

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**CONTABILIDADE AMBIENTAL – IMPACTO DA COBRANÇA PELA
CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA NO CUSTO DE PRODUÇÃO DE
ÁGUA DA COPESUL – COMPANHIA PETROQUÍMICA DO SUL**

MARINO DA SILVA SIQUEIRA

Porto Alegre

2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**CONTABILIDADE AMBIENTAL – IMPACTO DA COBRANÇA PELA
CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA NO CUSTO DE PRODUÇÃO DE
ÁGUA DA COPESUL – COMPANHIA PETROQUÍMICA DO SUL**

Marino da Silva Siqueira

Orientador: Professor Doutor Paulo Schmidt

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito para obtenção do Grau de Mestre em Controladoria.

Porto Alegre

2002

Dedicatória

À minha família, com amor: minha esposa Márcia pela compreensão, incentivo, paciência e meus filhos Ana Paula, Thales e Pedro Henrique, principais motivadores de minha caminhada.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela força recebida em mais esta etapa de meu crescimento pessoal e profissional.

As demais pessoas que contribuíram para que obtivesse sucesso nesta jornada:

- Minha esposa, Márcia, pelo amor, companheirismo e dedicação, principalmente durante a realização deste mestrado.
- Meus filhos, Ana Paula, Thales e Pedro Henrique, pelo amor e carinho.
- Aos administradores da COPESUL pelo grande apoio financeiro, em especial a Cláudio Vitello Schutt, Executivo Financeiro e Luiz Henrique Castro da Silva, Contador.
- A meu orientador, Professor Doutor Paulo Schmidt, pela paciência e pelo apoio.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMO	8
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	11
1 REFERENCIAL TEÓRICO	14
1.1 CONTABILIDADE AMBIENTAL	14
1.1.1 A Gestão do Meio Ambiente	14
1.1.2 Conceitos	16
1.1.3 Gestão Estratégica de Custos Ambientais	25
1.2 RECURSOS HÍDRICOS	26
1.2.1 Água – Ativo Ambiental – Recurso Escasso	27
1.2.2 O Balanço Global da Água	28
1.2.3 Recursos Hídricos no Brasil	28
1.2.4 Uso Múltiplo da Água no Brasil	29
1.2.5 Cobrança por Utilização	32
1.2.6 O Sistema Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos	34
2 PETROQUÍMICA	41
2.1 A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA	41
2.1.1 Produtos Petroquímicos básicos	41
2.1.2 A Indústria Petroquímica no Brasil	42
2.2 PROCESSO PRODUTIVO	44
2.2.1 Produção de Petroquímicos	48
2.2.2 Descrição do Processo	49
2.2.3 Utilidades	55
3 COPESUL	61
3.1 Apresentação da empresa	61
4 MÉTODO DE PESQUISA	65
4.1 Formulação do problema	65
4.2 Coleta de dados	65
4.3 Definição de um valor para cobrança	66

4.4 Captação de água bruta	68
4.5 Produções de Água	69
4.6 Cálculos dos valores de Cobrança	69
4.7 Alocação do Custo	70
<i>conclusão</i>	89
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	92
<i>A N E X O S</i>	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Incentivos à Ecoeficiência.....	16
Figura 2: Quadro cobrança de água em alguns países.....	34
Figura 3: Sistema Nacional de Recursos Hídricos Brasileiro.....	35
Figura 4: Processo Petroquímico.....	44
Figura 5: Fluxo de Produção Petroquímica.....	45
Figura 6: Forno de Pirólise.....	50
Figura 7: Processo petroquímico.....	51
Figura 8: Unidade de Fracionamento Primário.....	53
Figura 9: Fluxo de Águas.....	55
Figura 10: Quadro alocação custos cobrança janeiro/2001.....	71
Figura 11: Quadro alocação custos cobrança fevereiro/2001.....	72
Figura 12: Quadro alocação custos cobrança março/2001.....	73
Figura 13: Quadro alocação custos cobrança abril/2001.....	74
Figura 14: Quadro alocação custos cobrança maio/2001.....	75
Figura 15: Quadro alocação custos cobrança junho/2001.....	76
Figura 16: Quadro alocação custos cobrança julho/2001.....	77
Figura 17: Quadro alocação custos cobrança agosto/2001.....	78
Figura 18: Quadro alocação custos cobrança setembro/2001.....	79
Figura 19: Quadro alocação custos cobrança outubro/2001.....	80
Figura 20: Quadro alocação custos cobrança novembro/2001.....	81
Figura 21: Quadro alocação custos cobrança dezembro/2001.....	82
Figura 22: Quadro alocação custos cobrança janeiro/2002.....	83
Figura 23: Quadro alocação custos cobrança fevereiro/2002.....	84
Figura 24: Quadro alocação custos cobrança março/2002.....	85
Figura 25: Quadro alocação custos cobrança abril/2002.....	86
Figura 26: Quadro alocação custos cobrança maio/2002.....	87
Figura 27: Quadro alocação custos cobrança junho/2002.....	88

RESUMO

A questão ambiental tornou-se fator de decisão estratégica dentro das empresas nos últimos anos e segue uma tendência de regulamentação governamental cada vez mais forte, principalmente no que diz respeito à exploração de recursos naturais. Este trabalho propõe-se a apresentar a definição e conceitos de contabilidade ambiental e sua importância como forma de destacar as atividades das empresas relacionadas com preservação ambiental dentro dos atuais conceitos de ecoeficiência e desenvolvimento sustentável. Como segundo objetivo, apresentar a crise mundial de água vivida atualmente e como o Brasil está gerenciando seus recursos hídricos, através da apresentação do modelo adotado para implementação da política nacional de gerenciamento de recursos hídricos, destacando a adoção da cobrança por utilização de água como a forma mais importante desta política. Descreve, de maneira bastante simples, as etapas do processo de transformação na indústria petroquímica, com ênfase na demonstração do grande volume de água utilizado neste tipo de indústria. E

finalmente um estudo do impacto que a cobrança por captação de água bruta terá nos resultados da COPESUL – Companhia Petroquímica do Sul, quando de sua aplicação no Estado do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The environmental issue has become a factor in strategic decisions within companies in recent years, and it follows a tendency of increasingly stronger government regulations, mainly related to the exploration of natural resources. This work has been proposed to present the definition and concepts of environmental accounting and its importance as a way of highlighting the companies' activities that are related to environmental preservation within current concepts of eco-efficiency and sustainable development. Its secondary objective is to present the worldwide water crisis as it is currently being experienced, and how Brazil is managing its hydrological resources, highlighting the adoption of charging money for the use of water as the most important form of this policy. It describes, in a rather simple way, the stages of the transformation process in the petrochemical industry, with an emphasis on demonstrating the large volume of water used in this type of industry. And finally, there is a study of the impact that the charging money for the impoundment of water will have on the financial results of COPESUL - Companhia Petroquímica do Sul, regarding its application in the State of Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

O crescente aumento populacional verificado nas últimas décadas, segundo estudo realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) a previsão é de que no ano de 2015 a população mundial chegará a oito bilhões de pessoas, traz como consequência o aumento da exploração e consumo de recursos naturais. Para atender as necessidades desta crescente população faz-se necessário aumentar o nível de produção de bens e serviços.

A questão ambiental é o futuro do planeta, 100% da sobrevivência das espécies depende do meio ambiente.

A principal crise a ser vivida neste século é a falta de água, tornando-se necessário discutirmos o futuro da água e da vida. Alguns países já enfrentam esta crise.

Cerca de 97,5% da água existente no planeta, segundo especialistas, é salgada sendo imprópria para consumo humano. Dos 2,5% restantes, aproximadamente 2,49% encontra-se em geleiras ou regiões subterrâneas de difícil acesso, somente 0,01% é doce encontrada em rios, lagos e na atmosfera. Estes números, quando comparados com a abundância do elemento líquido, que nos leva a falsa sensação de recurso inesgotável, parecem que não corresponderem à realidade.

No Brasil, temos água em abundância, o grande problema é a sua localização. O fato é que 80% da água disponível está localizada na região Amazônica, com a menor concentração demográfica.

Nesse cenário de escassez de um recurso tão fundamental para a manutenção da vida na Terra, surge a cobrança pela utilização do elemento como forma de regular e implementar uma política de gerenciamento de recursos hídricos. Em vários países do mundo já é praticada. No Brasil, esta política de gerenciamento de recursos hídricos tem como objetivo maior a preservação do meio ambiente, garantindo assim que gerações futuras tenham a disponibilidade do recurso, em quantidade e qualidade mínimas para atenderem suas necessidades, completamente dentro do conceito de desenvolvimento sustentável.

O projeto de pesquisa, objeto deste trabalho, tem como objetivo geral avaliar o impacto da cobrança pela captação de água bruta no custo de produção de dos diversos tipos de águas utilizadas na indústria petroquímica, um estudo de caso deste impacto na COPESUL – Companhia petroquímica do Sul, considerando-se a água como um ativo ambiental e que sua utilização poderá sofrer uma regulamentação por órgãos governamentais, tendo em vista a crescente preocupação mundial com a conservação e escassez deste recurso num futuro próximo.

Como objetivos específicos apresentar conceitos relativos à contabilidade ambiental, através de uma revisão da bibliografia, apresentar dados relacionados ao gerenciamento ambiental, com ênfase em recursos hídricos apresentando a legislação existente e como está organizada a política de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil. Com uma abordagem bastante simplificada e com linguagem pouco técnica descrever o funcionamento do processo de produção de petroquímicos, dividido em duas etapas: a produção de petroquímicos básicos e a geração de utilidades (diversos tipos de águas, vapores, energia elétrica) empregadas neste processo, com evidência da importância da água e ainda apresentar como está estruturada a indústria petroquímica brasileira. Por fim desenvolver o estudo de caso da empresa COPESUL, simulando uma tarifa de cobrança para a captação de água, com base no modelo adotado na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em São Paulo. Neste estudo os dados serão coletados diretamente dos relatórios de produção de utilidades e demonstrações contábeis da empresa.

Como justificativa para execução deste projeto tem-se a perspectiva da água tornar-se um recurso escasso num futuro próximo, aliada a grande quantidade de água utilizada no processo petroquímico. Em valores absolutos o consumo mensal de água nesta indústria seria suficiente para abastecer uma cidade com cerca de 300 mil habitantes, fato que, dependendo do modelo que o Estado do Rio Grande do Sul venha a adotar para implementar a cobrança pela captação do recurso, poderá influenciar significativamente o custo de produção dos petroquímicos.

Devido a grande complexidade que envolve a apropriação de custos de produção aos produtos petroquímicos, este trabalho limita-se a estabelecer os valores para as águas produzidas.

O capítulo 1 apresenta o referencial teórico, definindo o que é contabilidade ambiental, caracterizando seus componentes, apresentando conceitos encontrados na bibliografia pesquisada, e ainda, traz um panorama da política de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil, sua organização, sua estrutura, entidades componentes e estudo da legislação vigente a respeito do assunto.

O capítulo 2 propõe-se a descrever o processo de produção de petroquímicos básicos, demonstrar como está estruturada a indústria petroquímica no Brasil com a finalidade de enquadrar a utilização de água no processo.

Finalmente, o capítulo 3, demonstra o estudo de caso da COPESUL com a simulação dos valores de cobrança, alocação deste valor no custo das águas produzidas.

Complementam, este trabalho, anexos, figuras e a bibliografia.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor compreensão do tema abordado neste capítulo foi realizado um estudo detalhado da bibliografia disponível, bem como da legislação pertinente resultado no que segue.

1.1 CONTABILIDADE AMBIENTAL

A contabilidade ambiental representa um novo ramo de estudo da contabilidade tradicional, tendo como destaque a identificação, valoração e demonstração dos atos e fatos relacionados ao meio ambiente e sua influências no patrimônio das empresas, através da segregação no plano de contas das rubricas relacionadas a estes atos e fatos, gerando assim, o que podemos chamar de demonstrações financeiras ambientais.

1.1.1 A Gestão do Meio Ambiente

Cada vez mais presente na vida da empresas, a gestão ambiental esta diretamente relacionada às atividades das empresas, passando a ser estratégica na condução dos negócios. A criação de uma área especializada em gestão ambiental dentro da empresa é uma decisão que esta relacionada à avaliação do quanto à questão ambiental está afetando os resultados. A consciência ecológica é a base para implementação de políticas de gestão ambiental, contudo, não é suficiente para que uma empresa verifique a necessidade de criação da área de gestão ambiental. O simples fato de uma empresa ser poluidora não faz com que

decida cuidar do meio ambiente. Questões como restrições legais e restrições de mercado influenciam nesta decisão.

Produtos potencialmente poluidores do ambiente, quando não legalmente proibidos de serem comercializados podem experimentar a restrição da sociedade consciente, que passa a não adquirir produtos que afetem negativamente a natureza.

O processo produtivo normalmente é dividido em três etapas: consumo de materiais primas e insumos, o processamento de recursos e a geração de recursos na forma de bens e/ou serviços. Sob o ponto de vista ambiental existe ainda uma quarta etapa: a consequência das anteriores.

Na obtenção de matérias-primas e insumos, no processamento e no destino dos produtos após sua utilização, são geradas interações com o meio ambiente, não só no que diz respeito à exploração de recursos naturais e poluição gerada pelo processamento, mas no destino dos produtos após o fim de sua vida útil. As empresas devem ter a preocupação do destino a ser dado aos seus produtos, muitas vezes, criando até mecanismos de recolhimento e reciclagem de tais produtos. Um exemplo bastante claro, dentre tantos outros que poderiam ser citados, é o caso das baterias de telefones celulares, que se depositadas no meio ambiente, tem grande poder de contaminação devido ao material de que são feitas. As empresas têm obrigação de recolher estas baterias e dar o devido destino após seu uso.

Toda esta explanação nos leva a dois temas muito abordados atualmente: ecoeficiência e desenvolvimento sustentável. Ambos estão fortemente relacionados e não podem ser tratados isoladamente.

Redução de impactos ambientais negativos, consumo de recursos e custos, através do ataque as causas, em vez das consequências dos impactos negativos ambientais é a essência da ecoeficiência. De onde se conclui que melhoria dos desempenhos econômicos e ecológicos pode, e devem ser complementares, melhorias de desempenho ambiental não devem ser encaradas como caridade e

boa vontade, mas sim como questão de necessidade competitiva e ainda que a ecoeficiência é complementar ao desenvolvimento sustentável e o apóia.

O desenvolvimento sustentável pode ser definido como capacidade de satisfação das necessidades atuais, sem comprometer que gerações futuras possam satisfazer suas próprias necessidades, muito embora, sustentabilidade absoluta seja difícil de ser alcançada. E é neste ponto que a ecoeficiência tem sua ligação direta com o desenvolvimento sustentável, utilização racional e preservação de recursos são fatores importantes para minimizar os efeitos do não alcance da sustentabilidade total.

A figura abaixo ilustra as causas e incentivos para a ecoeficiência.

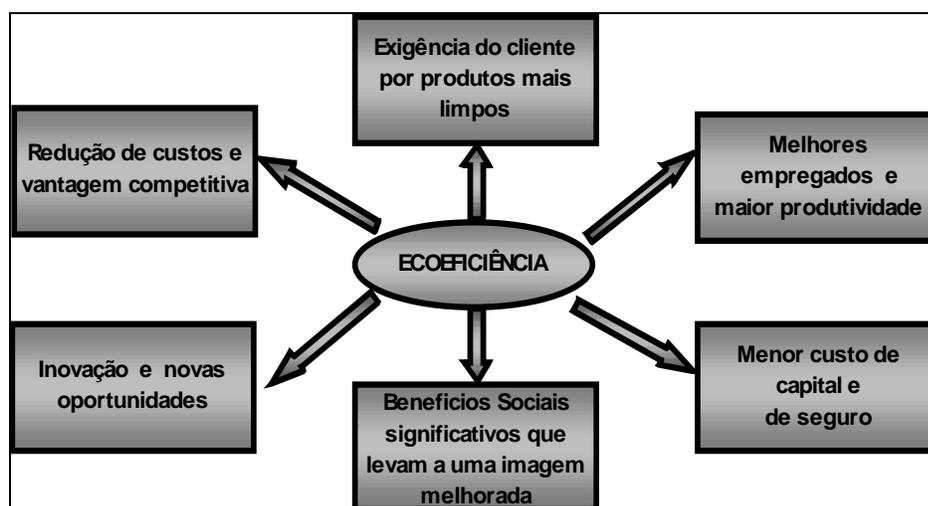


Figura 1: Incentivos à Ecoeficiência

Fonte : Hansen & Mowen, Gestão de Custos, 2000

1.1.2 Conceitos

A contabilidade é uma das ciências mais antigas do mundo, surgiu com a necessidade de se quantificar a riqueza, segundo Paulo Schmitt (2000, p. 15), os primeiros sinais de sistemas contábeis foram encontrados em sítios arqueológicos no Oriente Próximo, constituídos de pequenas fichas de barro.

Com o objetivo de registrar e quantificar a riqueza humana, esta ciência vêem experimentando muitas mudanças e adaptações ao longo dos séculos

acompanhando a evolução econômica e criando novas técnicas de identificação, mensuração e evidenciação dos eventos econômicos e financeiros.

Atualmente a contabilidade é considerada como um sistema de informações que tem como objetivo principal auxiliar as entidades no gerenciamento de seus recursos e garantir a sua continuidade. Para Marion e Ludícibus (2000, p 53): “O objetivo da contabilidade pode ser estabelecido como sendo o de fornecer informação estruturada de natureza econômica, financeira e, subsidiariamente, física, de produtividade e social, aos usuários internos e externos à entidade objeto da Contabilidade.”

A partir deste contexto, pode ser definida contabilidade ambiental como o estudo do patrimônio ambiental (bens, direitos e obrigações ambientais) das entidades. Seu objetivo é fornecer a usuários internos e externos informações sobre os eventos ambientais que causam modificações na situação patrimonial, bem como realizar sua identificação, mensuração e evidenciação.

Na avaliação de Martins e De Luca (1994, p 25):

As informações a serem divulgadas pela contabilidade vão desde os investimentos realizados, seja em nível de aquisição de bens permanentes de proteção a danos ecológicos, de despesas de manutenção ou correção de efeitos ambientais do exercício em curso, de obrigações contraídas em prol do meio ambiente, e até de medidas físicas, quantitativas e qualitativas, empreendidas para sua recuperação e preservação.

Na contabilidade ambiental é aplicada a mesma metodologia contábil tradicional, acrescentado-se apenas à expressão “ambiental” nos termos originais.

Visto desta maneira, pode parecer fácil seu entendimento e aplicação, mas na prática são encontradas várias dificuldades as quais impedem o seu desenvolvimento. A principal delas é a segregação das informações de natureza ambiental das demais informações gerais da empresa, bem como sua correta classificação e avaliação contábil.

Bergamini Júnior (1999, p.4) enumera outros fatores que dificultam o

processo de implementação da contabilidade ambiental:

- Ausência de definição clara de custos ambientais;
- Dificuldade em calcular um passivo ambiental efetivo;
- Problema em determinar a existência de uma obrigação no futuro por conta de custos passados;
 - Falta de clareza no tratamento a ser dado aos “ativos de vida longa”, como por exemplo, no caso de uma usina nuclear;
 - Reduzida transparência com relação aos danos provocados pela empresa em seus ativos próprios, dentre outros;

1.1.2.1 Ativo Ambiental

São os bens e direitos destinados ou provenientes da atividade de gerenciamento ambiental, compreendem os investimentos realizados destinados à proteção, à preservação e à recuperação ambiental, assim pode ser considerado o valor invisível (intangível) decorrente da boa imagem da empresa junto à comunidade em função de sua política de respeito ao meio ambiente, podendo estar em forma de capital circulante ou capital fixo.

O capital circulante (capital de giro) é o montante aplicado para a realização da atividade econômica da empresa, sendo composto pelas disponibilidades e pelos ativos realizáveis a curto e longo prazo. Exemplos de ativos ambientais que se enquadram neste grupo:

- a) na conta disponibilidades podem ser contabilizadas os valores referentes a recebimentos oriundos de uma receita ambiental.
- b) nos ativos realizáveis a curto e longo prazo podem ser lançados os direitos originários de uma receita ambiental e os estoques, quando relacionados com insumos do sistema de gerenciamento ambiental ou com produtos reaproveitados do processo operacional.

No capital fixo as contas ambientais podem ser divididas em:

- a) Investimentos: participação societária em empresas ecologicamente responsáveis

- b) Imobilizado: bens destinados à manutenção do gerenciamento ambiental, por exemplo, filtros de ar, equipamentos da estação de tratamento de efluentes, etc.
- c) Diferido: gastos em desenvolvimento de tecnologia “limpa” de produção que beneficiarão exercícios futuros, como por exemplo, os gastos de implantação do Sistema de Gestão Ambiental para a certificação ISO 14001.

Para completar o grupo do Ativo, vale destacar, também, o ativo ambiental intangível que é formado por bens ou direitos incorpóreos de difícil mensuração. Como exemplo, podemos citar a certificação ISO 14001 que trará valorização da imagem e da própria marca da empresa.

Complementando estes conceitos, o IBRACON (1996, p.4) considera que:

(...) são componentes dos Ativos Ambientais o Imobilizado, no que se refere aos equipamentos adquiridos visando a eliminação ou redução de agentes poluentes, com vida útil superior a um ano; os gastos com pesquisas e desenvolvimento de tecnologias a médio e longo prazo, constituindo, a rigor, valores integrantes do Ativo Diferido, se envolverem benefícios e ação que se reflita por exercícios futuros; e os Estoques, quando relacionados com insumos de processo de eliminação dos níveis de poluição.

1.1.2.2 Passivo Ambiental

Podemos definir passivo ambiental como sendo toda obrigação contraída voluntária ou involuntariamente destinada à aplicação em ações de controle, preservação e recuperação do meio ambiente, originando, desta forma como contrapartida, um ativo ou custo ambiental.

Na opinião do IBRACON (1996, p.5): “O passivo ambiental pode ser conceituado como toda agressão que se praticou/pratica contra o meio ambiente e consiste no valor de investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial”.

De acordo com a IAS 37[8], para o reconhecimento de um passivo ambiental deve-se atender aos seguintes requisitos (apud FERREIRA, 2000, p.115):

1) O primeiro deles é de que a entidade tem uma obrigação presente legal ou implícita como consequência de um evento passado, que é o uso do meio ambiente (água, solo, ar) ou a geração de resíduos tóxicos.

2) O segundo requisito é o de que é provável que recursos sejam exigidos para se liquidar o passivo ambiental, ou seja, a chance de ocorrer à saída de recursos, o que depende de um ou mais eventos futuros, é maior do que a de não ocorrer.

3) O terceiro requisito é o de que o montante do passivo ambiental envolvido possa ser estimado com suficiente segurança.

O Passivo Ambiental, como qualquer passivo, está dividido em capital de terceiros e capital próprio os quais constituem as origens de recursos da entidade.

1.1.2.2.1 Capital de Terceiros (Exigível)

Representados por:

- a) Bancos – empréstimos de instituições financeiras para investimento na gestão ambiental
- b) Fornecedores – compra de equipamentos e insumos para o controle ambiental;
- c) Governo – multas decorrentes a infração ambiental;
- d) Funcionários – remuneração de mão-de-obra especializada em gestão ambiental
- e) Sociedade – indenizações ambientais

1.1.2.2.2 Capital Próprio (Não Exigível)

Neste grupo incluem-se os valores representativos de obrigações com:

- a) Acionistas – aumento do capital com destino exclusivo para investimentos em meio ambiente ou para pagamento de um passivo ambiental
- b) Entidade – através de destinação de parte dos resultados (lucro) aplicados em programas ambientais

1.1.2.3 Contingência Ambiental

As contingências ambientais podem ser ativas ou passivas e são geradas por eventos que provavelmente ocorrerão no futuro.

Segundo Bergamini Júnior (1999, p. 7):

A contingência surge de uma situação de risco potencial cuja efetivação está vinculada a um evento com determinada probabilidade de ocorrência no futuro, ou seja, a materialização de ganho ou perda para a empresa dependerá da ocorrência, ou não, de um evento futuro para caracterizar sua emergência.

No campo ambiental é mais comum a existência da contingência passiva, cujo valor deve ser estimado com certa segurança, para se evitar maiores transtornos caso ela se concretize. Exemplificando, podem ser citados os grandes desastres ecológicos, como derramamento de óleo no mar, nos quais, as instituições envolvidas deveriam estar preparadas para desembolsar recursos para a recuperação da área afetada, além de efetuar pagamentos de multas e indenizações.

1.1.2.4 Receita Ambiental

Segundo o IASB (International Accounting Standards Board) (apud IUDÍCIBUS & MARION, 2000, p.173) a receita pode ser definida como:

(...) o acréscimo de benefícios econômicos durante o período contábil na forma de entrada de ativos ou decréscimo de exigibilidade e que redundam num acréscimo do patrimônio líquido, outro que não o relacionado a ajustes de capital (...).

O objetivo principal da implantação da gestão ambiental não é gerar receita para a empresa, e sim, desenvolver uma política responsável à cerca dos problemas ambientais, focando suas políticas na preservação do meio ambiente e evitando despesas ambientais. Mas isto não impede que a empresa tire algum proveito econômico deste processo. A seguir temos três exemplos de receitas ambientais:

- Prestação de serviços especializados em gestão ambiental
- Venda de produtos elaborados a partir de sobras de insumos do processo produtivo
- Participação no faturamento total da empresa que se reconhece como sendo devida a sua atuação responsável com o meio ambiente

Este último exemplo, apesar de sua complexidade, pode ser calculado tomando como base, estatísticas elaboradas com o mercado consumidor em que se determine o percentual de clientes que realizaram a compra tendo como exigência e pré-condição o item responsabilidade ambiental. Corroborando com esta idéia, Martins e Ribeiro (1995, p.35) considera que:

A maciça conscientização da sociedade em muitos lugares veio afetar a imagem da empresa junto ao seu público consumidor, o qual passou a ser forte elemento de pressão para as empresas começarem a investir no controle ambiental, visto que dele depende a evolução do fluxo de receitas da empresa.

1.1.2.5 Custos e Despesas Ambientais

São gastos (consumo de ativos) aplicados direta ou indiretamente no sistema de gerenciamento ambiental do processo produtivo e em atividades ecológicas da empresa.

Quando aplicados diretamente na produção, estes gastos são classificados como custo, e se forem aplicados de forma indireta são chamados de despesa.

Na visão de Ribeiro (1992, p. 80):

O valor dos insumos, mão de obra, amortização de equipamentos e instalações do processo de preservação, proteção e recuperação do meio ambiente, bem como serviços externos e os gastos para realização de estudos técnicos sobre a metodologia e procedimentos adequados podem constituir-se em exemplos de custos e despesas ambientais.

Na definição de custos ambientais podem ser adotadas varias possibilidades, no entanto, a abordagem mais interessante é adotar a consistente com um modelo de qualidade ambiental total, onde o estado ideal é o de dano zero para o meio ambiente, análogo ao estado de defeitos zero da qualidade total.

Dessa forma, os custos ambientais podem, também, ser chamados de custos de qualidade ambiental. Adotando-se esta definição os custos de qualidade ambiental podem ser classificados em quatro classes: custo de prevenção, custos de detecção, custos com falhas internas e custos com falhas externas.

Os custos com prevenção englobam as atividades executadas para prevenir produção de contaminantes e desperdícios. Como exemplos tem-se: avaliação e seleção de fornecedores, avaliação e seleção de equipamentos de controle de poluição, treinamento de empregados, estudos de impactos ambientais, etc.

Na detecção ambiental os custos são realizados com a finalidade de determinar se produtos, processos e outras atividades estão cumprindo normas ambientais apropriadas. Nestas atividades temos os seguintes custos: auditoria ambiental, inspeção de produtos, equipamentos e processos, medição de níveis de contaminação, etc.

Custos com falhas ambientais internas envolvem atividades executadas porque contaminantes e desperdícios foram produzidos e não foram descartados no meio ambiente. Exemplos de atividades de falhas internas incluem: operação de equipamentos para minimizar ou eliminar poluição, tratamento e descarte de materiais tóxicos, reciclagem de sucata, licenças de instalações para produção de contaminantes.

Os custos de falhas externas são aqueles que ocorrem após a descarga de contaminantes e desperdício no meio ambiente. Podem ser divididos em realizados e não realizados. Os realizados já foram incorridos e pagos pela empresa, enquanto que os não realizados são os causados pela empresa porém incorridos e pagos por partes fora da empresa, são os chamados custos sociais.

Estes podem ser classificados em resultantes de degradação do meio ambiente ou associados com impacto adverso sobre a propriedade ou bem-estar de indivíduos. Alguns exemplos destas atividades são: limpeza de solo contaminado, limpeza de mancha de petróleo, limpeza de lagos contaminados, etc. Há ainda exemplos de custos sociais tais como: cuidados médicos com indivíduos afetados por poluição do ar, da água e do solo, danificação de ecossistemas por causa de descartes de resíduos sólidos, etc.

Na a apuração dos custos ambientais podem ser utilizados os métodos de custeio por absorção, variável ou por atividades (ABC – Activit Based Costs). O ABC é o mais recomendado por identificar melhor o custo ambiental dos produtos, dos processos, dos períodos, do ciclo de vida.

É importante ressaltar que os custos ambientais podem ser classificados em custos internos (privados) e custos externos (sociais).

Custos internos são aqueles tradicionais contabilizados ao longo do processo produtivo os quais servem de base para a determinação do preço de venda dos produtos. Exemplo: matéria-prima, mão de obra, depreciação de equipamentos, etc. Geralmente as empresas não encontram maiores dificuldades em identificá-los e controlá-los.

Custos externos, de acordo com a U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency) (1995, p.34), são aqueles custos gerados pelo impacto da atividade da empresa no meio ambiente e na sociedade, os quais a companhia não se responsabiliza financeiramente. Exemplo: custo com tratamento de doenças respiratórias ocasionadas pela poluição do ar.

Segundo Martins e Ribeiro (1995, p. 31):

Nunca se imputou, e ainda não se imputa à mercadoria produzida, todos os custos necessários à sua elaboração, pois a empresa agrega ao seu custo de produção somente o valor de insumos que representam desembolso financeiro por parte da empresa, ou seja, aqueles pelos quais efetivamente ela paga. Não são computados gastos futuros que a sociedade terá para repor esses bens, menos ainda, quanto à sociedade futura sofrerá por não tê-los a disposição, quando não renováveis.

A mensuração dos custos sociais é um dos principais desafios atualmente para a Ciência Contábil.

1.1.3 Gestão Estratégica de Custos Ambientais

A identificação e tratamento dos custos ambientais é questão estratégica e merece atenção especial, principalmente pela importância que o controle ambiental adquiriu.

Como estratégias principais nesta área a empresa deve adotar políticas de:

- Redução do consumo de matérias-primas;
- Redução de uso de materiais perigosos;
- Redução ou eliminação de produção de resíduos poluentes;
- Elevação de produtividade, com grau de qualidade ambiental;
- Identificação de oportunidades de reciclagem;
- Manutenção de sistemas de gerenciamento ambiental ao menor custo permitido.

1.1.3.1 Avaliação de Resultados e Desempenho.

A implementação da gestão estratégica de custos deve, além de produzir

melhorias ambientais, produzir também conseqüências financeiras e significativas.

Para avaliação dos resultados da gestão, faz-se necessário à criação de instrumentos que possibilitem este acompanhamento.

Como instrumentos de avaliação podem ser utilizados:

- Gráficos: que indiquem tendências de redução de emissões poluidoras, aumento de quantidades de resíduos reaproveitados;
- Relatórios financeiros: que indiquem valores aplicados em treinamento de pessoal para manuseio de cargas perigosas, aplicações de recursos em equipamentos de controle de poluentes;
- Relatórios de Atividades: especificamente relacionados às atividades de gestão ambiental.

1.2 RECURSOS HÍDRICOS

O planeta Terra é o único no sistema solar que possui água em seus três estados: líquido, gasoso e sólido. A mais comumente utilizada é a forma líquida que se renova com o ciclo hidrológico, constituído da circulação a partir da evaporação das águas superficiais, condensação e da precipitação. Esta circulação consiste num processo natural e lento de purificação das águas.

As atividades humanas influenciam permanentemente os recursos hídricos da superfície do planeta e as águas subterrâneas. Estas atividades, tais como a indústria, geração de energia, saúde humana, desenvolvimento urbano, agricultura, são suportadas e integradas pela água.

A purificação natural que ocorre pela evaporação ou pela infiltração no solo é lenta e insuficiente frente à necessidade de consumo humano. Faz-se necessário tratamento de água, que, quanto mais elementos contaminantes

conter, maiores serão os custos de tratamento.

1.2.1 Água – Ativo Ambiental – Recurso Escasso

No início do século XXI, o mundo começa a enfrentar uma grande crise de água, muito embora em determinados locais sejam relatadas inundações e enchentes, cerca de 80 países com 40% da população mundial estão experimentando escassez deste recurso, que tem efeito direto sobre sua agricultura, indústria, saúde pública e saneamento básico. Segundo artigo de Tundisi (2000), publicado na revista *Ciência & Ambiente* (ed junho/dezembro 2000), dados recentes do Banco Mundial mostram que 1 bilhão de pessoas não tem acesso à água potável, nos países em desenvolvimento, 1,7 bilhão de pessoas não tem acesso a saneamento básico e 10 milhões de pessoas morrem todos os anos em consequência de doenças de veiculação hídrica.

Existe uma íntima ligação entre desenvolvimento econômico e água, portanto, sua escassez, e nesse momento é preciso clarear o conceito de escassez tendo em vista que a água está presente em diversos locais, e o que determina sua abundância, nem sempre é sua quantidade, mas sim sua qualidade. De nada adianta termos água em abundância, sem a qualidade necessária para sua utilização, ou com elevado custo de tratamento.

Como exemplo deste problema pode ser citado o rio Tietê, em São Paulo, que apesar de cortar a 4^a maior cidade do planeta, em nada contribui atualmente para o desenvolvimento econômico da cidade, no trecho da cidade de São Paulo, o que vemos nem de longe pode ser chamado de água, um líquido escuro, mal cheiroso, sem presença de vida. É um exemplo do descaso humano com a exploração de um recurso. Os gastos com as tentativas de recuperação do rio, nem tanto como recurso para ser utilizado economicamente, mas simplesmente para melhorar o aspecto da cidade, são de alguns milhões de dólares, cifras bastante altas, que estão sendo custeadas por organismos internacionais.

O quadro dramático para o futuro, no que diz respeito aos recursos naturais, principalmente água, é um reflexo de anos e anos de descaso, muito desperdício

e falta de gerenciamento adequado, colocando em risco a sobrevivência de todas as espécies existentes no planeta Terra. Em alguns textos a ênfase maior está relacionada com a sobrevivência da espécie humana, sendo que esta provavelmente será a primeira a desaparecer devido a sua toda dependência da água.

1.2.2 O Balanço Global da Água

Do total de água encontrada no planeta 97,24% é representado por águas localizadas nos oceanos.

A tabela abaixo apresenta a distribuição do volume de água existente na terra.

Tabela 1

Volume Global das Águas

Fontes de Água	Volume em Km ³	Porcentagem do total
Oceanos	1.348.000.000	97.39%
Gelo das calotas polares	27.820.000	2.01%
Água subterrânea, umidade da terra	8.062.000	0.58%
Lagos e rios (água doce)	225.000	0.02%
Atmosfera	13.000	0.001%
Total	1.384.120.000	100%

Fonte: Baumgartner and Reichel (1975) apud McDonald (1988)

1.2.3 Recursos Hídricos no Brasil

O Brasil é um país de dimensões continentais com uma área de mais de 8.5 milhões de km², com uma costa de cerca de 8.500 km de extensão, onde se concentra a maior parte da população.

Sua hidrografia é vasta e densa, onde se destacam a extensão, largura e profundidade dos seus rios. Como decorrência do seu relevo, predominam rios de planalto, com grande potencial de geração de energia elétrica.

O país concentra hoje entre 13% e 15% da água doce acessível de todo o planeta, sendo o grande problema sua distribuição irregular. Do volume total 80% concentra-se na região Amazônica com baixa densidade demográfica. Os 20% restantes estão distribuídos nas demais regiões que abrigam a maior parte da população. Esta concentração de população em determinadas regiões, cidades e áreas metropolitanas é um dos principais fatores a serem considerados na gestão integrada de recursos hídricos, tendo em vista que demanda tanto por disponibilidade de água para o abastecimento público quanto para dissolução de cargas poluidoras urbanas.

A poluição hídrica no país tem-se agravado pelas crescentes cargas poluidoras urbana e industriais, uso inadequado do solo, erosão, desmatamento, uso inadequado de insumos agrícolas e mineração.

O território brasileiro é constituído de três grandes bacias e de dois complexos de bacias hidrográficas. As três bacias são: a do rio Amazonas, a do Rio Tocantins e a do São Francisco, e do dois complexos de bacias são o do Parana e do Atlântico. O complexo da Bacia do Parana é constituído de três bacias: Alto Paraguai, Paraná e Uruguai e o complexo atlântico é subdividido nos seguintes complexos; Atlântico Norte, Atlântico Nordeste, Atlântico Leste¹, Atlântico Leste 2 e Sudeste.

A crise energética vivida no país no ano de 2001 devido ao baixo índice pluviométrico registrado e conseqüente redução no nível dos reservatórios das hidroelétricas trouxe como ponto positivo à conscientização sobre a escassez de água e a importância deste elemento para toda a sociedade.

1.2.4 Uso Múltiplo da Água no Brasil

O uso múltiplo do recurso em atividades tais como: agricultura, geração de energia, transporte, abastecimento público e indústrias de transformação que em épocas de abundância do recurso passa despercebido torna-se um conflito na disputa da utilização em épocas de escassez.

As prioridades de utilização da água, respectivamente na ordem em que são apresentadas, são:

- Abastecimento público (saneamento básico);
- Sobrevivência da comunidade aquática (meio ambiente);
- Atividades econômicas.

Os conflitos de interesses com relação ao uso múltiplo da água já citado evidenciam a necessidade de articulação interinstitucional para a adoção de política de gestão integrada de recursos hídricos, garantindo, assim, a utilização racional do recurso e disciplinando os usos diferentes. Os critérios e normas setoriais de utilização devem ser consistentes com a legislação de recursos hídricos.

O relatório produzido em 1998 pelo Ministério do Meio Ambiente, Dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, com o título de Recursos Hídricos no Brasil relaciona a situação da utilização múltipla de águas no Brasil.

1.2.4.1 Saneamento Básico

Embora tenha sido observado, segundo o IBGE, melhorias sensíveis no atendimento à população dos níveis de cobertura dos serviços de saneamento no Brasil, ainda pode-se verificar déficit significativos que refletem o padrão desigual de crescimento do país, nas últimas décadas.

Atualmente o principal déficit do setor de saneamento é verificado na área de esgotamento sanitário, mais especificamente no tratamento de esgotos sanitários. Segundo dados da PNAD/96 (Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios), 48,9% do esgoto gerado no Brasil é coletado em rede pública, sendo apenas 32% tratado, ou seja, apenas 15,6% do total de esgoto gerado é tratado.

Outro aspecto a ser considerado no uso da água para saneamento básico é o desperdício de água. Estima-se que esse desperdício no Brasil pode chegar a 45% do volume de água ofertado à população.

1.2.4.2 Agricultura e Irrigação

Cerca de 2,8 milhões de hectares estão sendo utilizados com agricultura irrigada, dos 145 milhões de ha de área potencial a ser utilizada para agricultura, dos quais 45 milhões são potencialmente utilizáveis para agricultura irrigável.

1.2.4.3 Energia Hidroelétrica

O Brasil possui uma grande potência para instalação de usinas hidroelétricas, pela configuração de sua hidrografia. O grande problema é o impacto ambiental que a construção de uma usina causa. Segundo o relatório do MMA (Ministério do Meio-Ambiente) apenas 20% do potencial hidroelétrico brasileiro já foram explorados.

1.2.4.4 Transporte Hidroviário

O Brasil possui cerca de 40.000 km de rede hidroviária. As principais hidrovias são assim distribuídas: Amazônica (18.300 km), Nordeste (3.000 km), Tocantins/Araguaia (3.500 km), São Francisco (4.100 km) Leste (1.000 km), Tietê/Paraná (4.800 km), Paraguai (2.800 km), Sudeste (1.300 km) e Uruguai (1.200 km).

O transporte hidroviário interno no Brasil é pouco utilizado devido a uma característica observada de que os grandes centros produtivos não são bem servidos de rios com condições de navegação, fato que não ocorre na região Amazônica, onde o transporte aquaviário é essencial. No relatório do MMA (Ministério do Meio Ambiente) é referenciado que a participação do transporte hidroviário é pouco expressiva, representando apenas 1,55% do total de cargas transportadas no Brasil em 1996.

1.2.4.5 Uso Industrial

O uso industrial de águas vem diminuindo no Brasil em relação ao total de consumo. Conforme trabalho mencionado no relatório do MMA a estimativa de consumo industrial para o ano de 1980 foi de 247 m³/s, correspondente a 23% da

demanda consuntiva total no Brasil. Já para 1990 a estimativa ficou em 139 m³/s de um total de 1.156 m³/s, o que representa 12%. As razões de tal redução, citadas, são:

- Internalização das exigências ambientais para as indústrias;
- Aumento dos custos de água nas regiões metropolitanas;
- Aumento dos custos de energia para captação, tratamento e bombeamento;
- Programas de redução de custos, melhorias operacionais e controle interno dos processos com vistas à redução de consumo de energia e insumos.

1.2.5 Cobrança por Utilização

Prevista no Código de Águas, de 1934, mas nunca colocada em prática, a cobrança de taxas pela captação do elemento esta sendo discutida no âmbito do governo federal e em governos estaduais. Esta cobrança tem duplo objetivo.

O primeiro de funcionar como objeto de gerenciamento de recursos hídricos, onde valores arrecadados em bacias federais são de propriedade da União, nos rios regionais os recursos ficam com os Comitês de Bacias e o compromisso dos órgãos administradores destes recursos é o de aplicá-los na recuperação e manutenção da qualidade das águas.

O segundo é a conscientização do usuário sobre o valor da água, tendo neste caso o efeito pedagógico de estimular a utilização racional partindo-se do princípio de que todo recurso grátis é esbanjado.

Questões de uso múltiplo, cobrança de taxa de captação e previsão de uma nova crise podem provocar uma mudança histórica no enfoque de avaliação da água no país, de produto natural abundante e gratuito, a água passará a ser

avaliada como um bem escasso e com valor econômico definido. Bem escasso, pois apesar de aparentemente abundante pode ser facilmente transformado em um recurso impróprio para consumo através da poluição e degradação das fontes e bacias. Bem com valor econômico, pois a apropriação de um bem público para utilização privada deve ser compensada à sociedade.

A ONU (Organização das Nações Unidas) em sua cartilha de recomendações indica que se cobre pela água para reduzir o seu uso e tentar afastar o problema de nível mundial que é a sua escassez.

Está prática de cobrança pela utilização de água é comum em vários países. Nos Estados Unidos, nos estados áridos do oeste pagam-se US\$ 0,02 por 1000 litros de água. Em países europeus como a França, Alemanha e Holanda pagam-se US\$ 0,17 cents por 1000 litros.

A figura 2 relaciona algumas experiências internacionais de cobrança pelo uso da água.

País	Critério econômico associado	Destino da receita	Estrutura regulatória/gestora
França	Preços públicos e indiretamente padrão ambiental	Financiar construção e operação de serviços de água e tratamento de esgoto nas bacias	Comitê de bacias
Holanda	Preços públicos e indiretamente padrão ambiental	Financiar a construção e operação de serviços de água e tratamento de esgoto nos municípios	Governos federais e estaduais
Alemanha	Preços públicos e indiretamente padrão ambiental	Financiar a construção e operação de serviços de água e tratamento de esgoto nos municípios	Governos federais e estaduais
México	Indiretamente padrão ambiental	Tesouro, em parte para ajudar dotação orçamentária do órgão de recursos hídricos	Governo federal
Colômbia	Dano ambiental	Financiar o órgão gestor de recursos hídricos	Governos federais e estaduais
Estados Unidos	Preços públicos	Financiar o órgão gestor de recursos hídricos	Governo federal

Figura 2: Quadro cobrança de água em alguns países

Fonte: Motta (1998) apud Balarine, at ali (2000, p 73)

1.2.6 O Sistema Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Os Estados e a União são os dois níveis jurisdicionais de gestão de recursos hídricos. Existe ainda em cada Estado a divisão municipal o que cria mais um nível jurisdicional, porém a Constituição de 1988 colocou os corpos de águas sob os domínios federal ou estadual, delimitando o nível de atuação principal do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

A Constituição estabelece, ainda, que são estaduais os rios que nascem e tem foz em território do mesmo Estado. Os demais se acham sob domínio da União.

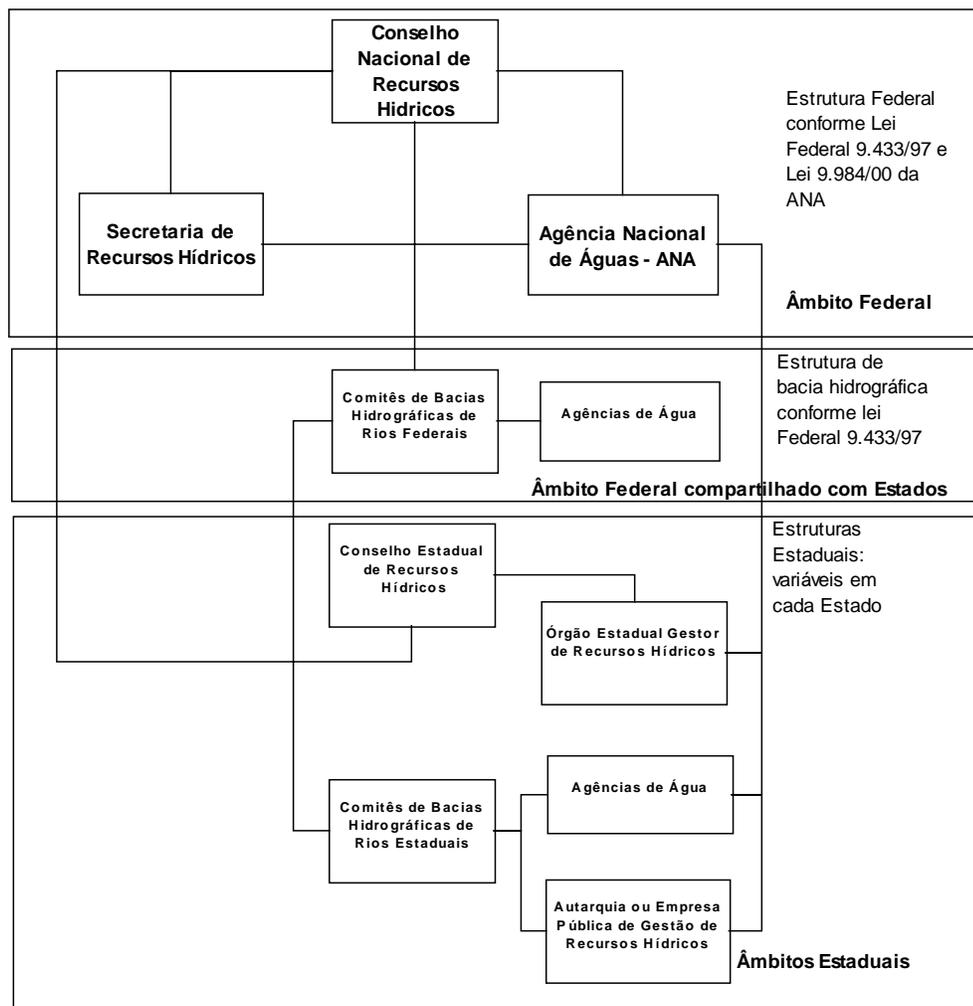


Figura 3: Sistema Nacional de Recursos Hídricos Brasileiro

Fonte: Revista Ciência & Ambiente, no. 21 (2000)

É competência exclusiva da União legislar sobre os recursos hídricos, entretanto, esta competência privativa não resulta em exclusividade: os Estados estão autorizados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas no artigo se Lei Complementar autorizar a delegação de competência da União para o Estado, e desde que verse sobre a regulamentação parcial.

Tendo como base o modelo francês de gerenciamento de recursos hídricos, um grande esforço legislativo foi desenvolvido no Brasil com o objetivo de alcançar um modelo moderno de gerenciamento no âmbito federal e estadual. A

grande limitação na adoção do modelo francês é que o Brasil é uma República Federativa, enquanto a França é uma República com governo central, o que exigiu uma adaptação para conciliar os dois âmbitos jurisdicionais, exigindo uma maior complexificação.

No âmbito da União a lei 9.433/97 instituiu a política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos.

Os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos segundo a lei, são:

- I. O domínio público da água;
- II. A valoração econômica da água e sua escassez;
- III. A prioridade de consumo humano e animal em caso de escassez;
- IV. O uso múltiplo das águas;
- V. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI. A descentralização da gestão dos recursos hídricos e a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Três são os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I. Assegurar as gerações à necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II. Utilização racional e integrada dos recursos hídricos, tendo como finalidade o desenvolvimento sustentável;
- III. Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado de recursos naturais.

Instrumentos para implementação de uma Política Nacional de Recursos Hídricos;

- I. Planos de recursos hídricos;
- II. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos;
- III. Outorga dos direitos de usos de recursos hídricos;
- IV. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V. A compensação á municípios;
- VI. O Sistema de Informações de Recursos Hídricos.

Os planos de recursos hídricos são planos diretores com a finalidade de fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e gerenciamento, sendo planos de longo prazo, devendo ser elaborados com um conteúdo mínimo assim composto:

- I. Diagnósticos da situação atual dos recursos hídricos;
- II. Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações nos padrões de ocupação do solo;
- III. Balanço entre disponibilidades e demandas futuras de recursos hídricos, em quantidade e qualidade e identificação de conflitos potenciais;
- IV. Metas de racionalização de utilização, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos disponíveis;
- V. Medidas a serem adotadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados para atendimentos de metas;

VI. Prioridades para outorga dos direitos de uso;

VII. Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

VIII. Propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso.

Os planos deverão ser elaborados para as bacias hidrográficas, para os Estados e para o País.

Dentre os objetivos principais da cobrança pelo uso dos recursos hídricos podemos destacar o reconhecimento da água como um bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso e obter recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções previstas nos planos de recursos hídricos, devendo a aplicação dos recursos arrecadados ser efetuada preferencialmente nas bacias hidrográficas que os geraram.

Com os objetivos de coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos e implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos, e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos, a Lei 9433/97 criou o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos compostos por:

I. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH);

II. Agência Nacional das Águas – ANA;

III. Conselhos de recursos hídricos dos estados e do Distrito federal;

IV. Comitês de Bacia Hidrografia;

V. Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos;

VI. Agências de Águas.

Composto por representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República, representantes indicados pelos conselhos estaduais de recursos hídricos, representantes dos usuários dos recursos hídricos e representantes de organizações civis de recursos hídricos o Conselho Nacional de Recursos Hídricos tem como competências:

- I. Promover a articulação dos planejamentos de recursos hídricos com os planejamentos em qualquer âmbito espacial e setorial que envolva o uso, controle e proteção dos recursos hídricos;
- II. Arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre entidades pertencentes ao sistema;
- III. Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e às políticas de recursos hídricos. E estabelecer diretrizes complementares;
- IV. Aprovar propostas de instituição dos comitês de bacia hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;
- V. Acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- VI. Estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

A Lei 9.984 de 17/07/2001 criou a ANA (Agência Nacional de Águas) como autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, tendo como finalidade implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados integrados por

representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, e dos Municípios cujos territórios se situem ainda que parcialmente e por usuários das águas e das entidades civis de recursos hídricos com atuação na bacia.

Entre as atribuições dos comitês está a de promover debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes, arbitrar, em primeira instância, administrativa, os conflitos de uso das águas, aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia e acompanhar sua execução, e estabelecer mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água, aprovando o plano de aplicação dos recursos arrecadados e autorizando a aplicação fora da bacia de montante que excedam 15% do valor arrecadado.

2 PETROQUIMICA

2.1 A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

O baixo custo do petróleo, que perdurou até 1974, constituiu-se num grande fator de incentivo ao desenvolvimento de novos processos e de novos produtos.

A indústria petroquímica atualmente representa um papel muito importante no desenvolvimento econômico de um país. Diversos materiais, cada vez mais utilizados têm sua origem nas indústrias de 1^a geração petroquímica, entenda-se uma parte da cadeia de produção petrolífera, responsável por transformar derivados de petróleo (nafta, condensado) em produtos de 2^a geração (polietileno, polipropileno) que iram, nas indústrias de 3^a geração, ser transformados em produtos das mais variadas utilidades, principalmente em indústrias termoplásticas.

2.1.1 Produtos Petroquímicos básicos

Os produtos petroquímicos básicos são os produtos iniciais do setor petroquímicos e resultam do processamento de derivados de petróleo, também chamados de hidrocarbonetos, elementos formados por átomos de carbono e hidrogênio. O estados físicos destes produtos varia conforme seu peso molecular. Na temperatura e pressão ambiente produtos com até quatro átomos de carbono, como o eteno, tem a forma de gás, produtos com maior peso molecular, acima de quatro átomos, são líquidos.

Estes petroquímicos básicos incluem uma linha chamada de olefinas e outra chamada de aromáticos.

Na linha de olefinas o eteno é o principal produto e também propileno e butadieno.

A linha de aromáticos tem entres outros produtos o benzeno e tolueno.

2.1.2 A Indústria Petroquímica no Brasil

A indústria petroquímica brasileira, a décima terceira maior no mundo, baseada na capacidade instalada de produção de etileno (eteno), produz anualmente cerca de 2.2 milhões de toneladas de termoplásticos.

No Brasil, a indústria petroquímica está estruturada em três setores, cada um caracterizado pelo estágio de transformação das diversas matérias-primas petroquímicas: indústrias de 1^a geração, indústrias de 2^a geração e indústrias de 3^a geração.

2.1.2.1 Indústrias de 1^a geração

As indústrias de 1^a geração no Brasil, também chamadas de “craqueadoras”, transformam nafta, sua principal matéria-prima em petroquímicos básicos.

Atualmente a indústria petroquímica brasileira de 1^a geração é constituída de três centrais: COPESUL, no Rio Grande do Sul, BRASKEM na Bahia e Petroquímica União (PQU) em São Paulo e em fase de instalação uma quarta central, a Rio Polímeros, no Rio de Janeiro.

As indústrias de 1^a geração são âncoras dos complexos petroquímicos, pois, além da produção dos petroquímicos básicos, são responsáveis também pela produção de utilidades para todo o complexo. Esta estrutura é resultante do planejamento do governo brasileiro, desenvolvido durante os anos 70, para estabelecer a indústria petroquímica doméstica com a finalidade de atender o

mercado petroquímico brasileiro. Indústrias de primeira e segunda geração localizadas em complexos petroquímicos com a finalidade de facilitar o aproveitamento de insumos comuns, tais como utilidades e favorecer o fornecimento de matérias-primas.

2.1.2.2 Indústrias de 2^a geração

As indústrias de 2^a geração processam os petroquímicos básicos produzindo petroquímicos intermediários. Estes petroquímicos intermediários incluem:

- I. polietileno, poliestireno e PVC (Poliacrilato de Vinila) a partir do eteno;
- II. Polipropileno e acrilonitrila gerados do propeno;
- III. Caprolactam, acetona, fenol do benzeno;
- IV. polibutadieno, do butadieno.

Existem aproximadamente 47 empresas de segunda geração operando no Brasil, das quais sete companhias produzem polietileno e três produzem polipropileno.

2.1.2.3 Indústrias de 3^a geração

Indústrias de terceira geração, também conhecidas como transformadoras, transformam produtos oriundos das indústrias de segunda geração, em produtos finais. Estes produtos finais são:

- Plásticos, obtidos do polietileno, polipropileno e PVC;
- Fibras acrílicas, obtidas da acrilonitrila;
- Nylon, obtido de caprolactam;
- Elastomeros, obtidos do butadieno.

Existem cerca de 6000 companhias de terceira geração operando no Brasil. Estas indústrias produzem uma variedade de bens de consumo e industriais, inclusive containeres e embalagens, tais como sacolas, filmes plásticos, garrafas, fibras têxteis, detergentes e tintas, bem como peças automotivas, brinquedos e bens de consumo eletrônicos.

2.2 PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo de petroquímicos básicos envolve a quebra (craqueamento) de moléculas de nafta em uma seqüência de reações químicas. Neste processo são gerados produtos que, dependendo da quantidade de moléculas de carbono que contenham e do tipo de ligação existente entre elas, são chamados de olefinas ou aromáticos.

Os chamados produtos de olefinas são produtos com quantidade de átomos de carbono menor ou igual a 5, como por exemplo, eteno (C_2H_4), para aqueles que contenham entre 6 e 8 átomos de carbono dá-se a denominação genérica de aromáticos, como por exemplo benzeno (C_6H_6).

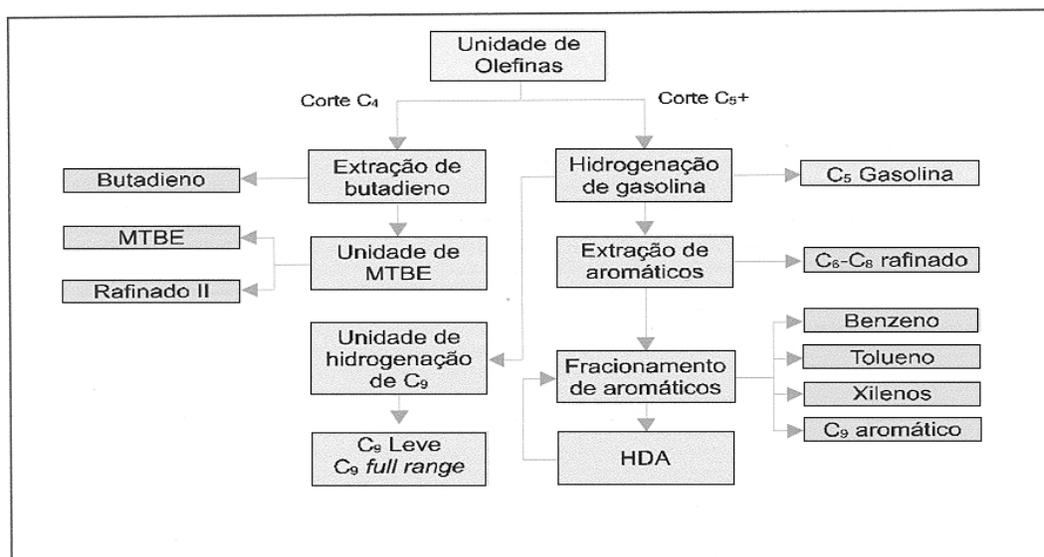


Figura 4: Processo Petroquímico

Fonte: COPESUL

A figura 5 demonstra o fluxo de produção de petroquímicos.

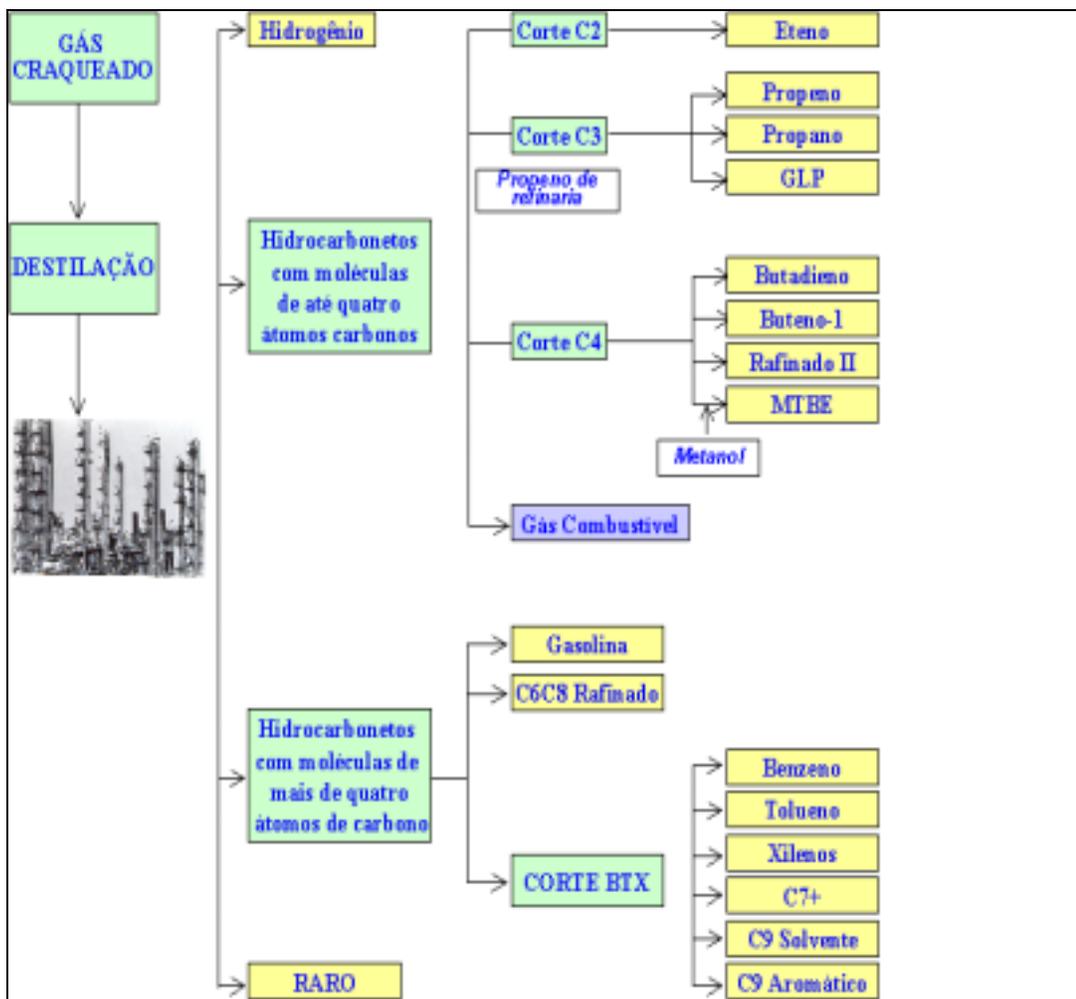


Figura 5: Fluxo de Produção Petroquímica

Fonte: COPESUL

A nafta é composta de várias moléculas de hidrocarbonetos, com grande número de átomos de carbono.

Descrição dos produtos

- Eteno: em estado ambiente apresenta-se sob a forma de gás, sendo um monômero (composto químico com baixo peso molecular), cuja molécula é formada por dois átomos de carbono e quatro de hidrogênio (C_2H_4). A palavra eteno deriva do prefixo “et” = 2 átomos de carbono, e do sufixo

“eno” = ligação dupla de carbono. Utilizado na produção de polímeros (O termo polímero, origina-se de poli= muitas e meros = partes. Muitas partes repetidas) como o polietileno e poliestireno, que são resinas termoplásticas.

- Propeno: A palavra propeno deriva do prefixo “prop” = 3 átomos de carbono e do sufixo “eno” = uma ligação dupla de carbono, em estado ambiente apresenta-se na forma de gás, sendo um monômero de baixo peso molecular. Sua molécula é formada por três átomos de carbono e seis átomos de hidrogênio.
- Propano: Líquido viscoso e de coloração escura com alto teor de aromáticos
- GLP: Gás liqüefeito de petróleo, mais conhecido como gás de cozinha.
- Butadieno: É um produto petroquímico básico, cuja molécula é formada por quatro átomos de carbono e seis de hidrogênio (C₄H₆) e se apresenta, em estado ambiente, sob a forma de gás. A palavra butadieno deriva do prefixo “but” = 4 átomos de carbono, e o sufixo “dieno” = duas ligações duplas de carbono.
- Buteno-1: É um produto petroquímico básico, cuja molécula é formada por quatro átomos de carbono e oito de hidrogênio (C₄H₈) e se apresenta, em estado ambiente, sob a forma de gás. O sufixo 1, que aparece em seu nome deve-se ao fato de que a ligação dupla de carbono acontece no primeiro carbono.
- MTBE: Metil Tércio Butil Éter é um hidrocarboneto líquido, incolor e inflamável, produzido a partir de uma corrente C₄ adicionada de metanol, é utilizado como aditivo para gasolina.
- Gás Combustível: Produto semelhante ao GLP, utilizado internamente nos fornos de pirólise e caldeiras.
- Gasolina: utilizada como combustível, é produzida sob a denominação de gasolina A, sendo comercializada para as distribuidoras onde recebe a

adição de álcool etílico;

- C6C8 Refinado: Líquido incolor e inflamável, com baixo teor da cadeia de aromáticos, utilizado na produção de solventes, adesivos, extração de óleos vegetais.
- Benzeno: O benzeno pertence a um grupo de produtos denominados aromáticos. A característica principal desses produtos é o fato de possuírem o anel benzênico sendo a sua fórmula molecular C_6H_6 . O nome aromático deve-se ao fato da presença de anel benzênico em compostos extraídos de baunilha, que tem aroma agradável. Apresenta-se sob a forma líquida e por ser um derivado de petróleo é tóxico por inalação e inflamável.
- Tolueno: O tolueno é um solvente aromático, contém, portanto, o anel benzênico. Possui sete átomos de carbono e sua fórmula molecular é $C_6H_5CH_3$. Produto inflamável, líquido e incolor. Tem propriedades tóxicas quando inalado e sua comercialização é controlada pela Polícia Federal.
- Xileno: O xileno também é um solvente aromático, contendo, portanto, o anel benzênico. Possui oito átomos de carbono e sua fórmula molecular é $C_6H_4(CH_3)_2$. O produto se apresenta sob a forma líquida e incolor. É tóxico, porém gerando efeitos menos severos de que os que causam o benzeno e o tolueno.
- C7+: Produto aromático com cadeia molecular de sete a oito átomos de carbono, utilizado na fabricação de solventes e defensivos agrícolas.
- C9 Solvente: Líquido incolor, tóxico e inflamável, é um produto aromático com cadeias de oito a dez carbonos, utilizado para produzir solventes, defensivos agrícolas e aditivo para gasolina;
- C9 Aromático: Líquido incolor, inflamável e moderadamente tóxico, é um produto aromático com alta faixa de destilação, sua aplicação é na produção de solventes e defensivos agrícolas;
- RARO (Resíduo Aromático): líquido viscoso e de coloração escura com

alto teor de aromáticos, utilizado na produção de óleo combustível e negro de fumo.

2.2.1 Produção de Petroquímicos

O principal produto de uma unidade petroquímica é o etileno ou eteno.

A produção inicia nos fornos de pirólise, o processo de pirólise consiste em decomposição térmica de elementos, onde a nafta mistura com vapor d'água é aquecida á temperatura média superior a 800° C, transformando-se em gás. Com o aquecimento as moléculas de nafta são craqueadas, isto é, “quebradas” em moléculas menores.

A nafta é composta de diversos tipos de moléculas, porém, para facilitar a compreensão do processo de craqueamento, destacamos uma delas, a normal-pentano. Esta molécula é composta por cinco átomos de carbono e doze átomos de hidrogênio (C_5H_{12}). Quando a molécula de normal-pentano passa pelos fornos é quebrada gerando duas outras menores, o eteno (C_2H_4) e o propano (C_3H_8). A quebra também ocorre com as demais moléculas contidas na nafta, gerando os mais diversos produtos.

Saindo dos fornos, o gás craqueado percorre uma série de equipamentos, como compressores, torres de fracionamento e reatores onde ocorre a separação e purificação dos diversos produtos.

As unidades são projetadas para produzir etileno (eteno) de alta pureza a partir das seguintes cargas (matéria-prima):

- nafta
- condensado argelino.

A unidade tem como finalidade produzir etileno de grau polímero, propileno

de grau polímero e grau químico através do craqueamento (quebra de moléculas) térmico de hidrocarbonetos.

Os subprodutos produzidos pela unidade são:

- Hidrogênio
- Metano
- Propileno, grau químico e polímero
- GLP
- Mistura de produto C4 (Corte C4)
- Gasolina de pirólise
- Gasóleo de pirólise
- Óleo combustível

Uma unidade de etileno composta das seguintes seções:

- a) Seção de pirólise e fracionamento a quente;
- b) Seção de compressão e tratamento de gás de carga;
- c) Seção de resfriamento de gás de carga;
- d) Seção de fracionamento criogênico;
- e) Sistema de refrigeração.

2.2.2 Descrição do Processo

O termo “*quench*” no processo petroquímico é utilizado para definir a retirada de calor (apagamento) ou resfriamento dos produtos com altas temperaturas.

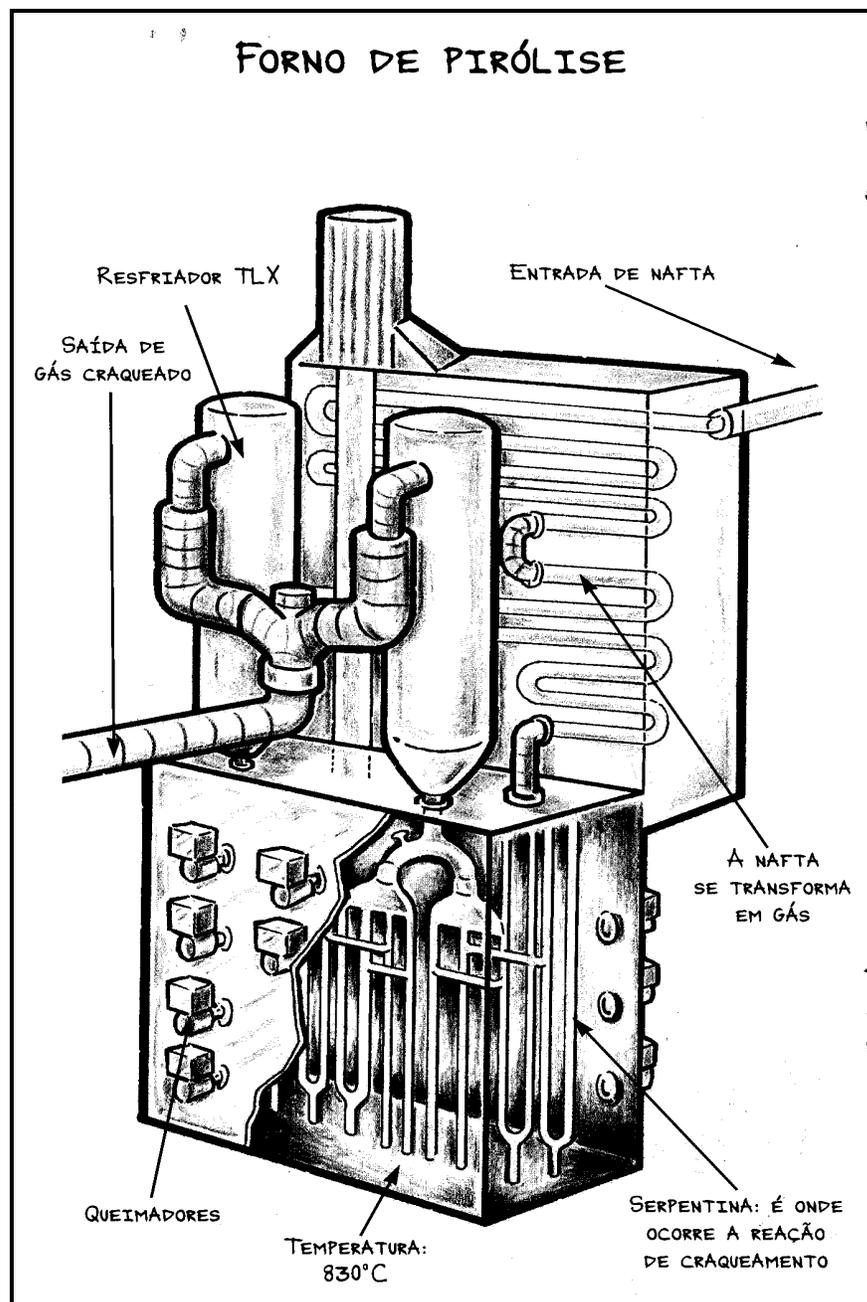


Figura 6: Forno de Pirólise

Fonte: COPESUL

A obtenção dos diversos petroquímicos é feita a partir dos fornos de craqueamento de nafta, ou fornos de pirólise, onde a nafta é pré-aquecida através do resfriamento da água de *quench* nos trocadores de calor. Após este pré-aquecimento, é então, misturada com vapor de diluição superaquecido nas seções de convecção dos fornos de craqueamento. Está mistura da nafta pré-

aquecida com o vapor superaquecido causa uma vaporização brusca. Este vaporizado nafta/vapor de diluição é então distribuído pela torre de craqueamento.

A mistura nafta-vapor de diluição é superaquecida na zona de convecção de alta temperatura antes de alimentar as serpentinas de craqueamento.

O produto craqueado sofre *quench* indiretamente com geração de vapor de alta pressão (113 kgf/cm²). A temperatura de processo é reduzida de 845°C para 370°C retornando gradualmente para 500°C.

Os fornos de pirólise são otimizados para recuperação de calor e produção de vapor de alta pressão (VS). Este vapor é produzido nos geradores de vapor de *quench* e é superaquecido na seção de convecção para absorver o calor disponível, desta forma a eficiência dos fornos fica em torno de 92%.

O superaquecimento final do vapor tem lugar em dois superaquecedores de aquecimento duplo, elevando sua temperatura para 505°C.

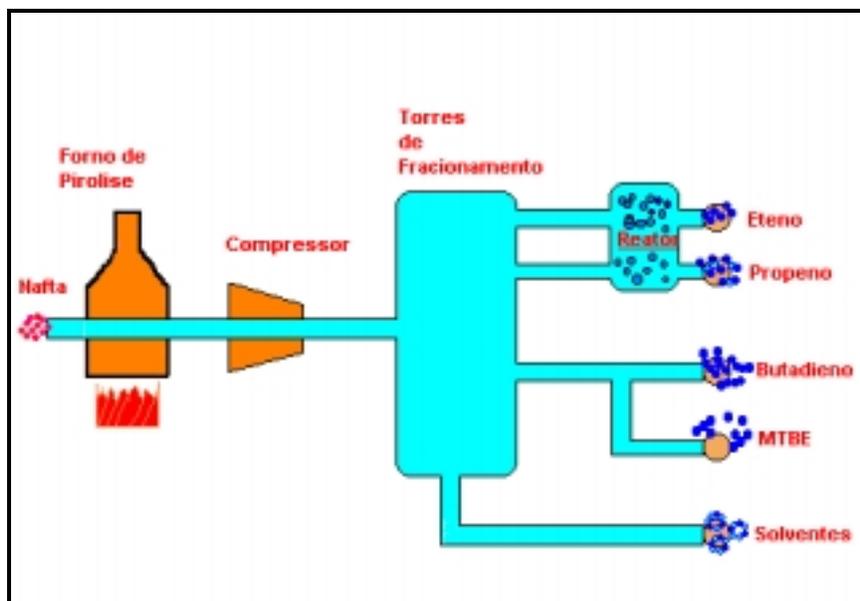


Figura 7: Processo petroquímico

Fonte: COPESUL

2.2.2.1 Fracionamento primário

Após deixar os geradores de vapor o gás craqueado alimenta a torre de fracionamento primário.

A finalidade da fracionadora primária é separar componentes do óleo combustível que tenham ponto de ebulição acima de 200°C da gasolina e compostos leves do gás craqueado. O óleo combustível contém uma quantidade relativamente grande de naftalenos na faixa de ebulição de 220°C.

A separação grosseira de naftalenos das frações mais pesadas do óleo é feita com a finalidade de efetuar uma recuperação eficiente de calor.

O produto do topo da fracionadora primária é enviado para a torre de água de *quench*. Nesta torre o gás é resfriado por contato direto com água de circulação, ocorrendo a condensação de parte do vapor de diluição e alguns componentes pesados.

Esta água que contém alguma gasolina é retirada no fundo da coluna e utilizada nos trocadores de calor em especial no refeedor de retirada de C3. O excesso de calor é retirado em trocadores de calor com água de resfriamento. O restante da água de processo e gasolina são retirados no fundo da torre de fracionamento e separados por gravidade. A gasolina retorna como refluxo para a fracionadora primária, os produtos restantes deixam a unidade como fundo da desbutanizadora.

Parte da gasolina é utilizada para lavagem de amina e soda gasta. O processo de lavagem com amina e soda gasta tem como objetivo retirar H₂S e CO₂ do gás de carga.

O processo de lavagem de amina consiste na substituição em compostos de derivados de amônia de um ou mais átomos de hidrogênio por radicais de hidrocarbonetos.

A gasolina proveniente da lavagem com amina retorna para a fracionadora e a gasolina da lavagem caustica vai para um tanque de decantação. A água de

processo é enviada para a retificadora de água de processo depois de aquecida, onde são retirados traços de hidrocarbonetos e gás sulfídrico para evitar espuma e corrosão no gerador de vapor de diluição.

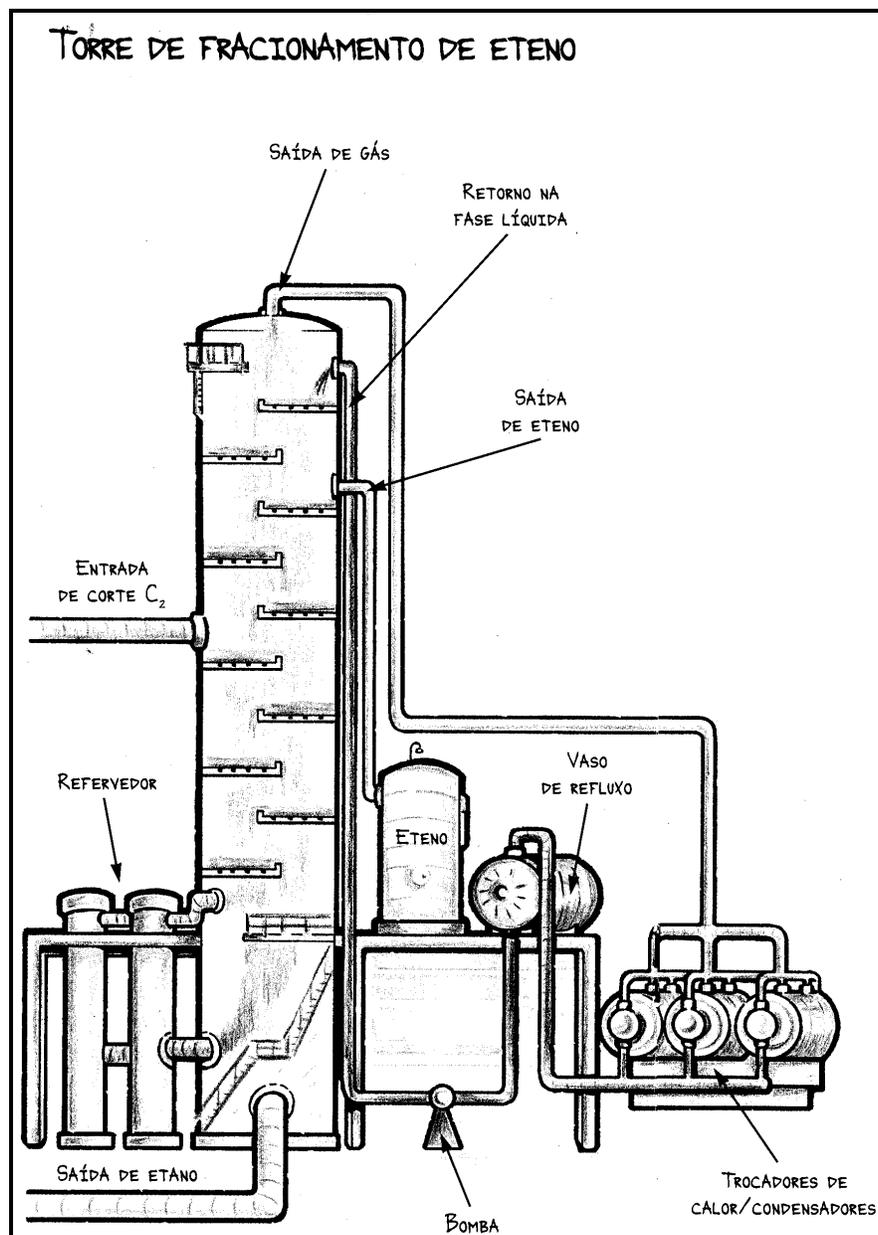


Figura 8: Unidade de Fracionamento Primário

Fonte: COPESUL

2.2.2.2 Compressão de Gás e Lavagem de Gás Ácido.

Gás craqueado proveniente da seção quente é comprimido para cerca de 38 kgf/cm² por compressores acionados por turbinas a vapor. Na saída de cada estágio, o gás é resfriado por água para 38°C, condensados são separados em tambores de separação e o gás é enviado para os estágios seguintes.

Condensados de segundo estágio e terceiro estágio são reciclados para o estágio anterior e finalmente para o primeiro tambor de separação onde ocorre a decantação água-hidrocarbonetos. Os hidrocarbonetos são enviados para a retificadora de gasolina visando esgotar C₄ antes de misturar com toda a gasolina. Água é reciclada e enviada para o separador de água de *quench*. Entre o terceiro e quarto estágios o gás é lavado por amina (MEA – monoetanolamina) e, após, por soda cáustica para remover CO₂ e H₂S.

Na descarga do quinto estágio o gás é resfriado por água e enviado para um tambor de separação. O gás é resfriado para 15°C reaquecendo o resíduo da desmetanizadora e pelo propeno refrigerante antes de ser enviado para o secador. Hidrocarbonetos condensados da Quarta e Quinta seção São enviados para a desmetanizadora. O produto do fundo é enviado para a despropanizadora. Vapores e hidrocarbonetos são reciclados para a seção do quarto estágio.

O processo de secagem do gás de carga consiste na retirada de umidade (H₂O) através de peneiras moleculares.

Após a secagem do gás é resfriado em quatro etapas: -33°C, -67°C, -97°C e -120°C e enviado para as unidades de desmetanização, responsável pela retirada do metano.

Uma outra corrente de gasolina de pirólise, após tratamento chamado de hidrogenação de gasolina é enviada para as unidades de retirada de fração de hidrocarbonetos C₆-C₈ que contém os hidrocarbonetos aromáticos com 6, 7 e 8 átomos de carbono, de onde serão retirados os produtos aromáticos benzeno, tolueno e xileno.

Esta apresentação resumida do funcionamento processo tem por finalidade

evidenciar a utilização da água em vários estágios do processo, seja na forma de vapor para diluição de gás de carga, seja para utilização no resfriamento dos produtos.

2.2.3 Utilidades

Uma planta petroquímica demanda um volume muito grande de utilidades para seu funcionamento. Estas utilidades são representadas por diversos tipos de água, vapor e energia elétrica.

A figura abaixo apresenta o fluxo de produção dos diversos tipos de águas utilizados e a quem se destinam.

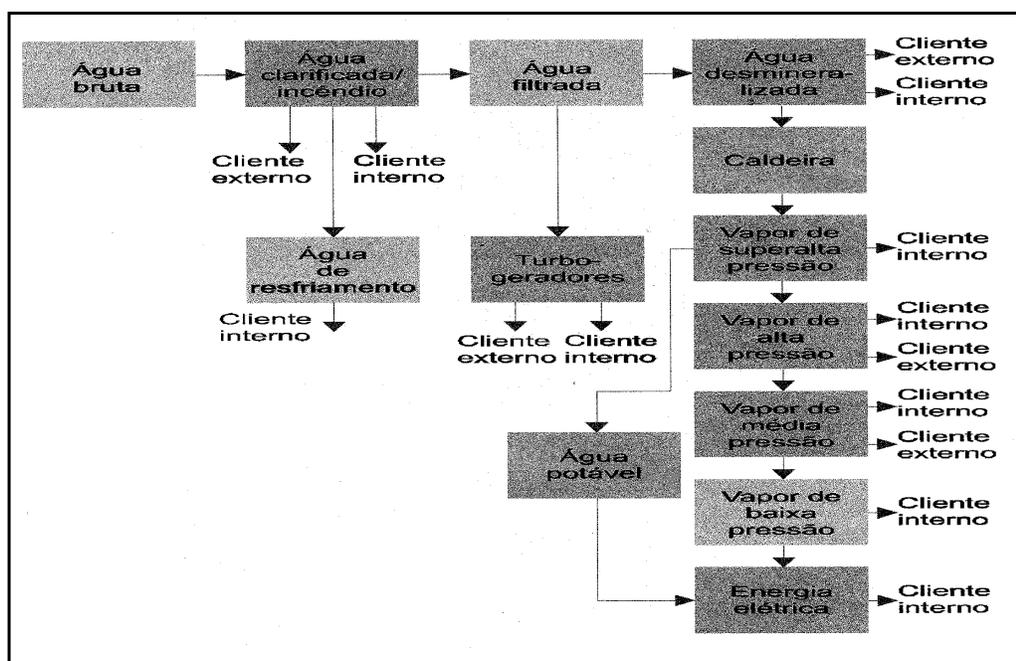


Figura 9: Fluxo de Águas

Fonte: COPESUL

2.2.3.1 Estação de Tratamento de Água

Conhecida como ETA (Estação de Tratamento de Água) é a unidade responsável pelo fornecimento de toda a água consumida no processo, tanto da

COPE SUL, quanto das indústrias de 2ª geração localizadas no pólo.

2.2.3.1.1 Descrição do Sistema de tratamento de água

A estação de tratamento de água tem como finalidade produzir água tratada, nas especificações adequadas para cada tipo de utilização visando atender as necessidades de consumo do complexo petroquímico.

Para obtenção desses diversos tipos de águas, com características físico-químicas diferentes são utilizados processos de tratamento diferenciados.

São utilizadas no processo petroquímico águas diferenciadas conforme a finalidade dentro do processo.

- As águas tratadas e utilizadas pelos diversos consumidores compreendem:
- Água de incêndio
- Água clarificada
- Água Filtrada
- Água potável
- Água de serviço
- Água desmineralizada
- Água de mancais
- Água de resfriamento

Para obtenção destas águas tratadas, com características físico-químicas diferenciadas, são utilizados os seguintes processos:

- Pré-cloração
- Clarificação
- Filtração
- Correção de pH
- Pós-cloração
- Descloração
- Desmineralização
- Polimento de condensado.

2.2.3.2 Tipos de Água

Diversos tipos de águas, com características físico-químicas diferenciadas são produzidas em uma estação de tratamento de água, e dependendo da finalidade a que se destinam exigem um maior ou menos tratamento. A seguir são descritos os tipos, o processo de tratamento ao qual são submetidas e suas finalidades.

2.2.3.2.1 Água Clarificada

A água bruta captada do rio Cai possui partículas sólidas em suspensão de pequenas dimensões e baixo peso, principais responsáveis pela turbidez. A primeira fase do tratamento da água consiste em um processo chamado de floculação. Neste processo é adicionada a água sulfato de alumínio para reagir com as partículas e provocar sua aglomeração. Como resultado obtêm-se água clarificada e “lodo” composto pelas partículas sólidas presentes na água e aglutinadas pelo processo de floculação.

Os produtos químicos utilizados na clarificação são: sulfato de alumínio, cal, polieletrólito e cloro.

O sulfato de alumínio é utilizado como coagulante, que ao reagir com a alcalinidade da água formará o hidróxido de alumínio, o qual neutraliza as cargas das partículas em suspensão permitindo a aglomeração das mesmas, para facilitar sua remoção através de filtros.

A cal é adicionada com a finalidade de corrigir o pH para valor ótimo de floculação. Esta correção é feita quando a água não possui alcalinidade suficiente para reagir com o sulfato de alumínio.

O polieletrólito é um polímero de alto peso molecular cuja finalidade é a de melhorar a eficiência da clarificação, quando a ação do hidróxido de alumínio for insuficiente.

O cloro é utilizado como agente oxidante enérgico com a finalidade de eliminar micro-organismos, oxidar a matéria orgânica e ferro e remover gosto e odor.

A água clarificada alimenta os sistemas de resfriamento, sistemas de incêndio, sistemas de água clarificada de empresas de Segunda geração, sistema de mancais de utilidade (geração de vapor).

2.2.3.2.2 Água de Incêndio

Água destinada a alimentação do sistema de combate a incêndio tanto da COPESUL, quanto das empresas de segunda geração. O sistema foi concebido para fornecer água em quantidade e pressão suficientes para o combate a incêndio. É alimentado por água clarificada com capacidade contínua de fornecimento de 4 horas, podendo também ser alimentado com água bruta captada diretamente do rio.

2.2.3.2.3 Água Filtrada

Após a clarificação a água ainda pode apresentar partículas em suspensão que serão retiradas no processo de filtração.

Esta filtração consiste na passagem da água clarificada por um leito de areia (filtros de areia) com granulometria pré-determinada e vazão pré-fixada. Uma grande parte das partículas é retida nos filtros de areia, pois seu diâmetro é maior que os poros existentes nos filtros. A medida em que vão se acumulando mais partículas diminui o espaço para passagem de água o que faz com que partículas menores sejam retidas.

Quando a camada filtrante está bastante colmatada, as partículas podem ser arrastadas pela água aumentando a turbidez na saída do filtro. Esta turbidez indica a saturação da capacidade de filtração. Ocorrendo saturação é necessário fazer a lavagem do filtro utilizando a própria água filtrada.

Os sistemas consumidores de água filtrada são:

- água de lavagem dos filtros;
- água de arraste de cloro;
- água de alimentação para desmineralização;
- água potável;
- água de serviço.

2.2.3.2.4 Água Desmineralizada

A desmineralização é o processo de remoção das impurezas minerais presentes na água na forma de sais dissolvidos e ionizados. Estes sais se dissociam em íons com a propriedade de conduzirem corrente elétrica, sendo os cátions carregados positivamente e os ânions negativamente, portanto quanto maior a quantidade de sais dissolvidos, maior será a corrente elétrica conduzida.

As águas utilizadas em unidades químicas e petroquímicas ou para geradores de vapor de alta pressão devem ter baixa condutividade elétrica.

A remoção dos sais é feita por troca iônica utilizando-se resinas especiais com carga iônica diferenciadas.

A água filtrada introduzida na unidade de desmineralização contém cloro livre e deve ser passada por um filtro de carvão ativado onde o cloro se transforma em ácido clorídrico. A retirada do cloro é necessária para não influenciar no processo de troca iônica.

A água desmineralizada alimenta as caldeiras para geração do vapor de alta pressão.

2.2.3.2.5 Polimento de condensado

Parte da água desmineralizada que alimenta as caldeiras para geração de vapor de alta pressão retorna ao início do ciclo sob a forma de condensado. O aproveitamento de condensado visa diminuir a reposição de água desmineralizada e conseqüente redução do custo de produção de vapor.

O condensado que retorna do processo produtivo traz consigo diferentes tipos de contaminantes, tais como óxido de ferro, devido à corrosão nas linhas de condensado, óxido de cobre, amônia e hidrocarbonetos. O tratamento para remoção desses contaminantes consiste em filtros de carvão ativado onde os sólidos suspensos e materiais insolúveis (óxidos de ferro, cobre, sílica coloidal, etc) são adsorvidos e retidos inclusive os hidrocarbonetos.

3 COPESUL

3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A COPESUL – Companhia Petroquímica do Sul é a central de matérias-primas do III Pólo Petroquímico do Sul.

Fundada em 1976 com a finalidade de consolidar a implantação do III Pólo Petroquímico do Sul, nasceu sob o domínio estatal, controlada pela Petroquisa (Petrobrás Química S.A.), holding da Petrobrás (Petróleo Brasileiro S.A.) que consolidava suas participações societárias em empresas petroquímicas.

A empresa começou sua produção em 1982, e permaneceu sob o controle estatal até 1992 quando foi privatizada dentro do PND – Programa Nacional de Desestatização. Atualmente seu controle está dividido entre os Grupos Odebrecht e Ipiranga e é administrada através de um acordo de acionistas.

A COPESUL é uma central de matérias-primas petroquímicas de grande porte, que se caracteriza por empregar alta tecnologia na produção e escoamento de seus produtos, no uso sustentável dos recursos naturais e na proteção ao meio ambiente.

Estabelecida no Pólo Petroquímico do Sul, no município de Triunfo, Estado do Rio Grande do Sul, sua capacidade instalada de produção é de 1,135 milhão de toneladas anuais de eteno, seu principal produto, respondendo por 40% da demanda brasileira de produtos petroquímicos. Além de eteno, produz também

propeno, butadieno, benzeno, tolueno, xilenos, MTBE, buteno-1, propano, gasolina e GLP. No total, a capacidade anual da empresa é da ordem de 3,1 milhões de toneladas de petroquímicos básicos, sendo também responsável pelo fornecimento de utilidades como água (potável, desmineralizada e de serviço), vapor e hidrogênio às indústrias de segunda geração.

Seu principal mercado é as indústrias de segunda geração petroquímica, instaladas no Pólo, que transformam as matérias-primas em resinas termoplásticas, largamente utilizadas na fabricação de embalagens, eletroeletrônicos, artigos médico-hospitalares, brinquedos, veículos, peças e componentes para os mais diversos setores. O fornecimento é feito através de tubovias e estas indústrias consomem aproximadamente 75% dos petroquímicos produzidos.

Outros importantes mercados da empresa são a região sudeste do Brasil, o Mercosul, os Estados Unidos e países da Europa.

Como uma empresa que processa grande volume de produtos altamente poluentes e agressores do meio ambiente e fazendo parte de uma cadeia que utiliza como matéria-prima derivada de uma fonte cuja renovação demora milhões de anos, tem como preocupação constante a preservação ambiental e garantir a ecoeficiência.

As principais iniciativas com relação a ecoeficiência na COPESUL, alinhadas aos princípios de desenvolvimento sustentável, são:

- a minimização das perdas na utilização das matérias-primas;
- a redução do nível de insumos energéticos necessários ao processo industrial;
- a maximização do uso sustentável dos recursos naturais;
- a redução da geração de efluentes líquidos (orgânicos e inorgânicos), de resíduos sólidos e de emissões atmosféricas.

Especificamente com relação aos efluentes líquidos, por imposição da sociedade riograndense quando da implantação do pólo, foi criado o SITEL – Sistema Integrado de Tratamento de Efluentes Líquidos, onde todos os efluentes líquidos gerados no pólo são tratados antes de serem devolvidos à natureza, incluindo as águas de chuva que caem sobre a área industrial da empresa.

Os efluentes líquidos gerados no processo sofrem um pré-tratamento na própria COPELUL, a fim de atender padrões de emissão estabelecidos pelo órgão de controle ambiental, a FEPAM (Fundação Estadual de Proteção do Meio Ambiente), antes de serem enviados ao SITEL para tratamento completo e disposição final.

O tratamento e disposição final dos efluentes líquidos do Pólo Petroquímico são regulamentados pela Lei Estadual 7691/82, que proíbe o lançamento direto ou indireto em qualquer recurso hídrico da região, mesmo após tratamento completo. Por esta razão, os efluentes tratados, atendendo a todos padrões estabelecidos pela legislação, são dispostos no solo por meio de tubulação perfurada e aspersores, irrigando uma área de 200 hectares, em um processo no qual atuam fatores como evaporação, evapotranspiração e infiltração.

O SITEL e universidades locais fazem um amplo monitoramento dos efluentes gerados, das diversas etapas de tratamento, do efluente final, das águas subterrâneas na região de influência e do solo na área de disposição final do efluente tratado, realizando uma série de pesquisas aplicadas ao controle ambiental da região.

O processo de produção é contínuo, ou seja, as plantas são projetadas para funcionarem por cerca de 5 anos sem parar. Todo o processo é controlado a distância a partir da casa de controle utilizando-se o SDCD – Sistema Digital de Controle a Distância.

A produção petroquímica é um processo de produção conjunta, o que significa que, mesmo sendo o eteno o produto mais nobre e com maior valor, outros produtos obrigatoriamente são gerados na quebra das moléculas.

A COPESUL utiliza centros de custos para apropriação dos custos aos produtos, utilizando o método de absorção total. A estrutura está dividida em centros de custos produtivos, administrativos e comerciais.

Estes centros de custos são agrupados em unidades relacionadas às atividades exercidas no seu âmbito ou aos produtos nelas produzidos.

As unidades produtivas estão assim organizadas:

- Unidade de Olefinas: responsável pela produção de produtos chamados olefinicos, como eteno, propeno.

- Unidade de Aromáticos: onde são produzidos os chamados produtos aromáticos como benzeno, tolueno e xileno.

- Unidade de Manutenção: responsável por todo o gerenciamento das manutenções necessárias para manter a fábrica operante;

- Unidade de Engenharia: sua finalidade principal é suportar tecnicamente as atividades, dentre suas principais atividades está a elaboração de estudos e projetos de melhoria do processo, reutilização de materiais, manutenção de sistemas informatizados, etc;

- Unidade de Utilidades: geradora dos insumos chamados de utilidades, largamente utilizados no processo produtivo.

As unidades administrativas e comerciais são responsáveis por atividades conhecidas como de apoio e englobam recursos humanos, administração contábil-financeira, marketing, planejamento da produção e serviços de maneira geral.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Conforme já mencionado na descrição do processo petroquímico, a água é fundamental neste processo.

A formulação do estudo de caso tem por objetivo avaliar o impacto que a cobrança pela captação de água bruta do rio Cai terá sobre o custo de águas produzidas na COPESUL – Companhia Petroquímica do Sul.

4.1 Formulação do problema

Sendo a COPESUL grande consumidora de água, retirada diretamente do rio Cai, como a eminente cobrança por captação de água bruta afetará os custos de produção dos diversos tipos de águas utilizados no processo petroquímico das indústrias do pólo do sul.

4.2 Coleta de dados

Foram obtidos junto à área de produção de utilidades os dados reais de captação de água bruta e produções dos diversos tipos de águas, através dos mapas de produção no período de janeiro de 2001 a junho de 2002.

Os dados relativos à apuração dos custos das utilidades e demonstração dos resultados dos períodos foram obtidos na área contábil.

4.3 Definição de um valor para cobrança

Como no Estado do Rio Grande do Sul ainda não existe ainda a cobrança pela captação de água, foram utilizados os valores relativos à cobrança já vigente na bacia do rio Paraíba do Sul.

O Ministério do Meio Ambiente autorizou o CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) a efetuar a cobrança pela captação de água, conforme modelo descrito na Deliberação CEIVAP¹ no. 08 de 06 de dezembro de 2001.

A fórmula a ser adotada naquela bacia é:

$$C = Q_{cap} \times k_0 \times PPU + Q_{cap} \times k_1 \times PPU + Q_{cap} \times (1 - K_1) \times (1 - k_2 k_3) \times PPU$$

Onde:

C = Cobrança mensal total.

Q_{cap} = quantidade captada.

K₀ = multiplicador de preço unitário para captação (inferior a 1,0 (um) e definido pelo CEIVAP).

K₁ = coeficiente de consumo para atividade do usuário em questão, ou seja, a relação entre volume consumido e volume captado pelo usuário (ou índice correspondente à parte do volume captado que não retorna ao manancial).

K₂ = percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou índice de cobertura de tratamento de efluentes domésticos ou industrial), ou seja, a relação entre a vazão efluente e a vazão efluente bruta.

¹ A cópia na íntegra da deliberação faz parte dos anexos

K_3 = nível de eficiência de produção de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na estação de tratamento de efluentes.

PPU = Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m^3 de água captada (R\$/ m^3).

Esta fórmula é composta de três parcelas:

1ª parcela: cobrança pelo volume de água captada no manancial ($Q_{cap} \times k_0 \times PPU$);

2ª parcela: cobrança pelo consumo, volume captado que não retorna ao corpo hídrico ($Q_{cap} \times k_1 \times PPU$);

3ª parcela: cobrança pelo despejo do efluente no corpo receptor ($Q_{cap} \times (1 - k_1) \times (1 \times k_2 k_3) \times PPU$).

A deliberação do CEIVAP estabelece que os valores de Q_{cap} , k_1 , k_2 e k_3 deverão ser informados pelos usuários e estarão sujeitos a fiscalização e, também, os valores a serem praticados para o coeficiente k_0 de 0,4 e R\$ 0,02 para o PPU a ser cobrado por m^3 .

Caso, no Rio Grande do Sul, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, onde está localizada a COPESUL, venha a ser adotada uma sistemática de cobrança semelhante à praticada na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e descrita na deliberação no. 08 do CEIVAP, a COPESUL deverá pagar somente as parcelas correspondentes à captação e ao consumo de água, considerando-se toda a água captada como consumida, pois não há devolução de água para o manancial.

4.4 Captação de água bruta

A COPESUL capta cerca de 2 mil metros cúbicos de água por hora no Rio Caí. Calculando este volume para um mês, isto equivale ao consumo de uma cidade com aproximadamente 100.000 habitações, considerando-se o consumo médio de 15 m³ por residência, ou ainda, considerando-se uma média de 3 habitantes por residência, ao consumo de uma cidade de 300.000 habitantes.

A tabela abaixo demonstra os valores de captação relativos ao ano de 2001 e 1º semestre de 2002.

Tabela 2
Captações de Água Bruta

Mês/Ano	Volume de Captação (m ³)	Média Diária (m ³)	Média Hora (m ³)
Jan/2001	1.844.825	59.510	2.480
Fev/2001	1.622.048	57.930	2.414
Mar/2001	1.789.104	57.713	2.405
Abr/2001	1.536.573	51.219	2.134
Mai/2001	1.472.531	47.501	1.979
Jun/2001	1.536.606	51.220	2.134
Jul/2001	1.377.841	44.446	1.852
Ago/2001	1.501.481	48.435	2.018
Set/2001	1.260.742	42.025	1.751
Out/2001	1.229.294	39.655	1.652
Nov/2001	1.400.785	46.693	1.946
Dez/2001	1.344.315	43.365	1.807
Total 2001	17.916.145	49.085	2.045
Jan/2002	1.451.131	46.811	1.950
Fev/2002	1.435.879	46.319	1.930
Mar/2002	1.583.887	51.093	2.129
Abr/2002	1.283.282	41.396	1.725
Mai/2002	1.566.335	50.527	2.105
Jun/2002	1.495.384	48.238	2.010
Total 1º Semestre/2002	8.815.898	48.706	2.029

Fonte: Mapa de Produção de Utilidades, COPESUL

Como se pode observar o volume médio de captação mensal fica em torno de 48.000 metros cúbicos e a média horária em torno dos 2.000 metros cúbicos.

4.5 Produções de Água

No mesmo período considerado na tabela anterior temos as seguintes produções dos diversos tipos de águas.

Tabela 2
Produções de Águas

Mês/Ano	Água Clarificada	Água Clarificada (Venda)	Água Desmineralizada	Água Potável	Água de Incêndio	Água de Serviço
Jan/2001	1.135.164	376.976	243.797	53.683	361.949	35.691
Fev/2001	1.031.006	352.064	304.914	44.571	209.278	24.125
Mar/2001	1.161.602	393.366	258.197	63.656	261.780	28.270
Abr/2001	734.113	256.403	311.448	38.332	384.753	60.625
Mai/2001	775.889	235.310	222.200	68.741	308.817	86.168
Jun/2001	939.148	286.001	153.967	80.954	302.430	51.286
Jul/2001	891.675	264.085	121.669	101.576	224.108	25.253
Ago/2001	960.124	272.382	106.994	79.393	311.233	35.980
Set/2001	826.123	244.645	64.752	75.720	242.148	39.963
Out/2001	806.906	244.921	60.817	70.788	264.605	18.998
Nov/2001	919.589	293.401	122.441	61.736	254.594	29.358
Dez/2001	812.044	239.153	84.357	63.714	344.308	30.808
Jan/2002	887.562	284.878	94.912	60.774	380.024	25.895
Fev/2002	868.963	279.764	118.290	55.119	361.564	25.559
Mar/2002	968.329	315.449	136.233	65.467	382.834	23.012
Abr/2002	729.756	258.954	84.627	60.515	358.085	43.899
Maio/2002	958.585	290.225	180.119	70.300	318.868	31.403
Jun/2002	955.104	271.689	174.142	69.293	271.291	14.496

Fonte: Mapa de Produção de Utilidades, COPESUL

4.6 Cálculos dos valores de Cobrança

A tabela 4, apresenta os cálculos dos valores relativos a cobrança por captação.

Tabela 4

Cálculos dos Valores de Cobrança.

Mês/Ano	Captação	1a. Parcela (captação)	2a. Parcela (consumo)	Total
jan/2001	1.844.825	14.758,60	36.896,50	51.655,10
fev/2001	1.622.048	12.976,38	32.440,96	45.417,34
mar/2001	1.789.104	14.312,83	35.782,08	50.094,91
abr/2001	1.536.573	12.292,58	30.731,46	43.024,04
mai/2001	1.472.531	11.780,25	29.450,62	41.230,87
jun/2001	1.536.606	12.292,85	30.732,12	43.024,97
jul/2001	1.377.841	11.022,73	27.556,82	38.579,55
ago/2001	1.501.481	12.011,85	30.029,62	42.041,47
set/2001	1.260.742	10.085,94	25.214,84	35.300,78
out/2001	1.229.294	9.834,35	24.585,88	34.420,23
nov/2001	1.400.785	11.206,28	28.015,70	39.221,98
dez/2001	1.344.315	10.754,52	26.886,30	37.640,82
Total 2001	17.916.145	143.329,16	358.322,90	501.652,06
jan/2002	1.451.131	11.609,05	29.022,62	40.631,67
fev/2002	1.435.879	11.487,03	28.717,58	40.204,61
mar/2002	1.583.887	12.671,10	31.677,74	44.348,84
abr/2002	1.283.282	10.266,26	25.665,64	35.931,90
mai/2002	1.566.335	12.530,68	31.326,70	43.857,38
jun/2002	1.495.384	11.963,07	29.907,68	41.870,75
Total 1o. Semestre 2002	8.815.898	70.527,18	176.317,96	246.845,14
Total Geral	26.732.043	213.856,34	534.640,86	748.497,20

Fonte: Alocação de Custos as águas**4.7 Alocação do Custo**

A alocação do custo da cobrança por captação de água bruta aos diversos tipos de águas foi realizada com base nos volumes de cada tipo e é demonstrada nos quadros a seguir.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM JANEIRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.844.825	51.655,10
	Água Clarificada	1.135.165	31.784,62
	Perda Água Clarificada	4.303	120,48
	Água de Incêndio	376.975	10.555,30
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	198.968	5.571,10
	Perda Água Filtrada	2.081	58,27
	Água Serviço	25.559	723,14
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	55.119	1.559,47
	Perda Água Potável	-	-
Água Desmineralizada	110.275	3.119,99	
Perda Água Desmineralizada	8.015	226,77	
Vendas	376.975	10.595,31	
Torres de Resfriamento	707.445	19.883,55	
Evaporação Torre	50.745	1.426,25	

Figura 10: Quadro alocação custos cobrança janeiro/2001.

No mês de janeiro/2001 foram captados 1.844.825 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 51.655,10.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 31.784,62 para água clarificada mais R\$ 120,48 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.555,30 para água de incêndio e R\$ 5.571,10 para água filtrada adicionado de R\$ 58,27 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.629,37 é alocado para água de serviço R\$ 723,14 água potável R\$ 1.559,47 e água desmineralizada R\$ 3.346,26.

A água clarificada é destinada à venda, o custo da venda seria aumentado em R\$ 10.595,31 que representa XX% da receita gerada por estas vendas e um aumento de 5,98% no custo. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 21.309,80.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM FEVEREIRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.622.048	45.417,34
	Água Clarificada	1.031.006	28.868,17
	Perda Água Clarificada	5.268	147,50
	Água de Incêndio	209.278	5.859,78
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	373.610	10.461,08
	Perda Água Filtrada	2.886	80,81
	Água Serviço	24.125	680,72
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	44.571	1.257,63
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	296.408	8.363,53
	Perda Água Desmineralizada	8.506	240,01
	Vendas	352.064	9.908,16
	Torres de Resfriamento	654.013	18.405,93
	Evaporação Torre	24.929	701,58

Figura 11: Quadro alocação custos cobrança fevereiro/2001.

No mês de fevereiro/2001 foram captados 1.622.048 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 45.417,34.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 28.868,17 para água clarificada mais R\$ 147,50 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 5.859,78 para água de incêndio e R\$ 10.461,08 para água filtrada adicionado de R\$ 80,81 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 10.541,89 é alocado para água de serviço R\$ 680,72, R\$ 1.257,63 para água potável e água desmineralizada R\$ 8.603,54.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 9.908,16 que representa um aumento de 6,23%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 19.107,51.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM MARÇO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.789.104	50.094,91
	Água Clarificada	1.161.602	32.524,86
	Perda Água Clarificada	10.863	304,16
	Água de Incêndio	261.780	7.329,84
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	350.123	9.803,44
	Perda Água Filtrada	4.736	132,61
	Água Serviço	28.270	802,27
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	63.656	1.806,48
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	249.250	7.073,40
	Perda Água Desmineralizada	8.947	253,90
	Vendas	393.366	11.117,25
	Torres de Resfriamento	747.545	21.127,00
Evaporação Torre	20.691	584,77	

Figura 12: Quadro alocação custos cobrança março/2001.

No mês de março/2001 foram captados 1.789.104 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 50.094,91.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 32.524,86 para água clarificada mais R\$ 304,16 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 7.329,84 para água de incêndio e R\$ 9.803,44 para água filtrada adicionado de R\$ 132,61 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 9.936,05 é alocado para água de serviço R\$ 802,27, R\$ 1.806,48 para água potável e água desmineralizada R\$ 7.327,30.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 11.117,25 que representa um aumento de 6,12%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 21.711,77.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM ABRIL/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.536.573	43.024,04
	Água Clarificada	734.113	20.555,16
	Perda Água Clarificada	4.170	116,76
	Água de Incêndio	384.753	10.773,08
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	410.405	11.491,34
	Perda Água Filtrada	3.132	87,70
	Água Serviço	60.625	1.710,45
	Perda Água Serviço	-	-
	Aguas Potável	38.332	1.081,49
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	305.500	8.619,28
Perda Água Desmineralizada	5.948	167,81	
	Vendas	256.403	7.220,06
	Torres de Resfriamento	451.167	12.704,43
	Evaporação Torre	26.543	747,43

Figura 13: Quadro alocação custos cobrança abril/2001.

No mês de abril/2001 foram captados 1.536.573 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 43.024,04.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 20.555,16 para água clarificada mais R\$ 116,76 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.773,08 para água de incêndio e R\$ 11.491,34 para água filtrada adicionado de R\$ 87,70 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 11.579,04 é alocado para água de serviço R\$ 1.710,45, R\$ 1.081,49 para água potável e água desmineralizada R\$ 8.787,09.

A água clarificada que é destinada à venda, teria seu custo aumentado em R\$ 7.220,06 que representa um aumento de 5,89%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 13.451,86.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM MAIO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.472.531	41.230,87
	Água Clarificada	775.889	21.724,89
	Perda Água Clarificada	6.300	176,40
	Água de Incêndio	308.817	8.646,88
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	377.109	10.559,05
	Perda Água Filtrada	4.416	123,65
	Água Serviço	86.168	2.440,96
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	68.741	1.947,29
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	217.234	6.153,78
	Perda Água Desmineralizada	4.966	140,68
	Vendas	235.310	6.642,18
	Torres de Resfriamento	515.660	14.555,72
	Evaporação Torre	24.919	703,40

Figura 14: Quadro alocação custos cobrança maio/2001.

No mês de maio/2001 foram captados 1.472.531 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 41.230,87.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 21.724,89 para água clarificada mais R\$ 176,40 relativos a perda verificada nesta água, que é referente à diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 8.646,88 para água de incêndio e R\$ 10.559,05 para água filtrada adicionado de R\$ 123,65 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 10.682,70 é alocado para água de serviço R\$ 2.440,96, R\$ 1.947,29 para água potável e água desmineralizada R\$ 6.294,46.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 6.642,18 que representa um aumento de 5,88%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 15.259,12.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM JUNHO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.536.606	43.024,97
	Água Clarificada	939.148	26.296,14
	Perda Água Clarificada	5.971	167,19
	Água de Incêndio	302.430	8.468,04
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	286.207	8.013,80
	Perda Água Filtrada	2.850	79,80
	Água Serviço	51.286	1.450,31
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	80.954	2.289,28
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	146.937	4.155,20
	Perda Água Desmineralizada	7.030	198,80
	Vendas	286.001	8.058,94
	Torres de Resfriamento	615.593	17.346,19
	Evaporação Torre	37.554	1.058,20

Figura 15: Quadro alocação custos cobrança junho/2001.

No mês de junho/2001 foram captados 1.536.606 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 43.024,97.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 26.296,14 para água clarificada mais R\$ 167,19 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 8.468,04 para água de incêndio e R\$ 8.013,80 para água filtrada adicionado de R\$ 79,80 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 8.093,60 é alocado para água de serviço R\$ 1.450,31, R\$ 2.289,28 para água potável e água desmineralizada R\$ 4.354,00.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 8.058,94 que representa um aumento de 6,44%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 18.404,39.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM JULHO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.377.841	38.579,55
	Água Clarificada	891.675	24.966,90
	Perda Água Clarificada	9.450	264,60
	Água de Incêndio	224.108	6.275,02
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	248.498	6.957,94
	Perda Água Filtrada	4.110	115,08
	Água Serviço	25.253	718,78
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	101.576	2.891,17
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	117.882	3.355,29
	Perda Água Desmineralizada	3.787	107,79
	Vendas	264.085	7.472,75
	Torres de Resfriamento	617.755	17.480,46
	Evaporação Torre	9.835	278,30

Figura 16: Quadro alocação custos cobrança julho/2001.

No mês de julho/2001 foram captados 1.377.841 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 38.579,55.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 24.966,90 para água clarificada mais R\$ 264,60 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 6.275,02 para água de incêndio e R\$ 6.957,94 para água filtrada adicionado de R\$ 115,08 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 7.073,02 é alocado para água de serviço R\$ 718,78, R\$ 2.891,17 para água potável e água desmineralizada R\$ 3.463,08.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 7.472,75 que representa um aumento de 6,04%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 17.758,76.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM AGOSTO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.501.481	42.041,47
	Água Clarificada	960.124	26.883,47
	Perda Água Clarificada	5.084	142,35
	Água de Incêndio	311.233	8.714,52
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	222.367	6.226,28
	Perda Água Filtrada	2.673	74,84
	Água Serviço	35.980	1.019,55
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	79.393	2.249,73
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	102.275	2.898,12
	Perda Água Desmineralizada	4.719	133,72
	Vendas	272.382	7.667,08
	Torres de Resfriamento	665.158	18.723,04
	Evaporação Torre	22.584	635,70

Figura 17: Quadro alocação custos cobrança agosto/2001.

No mês de agosto/2001 foram captados 1.501.481 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 42.041,47.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 26.883,47 para água clarificada mais R\$ 142,35 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 8.714,52 para água de incêndio e R\$ 6.226,28 para água filtrada adicionado de R\$ 74,84 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 6.301,12 é alocado para água de serviço R\$ 1.019,55, R\$ 2.249,73 para água potável e água desmineralizada R\$ 3.031,84.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 7.667,08 que representa um aumento de 5,66%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 19.358,74.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM SETEMBRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.260.742	35.300,78
	Água Clarificada	826.123	23.131,44
	Perda Água Clarificada	8.966	251,05
	Água de Incêndio	242.148	6.780,14
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	180.435	5.052,18
	Perda Água Filtrada	3.070	85,96
	Água Serviço	39.963	1.138,00
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	75.720	2.156,23
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	57.619	1.640,78
	Perda Água Desmineralizada	7.133	203,12
	Vendas	244.645	6.924,40
	Torres de Resfriamento	550.557	15.582,90
	Evaporação Torre	30.921	875,18

Figura 18: Quadro alocação custos cobrança setembro/2001.

No mês de setembro/2001 foram captados 1.260.742 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 35.300,78

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 23.131,44 para água clarificada mais R\$ 251,05 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 6.780,14 para água de incêndio e R\$ 5.052,18 para água filtrada adicionado de R\$ 85,96 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.138,14 é alocado para água de serviço R\$ 1.138,00, R\$ 2.156,23 para água potável e água desmineralizada R\$ 1.843,90.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 6.924,40 que representa um aumento de 5,20%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 16.458,09.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM OUTUBRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.229.294	34.420,23
	Água Clarificada	806.906	22.593,37
	Perda Água Clarificada	4.768	133,50
	Água de Incêndio	264.605	7.408,94
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	150.603	4.216,88
	Perda Água Filtrada	2.412	67,54
	Água Serviço	18.998	540,46
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	70.788	2.013,81
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	56.345	1.602,93
	Perda Água Desmineralizada	4.472	127,22
	Vendas	244.921	6.898,31
	Torres de Resfriamento	520.436	14.658,32
	Evaporação Torre	41.549	1.170,25

Figura 19: Quadro alocação custos cobrança outubro/2001.

No mês de outubro/2001 foram captados 1.229.294 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 34.420,23.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 22.593,37 para água clarificada mais R\$ 133,50 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 7.408,94 para água de incêndio e R\$ 4.216,88 para água filtrada adicionado de R\$ 67,54 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 4.284,42 é alocado para água de serviço R\$ 540,46, R\$ 2.013,81 para água potável e água desmineralizada R\$ 1.730,15.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 6.898,31 que representa um aumento de 4,98%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 15.828,56.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM NOVEMBRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.400.785	39.221,98
	Água Clarificada	919.589	25.748,49
	Perda Água Clarificada	9.712	271,94
	Água de Incêndio	254.594	7.128,63
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	213.535	5.978,98
	Perda Água Filtrada	3.355	93,94
	Água Serviço	29.358	834,94
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	61.736	1.755,77
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	110.592	3.145,23
	Perda Água Desmineralizada	11.849	336,98
Vendas	293.401	8.301,99	
Torres de Resfriamento	591.327	16.732,02	
Evaporação Torre	34.861	986,42	

Figura 20: Quadro alocação custos cobrança novembro/2001.

No mês de novembro/2001 foram captados 1.400.785 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 39.221,98.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 25.748,49 para água clarificada mais R\$ 271,94 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 7.128,63 para água de incêndio e R\$ 5.978,98 para água filtrada adicionado de R\$ 93,94 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 6.072,92 é alocado para água de serviço R\$ 834,94, R\$ 1.755,77 para água potável e água desmineralizada R\$ 3.482,21.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 8.301,99 que representa um aumento de 5,26%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 17.718,44.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM DEZEMBRO/2001		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.344.315	37.640,82
	Água Clarificada	812.044	22.737,23
	Perda Água Clarificada	6.211	173,91
	Água de Incêndio	344.308	9.640,62
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	178.879	5.008,61
	Perda Água Filtrada	2.873	80,44
	Água Serviço	30.808	876,48
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	63.714	1.812,64
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	74.572	2.121,55
	Perda Água Desmineralizada	9.785	278,38
Vendas	239.153	6.747,50	
Torres de Resfriamento	546.344	15.414,64	
Evaporação Torre	26.547	749,00	

Figura 21: Quadro alocação custos cobrança dezembro/2001.

No mês de dezembro/2001 foram captados 1.344.315 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 37.640,82.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 22.737,23 para água clarificada mais R\$ 173,91 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 9.640,62 para água de incêndio e R\$ 5.008,61 para água filtrada adicionado de R\$ 80,44 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.089,06 é alocado para água de serviço R\$ 876,48, R\$ 1.812,64 para água potável e água desmineralizada R\$ 2.399,93.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 6.747,50 que representa um aumento de 3,90%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 16.163,64.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM JANEIRO/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.451.131	40.631,67
	Água Clarificada	883.442	24.736,38
	Perda Água Clarificada	4.120	115,36
	Água de Incêndio	380.024	10.640,67
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	181.581	5.084,27
	Perda Água Filtrada	1.964	54,99
	Água Serviço	25.895	732,90
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	60.774	1.720,08
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	85.621	2.423,32
	Perda Água Desmineralizada	9.291	262,96
Vendas	284.878	8.013,78	
Torres de Resfriamento	579.366	16.297,90	
Evaporação Torre	19.198	540,05	

Figura 22: Quadro alocação custos cobrança janeiro/2002.

No mês de janeiro/2002 foram captados 1.451.131 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 40.631,67.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 24.736,38 para água clarificada mais R\$ 115,36 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.640,67 para água de incêndio e R\$ 5.084,27 para água filtrada adicionado de R\$ 54,99 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.139,26 é alocado para água de serviço R\$ 732,90, R\$ 1.720,08 para água potável e água desmineralizada R\$ 2.686,28.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 8.013,78 que representa um aumento de 4,37%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 16.837,95.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM FEVEREIRO/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.435.879	40.204,61
	Água Clarificada	868.963	24.330,96
	Perda Água Clarificada	4.303	120,48
	Água de Incêndio	361.564	10.123,79
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	198.968	5.571,10
	Perda Água Filtrada	2.081	58,27
	Água Serviço	25.559	723,14
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	55.119	1.559,47
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	110.275	3.119,99
	Perda Água Desmineralizada	8.015	226,77
	Vendas	279.764	7.872,18
	Torres de Resfriamento	562.656	15.832,38
	Evaporação Torre	26.543	746,88

Figura 23: Quadro alocação custos cobrança fevereiro/2002.

No mês de fevereiro/2002 foram captados 1.435.879 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 40.204,61.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 24.330,96 para água clarificada mais R\$ 120,48 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.123,79 para água de incêndio e R\$ 5.571,10 para água filtrada adicionado de R\$ 58,27 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.629,37 é alocado para água de serviço R\$ 723,14, R\$ 1.559,47 para água potável e água desmineralizada R\$ 3.346,76.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 7.872,18 que representa um aumento de 5,03%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 16.579,26.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM MARÇO/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.583.887	44.348,84
	Água Clarificada	968.329	27.113,21
	Perda Água Clarificada	5.289	148,09
	Água de Incêndio	382.834	10.719,35
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	224.712	6.291,94
	Perda Água Filtrada	2.723	76,24
	Água Serviço	23.012	652,14
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	65.467	1.855,29
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	130.726	3.704,68
	Perda Água Desmineralizada	5.507	156,06
	Vendas	315.449	8.880,82
	Torres de Resfriamento	616.980	17.369,80
	Evaporação Torre	35.900	1.010,69

Figura 24: Quadro alocação custos cobrança março/2002.

No mês de março/2002 foram captados 1.583.887 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 44.348,84.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 27.113,21 para água clarificada mais R\$ 148,09 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.719,35 para água de incêndio e R\$ 6.291,94 para água filtrada adicionado de R\$ 76,24 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 6.368,18 é alocado para água de serviço R\$ 652,14, R\$ 1.855,29 para água potável e água desmineralizada R\$ 3.860,74.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 8.880,82 que representa um aumento de 5,06%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 18.380,49.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM ABRIL/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.283.282	35.931,90
	Água Clarificada	729.756	20.433,17
	Perda Água Clarificada	4.234	118,55
	Água de Incêndio	358.085	10.026,38
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	189.041	5.293,15
	Perda Água Filtrada	2.166	60,65
	Água Serviço	43.899	1.243,26
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	60.515	1.713,83
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	80.152	2.269,97
	Perda Água Desmineralizada	4.475	126,74
	Vendas	258.954	7.292,78
	Torres de Resfriamento	435.577	12.266,92
	Evaporação Torre	35.225	992,02

Figura 25: Quadro alocação custos cobrança abril/2002.

No mês de abril/2002 foram captados 1.283.282 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 35.931,90.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 20.433,17 para água clarificada mais R\$ 118,55 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 10.026,38 para água de incêndio e R\$ 5.293,15 para água filtrada adicionado de R\$ 60,65 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 5.353,80 é alocado para água de serviço R\$ 1.243,26, R\$ 1.713,83 para água potável e água desmineralizada R\$ 2.396,71.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 7.292,78 que representa um aumento de 3,86%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 13.218,94.

ALOCAÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM MAIO/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.566.335	43.857,38
↳ Água Clarificada		958.585	26.840,38
↳ Perda Água Clarificada		4.329	121,21
↳ Água de Incêndio		318.868	8.928,30
↳ Perda Água de Incêndio		-	-
↳ Água Filtrada		281.822	7.891,02
↳ Perda Água Filtrada		2.731	76,47
↳ Água Serviço		31.403	887,80
↳ Perda Água Serviço		-	-
↳ Águas Potável		70.300	1.987,47
↳ Perda Água Potável		-	-
↳ Água Desmineralizada		173.036	4.891,96
↳ Perda Água Desmineralizada		7.083	200,25
↳ Vendas		290.225	8.163,00
↳ Torres de Resfriamento		649.078	18.256,26
↳ Evaporação Torre		19.282	542,33

Figura 26: Quadro alocação custos cobrança maio/2002.

No mês de maio/2002 foram captados 1.566.335 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 43.857,38.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 26.840,38 para água clarificada mais R\$ 121,21 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 8.928,30 para água de incêndio e R\$ 7.891,02 para água filtrada adicionado de R\$ 76,47 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 7.967,49 é alocado para água de serviço R\$ 887,80, R\$ 1.987,47 para água potável e água desmineralizada R\$ 5.092,21.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 8.163,00 que representa um aumento de 4,34%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 18.798,59.

ALOCÇÃO AO CUSTO DAS ÁGUAS EM JUNHO/2002		M ³	R\$
Captou Água Bruta		1.495.384	41.870,75
	Água Clarificada	955.104	26.742,91
	Perda Água Clarificada	7.870	220,36
	Água de Incêndio	271.291	7.596,15
	Perda Água de Incêndio	-	-
	Água Filtrada	257.931	7.222,07
	Perda Água Filtrada	3.188	89,26
	Água Serviço	14.496	410,90
	Perda Água Serviço	-	-
	Águas Potável	69.293	1.964,18
	Perda Água Potável	-	-
	Água Desmineralizada	166.124	4.708,96
	Perda Água Desmineralizada	8.018	227,28
Vendas	271.689	7.669,98	
Torres de Resfriamento	621.971	17.558,69	
Evaporação Torre	61.444	1.734,61	

Figura 27: Quadro alocação custos cobrança junho/2002.

No mês de junho/2002 foram captados 1.495.384 m³ de água bruta. Segundo a forma proposta para cálculo do valor a ser cobrado pela captação o custo seria de R\$ 41.870,75.

A alocação deste custo aos diversos tipos de águas produzidas seria: R\$ 26.742,91 para água clarificada mais R\$ 220,36 relativos a perda verificada nesta água, que é referente a diferença entre o valor informado pela ETA como destinado para água clarificada e o valor efetivamente medido como ingresso em água clarificada, R\$ 7.596,15 para água de incêndio e R\$ 7.222,07 para água filtrada adicionado de R\$ 89,26 referente a perda em água filtrada.

O custo da água filtrada R\$ 7.311,33 é alocado para água de serviço R\$ 410,90, R\$ 1.964,18 para água potável e água desmineralizada R\$ 4.936,24.

A água clarificada que é destinada à venda teria seu custo aumentado em R\$ 7.669,98 que representa um aumento de 4,89%. O restante da água clarificada é enviada para a torre de resfriamento e o aumento do custo é de R\$ 19.293,30.

CONCLUSÃO

A questão ambiental tem uma importância fundamental no desenvolvimento da humanidade tendo em vista que a manutenção da vida na Terra depende do meio ambiente e da exploração racional dos recursos naturais.

A contabilidade, enquanto ciência que estuda e registra as mutações do patrimônio das empresas, necessita, também, dar sua contribuição à questão ambiental, quer como instrumento de registro de fatos relacionados ao meio ambiente, quer como fornecedora de informações para tomada de decisão dos administradores de empresas.

A adequação da contabilidade para a finalidade ambiental pode ser feita de maneira bastante simplificada criando-se no plano de contas grupos ou contas com a finalidade de segregar registros relacionados com questões ambientais, tornando, assim, fácil a extração de dados relacionados com as atividades desenvolvidas pela empresa que estejam diretamente ligadas com questões ambientais, principalmente naquelas em que haja grande potencial poluidor, como na indústria petroquímica, por exemplo.

O que pode ser concluído com relação ao tema contabilidade ambiental é a existência de uma grande preocupação de órgãos reguladores, como CVM, IBRACON e o próprio Governo, no sentido de orientarem as empresas nos procedimentos a serem adotados em questões relacionadas com meio ambiente.

Um importante tema relacionado ao meio ambiente, diz respeito à utilização

racional de recursos naturais com a finalidade de garantir que gerações futuras disponham destes recursos de maneira a também poderem utilizar-se dos mesmos para satisfazerem suas necessidades, é o que comumente chama-se de ecoeficiência e desenvolvimento sustentável.

Como um dos principais recursos naturais, a água tem seu papel de mantenedora da vida destacado dos demais, muito embora, a manutenção da vida dependa de diversos outros fatores relacionados entre si. A falsa impressão de recurso inesgotável transmitida pela água, devido a sua abundância, faz com que sua utilização se processe, muitas vezes, de forma desordenada, causando inclusive a morte de rios, pois, no caso da água, sua abundância não está diretamente relacionada com a quantidade, mas sim, com a qualidade do recurso disponível. Justamente por causa desta afirmação diversos países ao redor do mundo criaram mecanismos de controle de utilização, inclusive com a cobrança pela utilização.

No Brasil, a Constituição define o domínio das águas como federal e estadual e ainda as competências para legislar sobre recursos hídricos. Existe um modelo de gerenciamento de recursos hídricos, que ainda não está totalmente implementado, mas que, entre outras coisas, prevê a cobrança pela utilização da água, cuja regulamentação, implementação e execução são de competência dos Estados, como forma de política de gerenciamento. Esta cobrança tem como principal finalidade garantir a qualidade da água, através do investimento dos recursos captados em projetos de conservação nas bacias hidrográficas em que forem gerados. Como a definição dos valores a serem cobrados fica a cargo dos comitês de bacias hidrográficas e sujeita a aprovação do MMA, ainda não se pode afirmar que a cobrança é o principal instrumento da política de gerenciamento de recursos hídricos vigente no país, dado ao fato de que em alguns locais já estar sendo praticada a cobrança e em outros ainda nem se começou a pensar no assunto.

No Estado do Rio Grande do Sul, ainda não se pratica a cobrança em nenhuma das bacias hidrográficas.

O projeto de dissertação tem como principal objetivo avaliar o impacto que a cobrança pela captação de água teria sobre o custo de produção dos diversos tipos de águas produzidas e utilizadas no processo produtivo da COPESUL.

Depois de realizados os cálculos, com base no modelo de cobrança aprovado pelo MMA para a cobrança no âmbito do CEIVAP, chega-se a conclusão de que financeiramente a COPESUL não terá impacto, embora os volumes captados sejam muito elevados.

Por outro lado, considerando-se o aspecto social da cobrança, a empresa será uma das maiores geradoras do recurso na Bacia do rio Cai, em função dos grandes volumes utilizados, o que pode ser comprovado nos quadros que demonstram tais cálculos.

É claro que esta afirmação só é verdadeira se no âmbito da bacia hidrográfica onde está localizado o rio Cai, de onde é captada toda a água utilizada, for adotado um modelo de cobrança bastante semelhante ao praticado no âmbito do CEIVAP.

BIBLIOGRAFIA

BERGAMINI JÚNIOR, Sebastião. Contabilidade e riscos ambientais. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 6, n.11, p. 133-152, jun.1999.

BRASIL. Constituição 1988. Republica Federativa do Brasil. Brasília: Senado/Federal/Centro Gráfico. 1988. 292 p.

BRASIL. Lei n.º. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º. da Lei n.º. 8.000, e 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial (da Republica Federativa do Brasil), Brasília, 9 jan. 1997.

CÁNEPA, Eugenio Miguel, GRASSI, Luiz Antonio Timm. A Lei das Águas no Rio Grande do Sul no Caminho do Desenvolvimento Sustentável. *Revista Ciência e Ambiente*, Santa Maria/RS, n. 21, p. 133-152, jun.-dez.2000.

COPENE – Companhia Petroquímica do Nordeste, Olefinas Manual III Instruções de Operação, Salvador, 1977.

COPEL – Companhia Petroquímica do Sul, Manual de Operação Especifico – Estação de Tratamento de Água, Triunfo, 1992.

COPEL – Companhia Petroquímica do Sul, Apostila Curso Formação Operadores, Triunfo, 1997.

FERREIRA, Tadeu. Temas Contábeis em Destaque – Passivo Ambiental. São Paulo: Atlas, 2000.

HANSEN, Don R., MOWEN, Maryanne M.. *Gestão de Custos Contabilidade e Controle*. São Paulo: Pioneira, 2001.

IBRACON – Instituto dos Auditores Independentes do Brasil. Normas e Procedimentos de Auditoria. NPA 11 – Balanço e Ecologia. 1996.

IUDÍCIBUS, Sérgio & Outros. *Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações* – Aplicável também às demais sociedades. 4. ed. rev. at. São Paulo: Atlas, 1995.

IUDÍCIBUS, Sérgio de & MARION, José Carlos. *Introdução à Teoria da Contabilidade*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LANNA, Antonio Eduardo, Sistemas de Gestão de Recursos Hídricos Análise de alguns arranjos Institucionais. *Revista Ciência e Ambiente*, Santa Maria (RS), n. 21, p. 21-56, jun.-dez.2000.

MARTINS, Eliseu, DE LUCA, Márcia M. Mendes. Ecologia via Contabilidade. *Revista Brasileira de Contabilidade*. Brasília(DF), ano 23,n. 86, p. 25, março 1994.

MARTINS, Eliseu, RIBEIRO, Maisa de Souza. A informação como instrumento de contribuição da contabilidade para a compatibilização do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente. IBRACON, boletim 208, São Paulo, 1995.

RIBEIRO, Maisa de Souza. Tratamento Contábil dos Gastos de Natureza Ambiental pelo Custeio por Atividades. *Revista de Contabilidade do CRC-SP*, São Paulo, n. 21, mar.1998, p. 26-31.

RIO GRANDE DO SUL. Lei no. 10.350, de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos regulamentando o artigo 171 da Constituição Estadual do Rio Grande do Sul. Diário Oficial (do estado do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, 31 dez, 1994.

SCHMIDT, Paulo (org.). *Controladoria Agregando Valor para a Empresa*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

SCHMIDT, Paulo. *História do Pensamento Contábil*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

TUNDISI, José Galizia, Limnologia e Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos Avanços Conceituais e Metodológicos. *Revista Ciência e Ambiente*, Santa Maria (RS), n. 21, p. 9-20, jun.-dez.2000.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Introduction to environmental accounting as a business management tool: key concepts and terms*. Washington, june 1995.

UNCTAD. *Guidance manual accounting and financial reporting environmental costs and liabilities*, 1998.

YIN, Robert K.. *Estudo de Caso Planejamento e Métodos*. São Paulo: Bookman, 2001.

http://www.arvore.com.br/artigos/htm_2002/ar0801_02.htm

A N E X O S

Anexo A – Deliberação CEIVAP no. 08/2001 – cobrança pelo uso da água

Anexo B – Telas do Sistema de Controle da Estação de Tratamento de Água da COPESUL.

ANEXO A

DELIBERAÇÃO CEIVAP nº 08/2001 - cobrança pelo uso da água

"Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002".

O Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, criado pelo decreto no 1.842, de 1996, do Presidente da República, no uso de suas atribuições,

Considerando que os artigos 1º, 19 e 20 da Lei nº 9.433, de 1997 estabelecem que a água é um recurso dotado de valor econômico, devendo ser cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do art. 12 desta mesma Lei;

Considerando que o art. 21 da Lei nº 9.433, de 1997 determina que a fixação de valores a serem cobrados levará em conta os volumes de derivações, captações, extração de água e lançamento de efluentes;

Considerando o disposto no art. 4º da Lei nº 9.984, de 2000 que estabelece nos seus incisos VI, VIII e IX competência para a Agência Nacional de Águas implementar a cobrança, a qual poderá ser delegada à Agência de Água da Bacia que vier a ser instituída, e com base nos valores propostos pelo CEIVAP e aprovados pelo Conselho Nacional de Recursos

Hídricos - CNRH ;

Considerando que na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, já existe um Programa Inicial de Investimentos aprovado pela Deliberação CEIVAP nº 02/00, com hierarquização de ações voltadas à gestão, planejamento e obras de recuperação dos seus recursos hídricos;

Considerando que se prevê que recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos sejam alocados como contrapartida ao Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas em implantação na bacia do rio Paraíba do Sul, pela Agência Nacional de Águas;

Delibera:

Art.1º Fica aprovado o início da implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir do ano 2002, nos termos do art. 12 da Lei nº 9.433, de 1997.

§ 1º O início da cobrança se efetivará a partir do atendimento das exigências legais e das medidas preparatórias relacionadas no cronograma em anexo e cumpridas, plenamente, as condições a seguir:

1.. Aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, formatado com base nos Programas Estaduais de Investimentos do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica e no Programa Inicial de Investimentos aprovado pela Deliberação CEIVAP nº 02/00;

II- Instituição da Agência de Água da Bacia do Rio Paraíba do Sul, ou entidade com atribuições a ela assemelhada, conforme Deliberação CEIVAP nº 05/2001;

III - Definição pelo CEIVAP dos usos considerados insignificantes para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul;

IV - Conclusão, pela Agência Nacional de Águas e pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, do processo de regularização de usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, conforme cronograma em anexo;

V - Definição pelo CEIVAP da metodologia de cobrança para os usos previstos em lei.

§ 2º O usuário que não atender à convocação para regularização do uso de recurso hídrico será considerado usuário ilegal e inadimplente.

Art. 2º Serão cobrados os usos de recursos hídricos, conforme art. 21 da Lei no 9.433, de 1997, de acordo com os volumes de derivação, captação, extração de água e lançamentos de efluentes.

§ 1º Os critérios aplicáveis aos setores industrial e de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) são:

I - Fica estabelecido o Preço Público Unitário (PPU) no valor de R\$ 0,02 (dois centavos de real) por metro cúbico, para fins de aplicação da fórmula que integra a metodologia descrita em anexo.

II - Fica estabelecido o valor de 0,4 (quatro décimos) para o coeficiente k_0 , para fins de aplicação da fórmula que integra a metodologia descrita em anexo;

III - Os valores de Q_{cap} , k_1 , k_2 e k_3 referentes à metodologia descrita em anexo serão informados pelos usuários, sujeitos à fiscalização prevista na legislação pertinente;

IV - A metodologia e os valores do Preço Público Unitário e do coeficiente k_0 , referidos neste parágrafo, vigorarão por 3 (três) anos a partir de início efetivo da cobrança.

§ 2º Os setores usuários, à exceção dos setores industrial e de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário), devido às suas peculiaridades de uso dos recursos hídricos, serão contemplados com critérios específicos, a serem definidos com a participação das instituições envolvidas e aprovados pelo plenário do CEIVAP, conforme prazo definido no cronograma anexo a esta Deliberação.

§ 3º Sobre o montante devido por usuário inadimplente incidirão as multas e penalidades cabíveis.

Art. 3º Sobre o valor total da cobrança incidirá fator redutor proporcional ao mês de entrada do usuário no sistema segundo o seguinte critério de escalonamento:

I - 18% (dezoito por cento) para os usuários pagadores no primeiro mês de vigência da cobrança;

II - O fator redutor decrescerá 0,5% (meio por cento) a cada mês subsequente ao primeiro mês de vigência da cobrança;

III - O fator redutor a que fizer jus o usuário permanecerá constante até o final do período de vigência desta Deliberação.

§ 1º Os usuários inadimplentes com o pagamento pelo uso dos recursos hídricos (portadores de outorga que não estão efetuando o pagamento) não terão o direito ao fator redutor, incidindo, sobre o montante devido, multas e penalidades cabíveis.

§ 2º Os usuários inadimplentes a que se refere o parágrafo anterior terão direito ao fator redutor, no percentual à época vigente, quando regularizarem o pagamento devido.

Art. 4º Findo o prazo de 3 (três) anos a partir do início efetivo da cobrança, todos os usuários de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do

Sul deverão estar outorgados e efetuando o pagamento previsto, exceto os usos considerados insignificantes conforme estabelecido no inciso III do § 1º do art. 1º desta Deliberação.

§ 1º Os usuários que não cumprirem ao disposto no caput deste artigo estarão sujeitos às penalidades previstas nos arts. 49 e 50 da Lei no 9.433, de 1997.

§ 2º A Agência de Água da Bacia, com o apoio de todas as entidades representadas no CEIVAP, deverá realizar um amplo e contínuo programa de divulgação e sensibilização do processo de implantação da cobrança na bacia.

§ 3º Com uma antecedência mínima de 6 (seis) meses do vencimento do prazo que trata o caput deste artigo, esta Deliberação deverá ser reavaliada e propostas as adequações que se fizerem necessárias.

Art. 5º Os recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul serão aplicados de acordo com o Programa de Investimentos e Plano de Recursos Hídricos aprovados pelo CEIVAP.

Art. 6º Esta Deliberação deverá ser encaminhada:

I - Ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos para análise e aprovação desta cobrança e demais providência necessárias à sua implementação na bacia;

II - À Agência Nacional de Águas, para a implementação das medidas administrativas necessárias para a cobrança pelo uso de recursos hídricos, especialmente aquelas necessárias à regularização das outorgas de direito de uso na bacia do rio Paraíba do Sul;

III - Aos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, e

organismos de bacia, recomendando que, junto com a Agência Nacional de Águas, avancem nas medidas necessárias à implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual na Bacia do rio Paraíba do Sul, e, sobretudo, promovam a integração e compatibilização das suas legislações, normas e critérios, de modo a estabelecer as condições para que a bacia hidrográfica seja, efetivamente, a unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos.

Art. 7º Esta deliberação entra em vigor a partir da data de sua aprovação, ficando revogada a Deliberação CEIVAP nº 03/2001.

Resende, 6 de dezembro de 2001.

Presidente do CEIVAP

Secretário do CEIVAP

Deliberação CEIVAP nº 08/2001 - Anexo II

Fórmula simplificada para a fase inicial de cobrança pelo uso da água bruta na bacia do rio Paraíba do Sul

Cobrança mensal total = $Q_{cap} \times [K_0 + K_1 + (1 - K_1) \times (1 - K_2 - K_3)] \times PPU$

Onde:

Q_{cap} corresponde ao volume de água captada durante um mês (m³/mês)

K_0 expressa o multiplicador de preço unitário para captação (inferior a 1,0 (um) e definido pelo CEIVAP).

K_1 expressa o coeficiente de consumo para a atividade do usuário em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado

pelo usuário (ou o índice correspondente à parte do volume captado que não retorna ao manancial).

K2 expressa o percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou o índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial), ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta

K3 expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes.

PPU é o Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m³ de água captada (R\$/m³).

Ou:

$$C = Q_{\text{cap}} \times k_0 \times \text{PPU} + Q_{\text{cap}} \times k_1 \times \text{PPU} + Q_{\text{cap}} \times (1 - k_1) \times (1 - k_2 - k_3) \times \text{PPU}$$

1ª Parcela 2ª Parcela 3ª Parcela

1ª Parcela: cobrança pelo volume de água captada no manancial;

2ª Parcela: cobrança pelo consumo (volume captado que não retorna ao corpo hídrico);

3ª Parcela: cobrança pelo despejo do efluente no corpo receptor

ANEXO B

