio Ambiente e Resíduos Sólidos: avanços e limites na Cidade de Viena e Lições para São Paulo*. Tese. Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, Brasil. 223 pp.
- Donaire D (2000) *Gestão Ambiental na Empresa*. Atlas. São Paulo, Brasil. 176 pp.
- Donaldson T, Dunfee TW (1994) Towards a unified conception of business ethics: Integrative social contracts theory. *Acad. Manag. Rev.* 19: 252-284.
- Friedman RE (1970) *The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits*. New York Times. 13/09/1970.
- Gomes LP (1989) *Estudo da Caracterização Física e da Biodegradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários*. Tese. Universidade de São Paulo. São Carlos, Brasil. 178 pp.
- Gonzales-Benito J, Gonzales-Benito O (2006) A review of the determinant factors of environmental proactivity. *Bus. Strat. Env.* 15: 87-102.
- Grayson D, Hodges A (2002) *Compromisso Social e Gestão Empresarial*. Publifolha. São Paulo, Brasil. 320 pp.
- Grippi S (2001) *Lixo, Reciclagem e sua História: Guia para as Prefeituras Brasileiras*. Interciência. Rio de Janeiro, Brasil. 132 pp.
- Hood J (1998) Do corporations have social responsibilities? *Freeman* 48: 680-684.
- Jones MT (1996) Missing the forest for the trees: A critique of the Social Responsibility concept and discourse. *Bus. Soc.* 35: 7-41.
- Kinlaw DC (1997) *Empresa Competitiva e Ecológica: Desempenho Sustentado na Era Ambiental*. Makron, São Paulo, Brasil. 250 pp.
- Lima GBA (2009) *Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Sustentável Empresarial: Uma Contribuição da Academia*. Projeto de Iniciação Científica. UFF. Niterói, Brasil. 18 pp.
- Martins AAB, Rabelo SKL, Freire MGM (2008) Estudo de caso aplicado ao gerenciamento de resíduos sólidos em instalações marítimas de produção de petróleo da Bacia de Campos. *Revista Perspectivas Online*. 18 pp.
- Moni RC, Quelhas O (2003) Gerenciamento de resíduos na Bacia de Campos: ferramentas de apoio à gestão. Sociedade Brasileira de Engenharia Naval. 4 pp.
- Oliveira RC, Barbosa dos Santos J (2007) *Gestão Ambiental nas Empresas do Setor de Petróleo e Gás em Mossoró RN*. Holos, ano 23, volume 3. 12 pp.
- Romm JJ (1996) *Um Passo Além da Qualidade: Como Aumentar Seus Lucros e Produtividade Através de uma Administração Ecológica*. Futura. São Paulo, Brasil. 245 pp.
- Sachs I (1993) *Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente*. Studio Nobel-FUNDAP. São Paulo, Brasil. 103 pp.
- Schmidheiny S (1992) *Mudando o Rumo*. FGV. Rio de Janeiro, Brasil. 372 pp.
- Smith GE, Gopinath A, Freeman B (1997) *Characterization of Current U.S. Exploration and Production Facilities and Waste Management Practices*. Society of Petroleum Institute. Exploration and Production Environmental Conference. Dallas, TX, EEUU. SPE 37887.
- Viterbo Junior E (1998) *Sistema Integrado de Gestão Ambiental*. 2 ed. Aquariana. São Paulo, Brasil. 224 pp.

## MANAGING RESIDUES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY: AN INTEGRATED PROPOSAL

Ricardo Caseli Moni, Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Sérgio Luiz Braga França and Marcelo Jasmin Meiriño

### SUMMARY

*This paper analyzes the coordination of eight certified environmental management systems that are interrelated. The question is to integrate the management of waste in the prevailing practice of environmental management systems. As a methodological option a search strategy is used, based on a literature review, field research, case studies and interviews with experts*

*in environmental management. The conclusions are supported by case studies in marine installations. The result reveals restrictive and motorizing factors in integrating environmental management with solid waste management in the oil industry and gas in offshore facilities.*

## EL GERENCIAMIENTO DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA DEL PETROLEO Y GAS: UNA PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRADA

Ricardo Caseli Moni, Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, Sérgio Luiz Braga França y Marcelo Jasmin Meiriño

### RESUMEN

*Este trabajo analiza la coordinación de ocho sistemas de gestión ambiental certificados, que se interconectan. La cuestión es integrar la gestión de residuos en la práctica gerencial de los sistemas de gestión ambiental existentes. Como opción metodológica es utilizada una estrategia de investigación basada en revisión de la literatura, investigación de campo, estudio de*

*caso y entrevista con especialistas en gestión ambiental. Las conclusiones son apoyadas en estudios de caso en instalaciones marítimas. El resultado señala factores restrictivos e impulsores en la integración de la gestión ambiental con el gerenciamiento de los residuos sólidos en la industria del petróleo y gas en instalaciones marítimas.*