

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Elton Luís Matos

**AVALIAÇÃO E MEDIÇÃO DE DEMANDA DE RECURSOS NATURAIS
NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LAVANDERIA**

Porto Alegre
2010

Elton Luís Matos

AVALIAÇÃO E MEDIÇÃO DE DEMANDA DE RECURSOS NATURAIS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LAVANDERIA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em administração.

Orientador: Prof. Dr. Luís Felipe Nascimento

Porto Alegre
2010

ELTON LUÍS MATOS

**AVALIAÇÃO E MEDIÇÃO DE DEMANDA DE RECURSOS NATURAIS
NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LAVANDERIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em administração.

Conceito Final:

Aprovado em de de 2010.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Tânia Nunes Silva / UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento / UFRGS

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a minha esposa, meus pais e meus amigos – a quem devo todas as alegrias de minha vida – pelo apoio, incentivo e compreensão.

Ao meu orientador, Prof. Luís Felipe Nascimento e a colega mestranda Marília Bossle, pelas contribuições na elaboração deste trabalho.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.

Chico Xavier

RESUMO

O estudo dos impactos ambientais gerados pelas atividades das Lavanderias 5ªSec e Captiva, ambas pertencentes a mesma empresa e instaladas no município de Porto Alegre – Rio Grande do Sul, teve como objetivo a identificação de como essa atividade impacta o meio-ambiente, bem como a busca por alternativas mais ecoeficientes. A empresa tem planos de ampliação e pretende fazer isto buscando uma melhor eficiência ambiental e financeira. Para atingir estes objetivos foi realizado um estudo de caso nas duas lavanderias, quando foram realizadas medições e análises das alternativas para a ampliação da empresa. Os resultados desses estudos identificaram o impacto das emissões atmosféricas resultante da queima de GLP utilizado nos processos e da queima de combustível pelos veículos. Foi também analisada a qualidade dos efluentes líquidos e a melhor localização das futuras instalações da empresa. Chegou-se a conclusão, que a melhor forma de expandir as suas atividades seria através de uma lavanderia central e pontos de coleta. Para tanto, foi considerado que num futuro próximo os veículos terão uma redução nas emissões, ou já será possível utilizar veículos elétricos.

Palavras-Chave: Efluente de lavanderias. Consumo de água. Impacto ambiental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Consumo de Energia na Indústria por fonte, Brasil 1981 - 1996	27
Figura 2 - Consumo de Energia no Setor Transporte por fonte, BRASIL 1981 - 1996	28
Quadro 1 - Cronograma	31
Gráfico 1 - Distribuição mensal de gás, luz e água	34
Quadro 2 - Relatório de análise	36
Quadro 3 – Gastos com Postos Avançados.....	44
Quadro 4 – Gastos com Lojas Satélite (s/ máquina a seco)	44
Quadro 5 – Gastos com Filial (c/ máquina a seco)	45
Figura 3 - Mapa 01: Bairro Moinhos de Vento	46
Quadro 6 – Unidade Bairro Moinhos de Vento.....	46
Figura 4 - Mapa 02: Bairro Central Parque	47
Quadro 7 – Unidade Bairro Central Parque	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo anual de Gás, Luz e Água	33
Tabela 2 - Emissões de CO2 pelo uso do gás GLP	37
Tabela 3 - Gastos Mensais com GLP	40
Tabela 4 - Gastos Mensais com Energia Elétrica.....	40
Tabela 5 - Gastos mensais com Água.....	41

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANEL - Associação Nacional das Empresas de Lavanderia

CO - Carbono

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

ETE - Estação de Tratamento de Efluentes

GLP - Gás Liquefeito de Petróleo

OD - Oxigênio Dissolvido

OMS - Organização Mundial da Saúde

pH - Potencial Hidrogeniônico

P+L – Produção mais limpa

RNF - Resíduo Não Filtrável

Sindilav - Sindicato das Lavanderias e Similares do Município de São Paulo e região

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	ORGANIZAÇÃO E AMBIENTE	12
1.2	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo geral	14
1.3.2	Objetivos específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Responsabilidade Socioambiental	16
2.2	Produção Mais Limpa (P+L).....	17
2.2.1	Poluição Hídrica	19
2.2.2	Potencial Hidrogeniônico	21
2.2.3	Demanda Bioquímica de Oxigênio.....	22
2.2.4	Demanda Química de Oxigênio.....	23
2.2.5	Oxigênio Dissolvido	23
2.2.6	Cor	24
2.2.7	Metais Pesados	24
2.2.8	Sólidos Totais e Sólidos Suspensos Totais	25
2.3	Tratamento dos Efluentes das Lavanderias	25
2.4	Reuso de Água na Indústria	26
2.5	Consumo de Energia.....	26
2.5.1	Consumo de Energia no Setor industrial	27
2.5.2	Consumo de Energia no Setor de Transporte	28
2.6	Vantagem Competitiva em Operações Industriais	29
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
4	ANÁLISES DOS RESULTADOS	33
4.1	Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 1	33
4.2	Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 2.....	35
4.3	Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa.....	37
4.4	Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 4.....	39
4.5	Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 5.....	43
5	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXO A – RELATÓRIO DE ANÁLISE N. 4478/2009-1.0	55

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da cidade de Porto Alegre e novas necessidades da população, surgiram as atividades acessórias e complementares, destacando-se o segmento das lavanderias, que são prestadoras de serviços que realizam operações de lavagem, tingimento, estonagem e acabamento.

Braile e Cavalcanti (1993) afirmam que os despejos das lavanderias contêm sujeiras removidas das roupas e substâncias adicionadas na lavagem. O sabão e outros detergentes presentes na água produzem uma suspensão mais ou menos permanente de terra e pedaços finos de fibras de tecidos. Em virtude da prolongada estagnação de tais elementos, se processa considerável decomposição por bactérias.

Outra característica comum às lavanderias é o grande consumo de água empregado pelas máquinas, com objetivo de liberar ou dissolver a sujeira dos tecidos. Esse processo gera grande quantidade de Efluentes Líquidos, com pH elevado e a presença de diversos tipos de produtos químicos. Para serem descartados, os efluentes deveriam passar por tratamento preliminar, antes do descarte na rede pública ou por tratamento físico-químico, seguido de tratamento biológico antes do lançamento no curso d'água.

Entretanto, poucas lavanderias tratam seus efluentes líquidos adequadamente, uma vez que, por estarem situadas no aglomerado urbano, têm seus espaços limitados para instalações de sistemas de tratamento de esgoto, descartando-os sem o devido tratamento nas redes públicas de esgotamento sanitário e/ou nos cursos d'água. Assim, tais lavanderias contribuem para o problema com uma parcela considerável de Carga Orgânica e outros parâmetros, como; pH, cor e Sólidos Sedimentáveis.

As boas práticas de Gestão Ambiental cada vez mais tem se tornado questões-chave para o desenvolvimento das empresas e da sociedade, a partir do momento em que os empresários estão encontrando nelas a saída para diversos fatores que abalam constantemente o meio-ambiente, tais como o uso excessivo de

recursos naturais - principalmente a água, a poluição de rios e córregos, a poluição da atmosfera e deterioração constante da fauna e da flora. A sociedade tem exigido das empresas uma postura mais ecoeficiente em relação aos seus processos produtivos, serviços e distribuição; contudo, as próprias empresas têm começado a perceber os benefícios dessas práticas, com a redução de custos, preservação da fauna e flora local em que estão inseridas e a promoção do desenvolvimento sustentável da região. As empresas do ramo de higienização têxtil não são diferentes: como grandes consumidoras de recursos naturais, as mesmas têm procurado se adaptar a essas novas exigências do ambiente, com o principal interesse de perenizarem a existência de seus negócios em face dessas novas exigências.

Consciência ambiental e evolução tecnológica – Muitas lavanderias domésticas, para ganhar competitividade e atender às exigências de seus clientes, automatizaram o processo de lavagem e passaram a utilizar insumos não-poluente para minimizar o impacto no meio-ambiente. Sabe-se que fazer controle ambiental envolve alto custo; contudo, as lavanderias estão se mobilizando e atendendo à legislação específica. Muitas lavanderias também já tratam e reciclam a água, gerando economia considerável desse recurso.

Até recentemente, a escolha de processos industriais era orientada exclusivamente por critérios custo/benefício, avaliados apenas sob o enfoque de produtividade, cujo resultado prescreveria a adoção daquele que propiciasse o melhor resultado, com o menor custo. Contudo, desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio em 1992, ganhou força o conceito de Desenvolvimento Sustentável, advindo do relatório Brundtland¹ de 1987, e o termo passa a ser o grande símbolo da mudança de paradigma de desenvolvimento:

Desenvolvimento sustentável é aquele que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades”.

¹ Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio_Brundtland

O mercado de lavanderias cresce a cada ano e deverá crescer expressivamente a médio prazo. Estima-se, para os próximos cinco anos, um crescimento de 40% da oferta de serviços e 20% do faturamento.

As lavanderias domésticas são maioria no Brasil. Segundo o Sindicato das Lavanderias e Similares do Município de São Paulo e região (Sindilav) – existem cerca de 4,8 mil em atividade, sendo que 3,6 mil estão instaladas no Estado de São Paulo. Em 2008, as lavanderias domésticas faturaram cerca de R\$ 1,8 bilhões. Entretanto, essa receita poderia ser muito maior, já que somente 2,8% da população economicamente ativa (PEA) utiliza esse tipo de serviço.

1.1 ORGANIZAÇÃO E AMBIENTE

As empresas avaliadas são a Lavanderia 5àSec e a Lavanderia Captiva Lavanderias Industriais, ambas localizadas na Rua Anita Garibaldi, n° 549 frente e fundos, respectivamente.

A Lavanderia 5àSec é uma rede de origem francesa. Sua primeira unidade foi inaugurada em 1968, na cidade de Marselha (França), e hoje há mais de 1.800 lojas atendendo a mais de 1 bilhão de consumidores em todo o mundo.

No Brasil desde 1994, a 5àSec já ocupa o 3º lugar no ranking mundial e trouxe ao país uma proposta inédita e pioneira em seu segmento: realizar um verdadeiro tratamento em cada peça de roupa, utilizando a mais alta tecnologia, com entrega rápida, menor preço e atendimento personalizado, além de utilizar tecnologia ecologicamente correta. A mesma já é a maior rede de limpeza a seco do Brasil, com mais de 240 lojas.

A Captiva Lavanderias Industriais é uma empresa com foco na prestação de serviços de lavanderia a empresas, sejam elas hotéis, motéis, restaurantes ou indústrias. Além disso, fornece mão-de-obra qualificada para prestação de serviços de lavanderia “*on site*”, ou seja, na própria empresa do cliente. A mesma foi

inaugurada em 2009 com o objetivo de atender os clientes *pessoa jurídica* que não poderiam ser atendidas pela lavanderia 5àSec.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Acompanhando uma tendência mundial de evolução e desenvolvimento de técnicas e processos industriais que minimizam o uso de recursos naturais, decidiu-se por mensurar a quantidade de recursos naturais utilizados no exercício das atividades de lavanderia.

Os efluentes líquidos que são despejados com os seus poluentes característicos causam a alteração de qualidade nos corpos receptores e, conseqüentemente, a sua poluição (degradação). Historicamente, o desenvolvimento urbano e industrial ocorreu ao longo dos rios, devido à disponibilidade de água para abastecimento e a possibilidade de utilizar o rio como corpo receptor dos dejetos. O fato preocupante é o aumento tanto das populações quanto das atividades industriais, e o número de vezes que um mesmo rio recebe dejetos urbanos e industriais, a seguir servindo como manancial para a próxima cidade ribeirinha.

A consciência ecológica vem sendo cada vez mais incorporada pelos consumidores, preocupados com a qualidade de vida. Ela já extrapolou o rol de atuação dos grupos ambientalistas, e hoje agressões ambientais chocam a opinião pública, abalando seriamente a imagem da empresa e gerando custos de reparação altíssimos, pois também os governos sentem-se cada vez mais na obrigação de aplicar multas exemplares e controles rigorosos. Em 1998 entrou em vigor no Brasil a Lei de Crimes Ambientais, considerada uma das legislações mais rigorosas do mundo. Com isso, a Gestão Ambiental se tornou algo estratégico para as corporações.

O interesse do autor neste trabalho e das organizações 5àSec e Captiva Lavanderias Industriais, objetos deste estudo, visa identificar e apresentar propostas ecologicamente corretas a fim de manter o padrão de atendimento aos seus clientes, contudo reduzindo o uso de recursos naturais nesses processos.

Em conjunto com a questão ambiental existe a questão financeira, que afeta em particular o ramo de lavanderias devido à quantidade elevada de recursos naturais utilizado em seus processos.

Logo, as questões que este estudo visa responder são: quais são os impactos ambientais causados pelas duas lavanderias e como melhorar o desempenho operacional de forma mais sustentável? Em relação aos seus planos de ampliação, qual a melhor alternativa: uma lavanderia central ou lavar nas próprias lojas?

1.3 OBJETIVOS

Abaixo o desenvolvimento do Objetivo Geral e dos Objetivos Específicos.

1.3.1 Objetivo geral

- Identificar o impacto ambiental causado pelas atividades das lavanderias analisadas e apresentar soluções com foco ambiental e econômico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar o consumo de água, energia elétrica e gás;
- Identificar a qualidade da água que retorna para o meio-ambiente;
- Estimar o volume de emissões atmosféricas causado pelo consumo de gás e dos veículos;
- Apresentar alternativas economicamente viáveis para a redução do impacto ambiental das operações;
- Avaliar o impacto ambiental decorrente do crescimento com unidades próprias de produção ou com pontos de coleta e uma lavanderia central.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como este trabalho analisa o uso de recursos naturais na prestação de serviços de lavanderia, será apresentada a seguir uma revisão da literatura acerca de responsabilidade socioambiental, produção mais limpa, vantagem competitiva em operações industriais, poluição hídrica, reuso de água na indústria e consumo de energia no Brasil.

2.1 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

De acordo com Félix e Borba (2009), a concorrência traz a necessidade de criação de um diferencial mercadológico que conquiste a preferência dos consumidores. Após o fim da competitividade por preço, a *customização* ou produto personalizado passou a ser o grande diferencial. Mas hoje nenhum desses fatores é inédito nos produtos. A imagem que a empresa possui passa a ser fator decisivo de compra para fatia cada vez maior da sociedade. Aumenta o número de clientes e consumidores querendo ter a certeza de que a qualidade de suas vidas não está sendo comprometida pelos crescentes interesses empresariais de lucros.

Outros enfoques têm surgido, dentre eles a Gestão Ambiental Estratégica, que segundo Nascimento, Lemos e Mello (2008, p. 18), significa:

A gestão socioambiental estratégica (GSE) de uma organização consiste na inserção da variável socioambiental ao longo de todo o processo gerencial de planejar, organizar, dirigir e controlar, utilizando-se das funções que compõem esse processo gerencial, bem como das interações que ocorrem no ecossistema do mercado, visando atingir seus objetivos e metas de forma mais sustentável possível.

Ainda de acordo com Félix e Borba (2009, p. 16):

Devem-se buscar ganhos compartilhados, numa relação ganha x ganha, que promovam o bem-estar das presentes e futuras gerações. Trata-se de um novo olhar sobre gestão, incluindo, por exemplo, processos relacionados à redução do uso de matéria-prima, diminuindo seus custos de produção ao mesmo tempo em que preserva o meio ambiente.

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social apresenta o seguinte conceito de Responsabilidade Social Empresarial (RSE):

Responsabilidade Social é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da organização com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais (INSTITUTO ETHOS, 2010, p. 1).

O Desenvolvimento Sustentável ocorre como resultado de um **trinômio indissociável**: respeito ao meio-ambiente, viabilidade econômica e bem-estar social. As três dimensões – impactos ambiental, econômico e social – não podem mais ser separadas (MCINTOSH *et al.*, 1998).

A ONG WWF (2006) divulgou que para suportar os atuais níveis de consumo da humanidade seria necessário um patrimônio biológico (ou biocapacidade) 30% maior do que a Terra pode oferecer. Nesse ritmo, até 2030 a demanda deve alcançar o dobro do que o planeta é capaz de produzir e os recursos naturais entrarão em colapso, com consequências como fome, conflitos sociais e tudo que pode ser previsto num cenário desses. O ser humano está criando uma “bolha” de crédito semelhante à que levou às turbulências do sistema global de negócios em 2008.

Os estudos, feitos há sete anos, correlacionam o aumento do consumo e a perda do patrimônio natural (devastação de florestas, super-exploração de terras cultiváveis, poluição do ar, da terra e dos cursos de água). Infelizmente, a mídia ainda isola o assunto no nicho do noticiário ambiental, como uma mera questão ecológica.

2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)

Como objetivo de minimizar ou eliminar desperdícios surgiu o conceito de Produção mais limpa (P+L ou PmaisL).

Praticar a P+L é realizar ajustes no processo produtivo que permitam a redução da emissão/geração de resíduos diversos, através de mudanças nos processos existentes e/ou aquisição de novas tecnologias (simples e/ou complexas). A P+L, com seus elementos essenciais, adota uma abordagem preventiva, em resposta à responsabilidade financeira adicional trazida pelos custos de controle da poluição e dos tratamentos de final de tubo (NASCIMENTO, 2008).

Já de acordo com Carlos Adilio Maia do Nascimento (IBPS 2000, p. 1):

Produção mais limpa é, antes de mais nada, uma ação econômica, porque baseia-se no fato de que qualquer resíduo de qualquer sistema produtivo só pode ser proveniente das matérias-primas ou insumos de produção utilizadas no processo. Todos os resíduos, ontem, eram matéria-prima e foram comprados e pagos como tal. A produção mais limpa faz com que as matérias-primas sejam melhor utilizadas, ou seja, que o processo seja otimizado. Dessa forma, teremos um aumento do produto e uma diminuição dos resíduos, o que traz um imediato resultado financeiro para a empresa. É o benefício econômico. O benefício ambiental é decorrente da diminuição do volume de resíduos. A produção mais limpa aumenta a eficiência das empresas e a competitividade dos produtos. É a "ecoeficiência", hoje perseguida em todo o mundo. É a melhor compatibilização dos processos produtivos com os recursos naturais do planeta. É a racionalização do uso de energia, de água e de todas as matérias-primas usadas pelos diversos setores de produção.

Na prática, essas estratégias incluem alguns procedimentos fundamentais que inserem a P+L nos processos de produção. Dentre eles, é possível citar a redução ou eliminação do uso de matérias-primas tóxicas, aumento da eficiência no uso de matérias-primas, água ou energia, redução na geração de resíduos e efluentes, e reuso de recursos, entre outros.

De acordo com Nascimento, Lemos e Mello (2008), mudar atitudes significa encontrar uma nova abordagem para o relacionamento entre a indústria e o ambiente, pois ao repensar um processo industrial ou um produto em termos de P+L pode ocorrer a geração de melhores resultados, sem ser necessária a compra de máquinas e equipamentos.

As vantagens são significativas para todos os envolvidos, do indivíduo à sociedade, do país ao planeta. Mas são as empresas que obtêm os maiores benefícios para o seu próprio negócio. Para elas, a P+L reverte em redução de custos de produção; aumento de eficiência e competitividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhoria das condições de saúde e de segurança do

trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores. Com a P+L, é possível construir uma visão de futuro para a empresa, aperfeiçoar as etapas de planejamento, expandir e ampliar o negócio, e o mais importante: obter simultaneamente benefícios ambientais e econômicos na gestão dos processos.

2.2.1 Poluição Hídrica

A poluição hídrica pode ser definida como qualquer alteração física, química ou biológica da qualidade de um corpo hídrico, capaz de ultrapassar os padrões estabelecidos para a classe, conforme o seu uso preponderante. Considera-se a ação dos agentes: físicos materiais (sólidos em suspensão) ou formas de energia (calorífica e radiações); químicos (substâncias dissolvidas ou com potencial solubilização); e biológicos (microorganismos) (GIORDANO, 2004).

A poluição origina-se devido a perdas de energia, produtos e matérias-primas, ou seja, devido à ineficiência dos processos industriais. O ponto fundamental é compatibilizar a produção industrial com a conservação do meio-ambiente que nos cerca. Somente a utilização de técnica de controle não é suficiente, mas é importante a busca incessante da eficiência industrial, sem a qual a indústria torna-se obsoleta e é fechada pelo próprio mercado. A eficiência industrial é o primeiro passo para a eficiência ambiental.

A poluição pelos efluentes líquidos industriais deve ser controlada inicialmente pela redução de perdas nos processos, incluindo-se a utilização de processos mais modernos, arranjo geral otimizado, redução do consumo de água inclusive nas lavagens de equipamentos e pisos industriais, redução de perdas de produtos ou descarregamentos desses ou de matérias-primas na rede coletora. A manutenção também é fundamental para a redução de perdas por vazamentos e desperdício de energia.

Além da verificação da eficiência do processo, deve-se questionar se esse é o mais moderno, considerando-se a viabilidade técnica e econômica. Após a otimização do processo industrial, as perdas causadoras da poluição hídrica devem ser controladas utilizando-se sistemas de tratamento de efluentes líquidos.

Os processos de tratamento a serem adotados, as suas formas construtivas e os materiais a serem empregados são considerados a partir dos seguintes fatores: a legislação ambiental regional; o clima; a cultura local; os custos de investimento; os custos operacionais; a quantidade e a qualidade do lodo gerado na estação de tratamento de efluentes industriais; a qualidade do efluente tratado; a segurança operacional relativa aos vazamentos de produtos químicos utilizados ou dos efluentes; explosões; a geração de odor; a interação com a vizinhança; a confiabilidade para atendimento à legislação ambiental; a possibilidade de reuso dos efluentes tratados (GIORDANO, 1999).

Um fator importante que determina o grau de controle da poluição por efluentes líquidos é a localização da indústria. Podemos citar como exemplo o caso de uma indústria que esteja localizada em uma bacia hidrográfica de classe especial, que não poderá lançar nessa nem mesmo os efluentes tratados. Nestes casos, além do tratamento, é necessário que seja feita uma transposição dos efluentes tratados para outra bacia, logicamente com maiores custos. Além de atender aos requisitos específicos para o lançamento de efluentes, as características dos efluentes tratados devem ser compatíveis com a qualidade do corpo receptor.

Os sistemas de tratamento de efluentes são baseados na transformação dos poluentes dissolvidos e em suspensão em gases inertes e/ou sólidos sedimentáveis, para a posterior separação das fases sólida/líquida. Sendo assim, se não houver a formação de gases inertes ou lodo estável, não podemos considerar que houve tratamento. A Lei de Lavoisier sobre a conservação da matéria é perfeitamente aplicável, observando-se apenas que, ao remover as substâncias ou materiais dissolvidos e em suspensão na água, estes sejam transformados em materiais estáveis ambientalmente. A poluição não deve ser transferida de forma e lugar. É necessário conhecer o princípio de funcionamento de cada operação unitária utilizada, bem como a ordem de associação dessas operações que definem os processos de tratamento.

Os sistemas de tratamento devem ser utilizados não só com o objetivo mínimo de tratar os efluentes, mas também para atender a outras premissas. Um ponto importante a ser observado é que não se devem gerar resíduos desnecessários pelo uso do tratamento. A estação de tratamento não deve gerar incômodos, seja por ruídos ou odores, nem causar impacto visual negativo. Podemos sintetizar que um bom sistema de tratamento é aquele que pode ser visitado.

“Os efluentes deverão passar por processos de tratamento antes do descarte na rede pública ou em córregos, rios etc. O órgão ambiental de cada Estado deve ser consultado para verificação dos padrões em vigor” (ANEL, 1996, p. 42).

Segundo Braile e Cavalcanti (1993), as lavanderias de um modo geral não fazem tratamento algum de seus despejos, antes de lançá-los nas redes de esgotos ou cursos d'água. Os tratamentos podem ser por meio químico seguido por sedimentação e/ou filtração. A quantidade de reagentes químicos necessários para tratar esses efluentes variará com o pH dos despejos, e é aconselhável investigarem os melhores tipos de tratamento em função da variação dos níveis do pH.

De acordo com as definições apresentadas na apostila do Curso de Gestão Ambiental da Faculdade Cambury (OLIVEIRA, 1999), os parâmetros estudados neste caso e suas influências no recurso hídrico são: o potencial hidrogeniônico, a Demanda Bioquímica de Oxigênio, a Demanda Química de Oxigênio, o oxigênio dissolvido, a cor, os metais pesados, os sólidos totais e sólidos suspensos totais, os quais serão apresentados a seguir.

2.2.2 Potencial Hidrogeniônico

O potencial hidrogeniônico (pH) define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução. Ele deve ser considerado nos corpos hídricos porque os organismos aquáticos, geralmente adaptados às condições de neutralidade, sofrem sérias consequências às alterações bruscas do pH da água, podendo até levar à sua

morte. Valores do pH fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para a corrosão do seu sistema de distribuição, ocorrendo, com isso, uma possível extração de ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, o que dificulta a descontaminação das águas.

2.2.3 Demanda Bioquímica de Oxigênio

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumida durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um intervalo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO₅ 20°C. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor de DBO pode indicar um incremento da micro-flora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis. Além disso, pode obstruir os filtros de areias utilizados nas estações de tratamento de água. Pelo fato da DBO somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, não indica a presença de matéria não-biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana.

2.2.4 Demanda Química de Oxigênio

Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica de um agente químico. Os valores da DQO são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado em um prazo menor e em primeiro lugar, servindo os resultados de orientação para o teste da DBO. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve principalmente aos despejos de origem industrial. A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a $DBO_{5,20}$ para observar a biodegradabilidade de despejos.

2.2.5 Oxigênio Dissolvido

A presença de oxigênio dissolvido (OD) na água é fator de grande importância na sua qualidade. Existem três mecanismos principais de introdução desse gás na água. O primeiro se dá por meio do contato entre a água e a atmosfera, quando o oxigênio vai sendo disseminado no corpo hídrico através de sua superfície. O fenômeno é lento.

O segundo mecanismo é semelhante ao primeiro, mas acelerado pela turbulência na superfície livre do líquido, provocada por uma queda d'água ou pelo vento.

O terceiro mecanismo se dá dentro do próprio corpo hídrico, por organismos clorofilados, principalmente algas e plantas, por meio da fotossíntese. Esse fenômeno ocorre em grande escala nos oceanos, mares, lagos e rios e é considerado o principal regenerador do oxigênio da atmosfera, já que sua produção, em condições normais, excede em muito a capacidade de dissolução ou consumo do gás pelo próprio meio.

O oxigênio dissolvido é um dos parâmetros mais importantes de que se dispõe no campo do controle das águas. É um parâmetro fundamental para se verificar e manter as condições aeróbias num curso d'água que recebe material poluidor. A determinação da quantidade de oxigênio dissolvido é utilizada para controlar processos de aeração e é indispensável nos estudos das atividades fotossintetizadoras e da corrosividade da água.

2.2.6 Cor

A cor tem pouca significação sanitária, exceto, possivelmente, para indicar a origem da água. A cor é provocada por corantes orgânicos e inorgânicos. Os padrões de potabilidade limitam a intensidade da cor em água potável como aceitável até 10 mg/L e de preferência menor que 5,0 mg/L.

2.2.7 Metais Pesados

Geralmente, todos os metais pesados apresentam agressividade aos organismos aquáticos. Metais como o cromo, chumbo, mercúrio, cádmio, cobre, etc. são normalmente nocivos ao homem, à agricultura e a pecuária, seja na forma direta (uso na água) ou através da cadeia alimentar.

2.2.8 Sólidos Totais e Sólidos Suspensos Totais

Para obter-se o resultado de sólidos totais em uma amostra, avalia-se a quantidade de resíduo que resta na cápsula após a evaporação em banho-maria de uma porção de amostra padrão e sua posterior secagem em estufa a 103-105°C até peso constante. É também denominado resíduo total. Já os sólidos suspensos totais são a porção dos sólidos totais que fica retida em um filtro que propicia a retenção de partículas de diâmetro maior ou igual a 1,2 μm . É também denominado resíduo não-filtrável (RNF). O teste procura medir a quantidade correspondente de sólidos que, na disposição do despejo nos rios, poderiam ser os principais formadores dos bancos de lodo.

2.3 TRATAMENTO DOS EFLUENTES DAS LAVANDERIAS

Os efluentes das lavanderias, antes de serem descartados, devem ser submetidos a operações de tratamento físico-químicos, ou primários, e biológicos, ou secundários.

O tratamento preliminar ou primário tem por objetivo preparar o efluente para ser tratado biologicamente e remover os sólidos grosseiros, sedimentáveis ou flutuantes, evitando, assim, problemas na rede hidráulica da estação, o que proporciona uma melhor eficiência nas etapas seguintes.

O tratamento biológico ou secundário tem por objetivo reduzir o teor de matéria orgânica biodegradável remanescente, que não foi possível remover nos tratamentos anteriores.

2.4 REUSO DE ÁGUA NA INDÚSTRIA

O reuso de efluentes tratados para fins não-potáveis tem sido cada vez mais aceito. A viabilidade desta alternativa tem sido comprovada. Enquanto o tratamento de efluente convencional tem como objetivo natural atender aos padrões de lançamento, a motivação para o reuso é a redução de custos e muitas vezes a asseguuração do abastecimento de água.

A primeira etapa a ser definida é a especificação da qualidade da água requerida. Deve ser compatibilizada a vazão a ser reutilizada com a vazão do efluente tratado.

Para implantar um sistema de reuso, deve-se complementar o sistema de tratamento de efluentes existente. A complementação do tratamento tem como objetivo garantir a qualidade do efluente tratado para o reuso nos processos a qual estiver destinado.

Deve-se lembrar sempre que, ao se decidir pelo reuso simplesmente, deixa-se de lançar um efluente tratado no corpo receptor e produz-se água, geralmente consumida no setor de utilidades. Isto inclui a estação de tratamento de efluentes definitivamente no processo industrial da empresa.

2.5 CONSUMO DE ENERGIA

Segundo o Balanço Energético Nacional (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2000), o setor industrial foi responsável por 37,4% do consumo nacional em 1999, seguido pelo setor de transporte, com 20,6%, e pelo setor residencial, com 15,9%. Esses números apontam para a importância da racionalização do uso da energia na indústria, assim como nos demais setores consumidores.

2.5.1 Consumo de Energia no Setor Industrial

A indústria tem um grande peso no consumo de energia tanto no Brasil como no exterior. O setor industrial consome diversas formas de energia, dentre elas cita-se: gás natural, carvão mineral e vegetal, óleo combustível, eletricidade, etc.

Na Figura 1 pode-se verificar a participação das diversas fontes da energia consumida pelo setor industrial. Verifica-se que a eletricidade e o óleo combustível, juntos, têm atendido mais de 50% do consumo dos energéticos, sendo que em 1996 a parcela da eletricidade foi 47,7% e do óleo combustível de 10,6%.

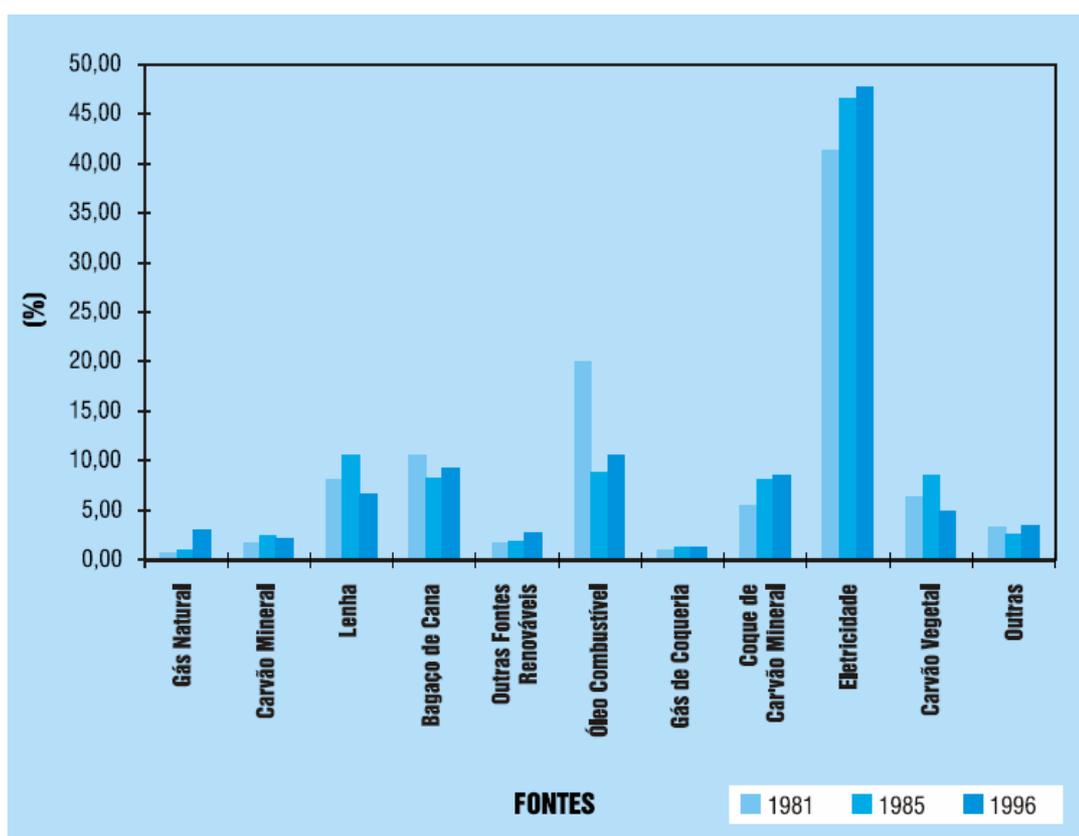


Figura 1 - Consumo de Energia na Indústria por fonte, Brasil 1981 - 1996

Fonte: Balanço Energético Nacional (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1997, p. 1).

2.5.2 Consumo de Energia no Setor de Transporte

O setor de transporte é o segundo maior consumidor, perdendo apenas para o setor industrial. Os energéticos mais consumidos são o óleo diesel e a gasolina. Na Figura 2, observa-se que a gasolina em 1981 participava com 32,5% no consumo de energia, o óleo diesel com 48,4% e o álcool com 5,1%, e os demais com 14%. Já em 1996 a participação foi de 29,1%, 46,7% e 16%, respectivamente. A grande mudança foi com a introdução do álcool etílico na matriz energética após o ano de 1981. Evidencia-se, ainda, a importância do setor de transporte coletivo de passageiros e de carga, consumidores de óleo diesel.

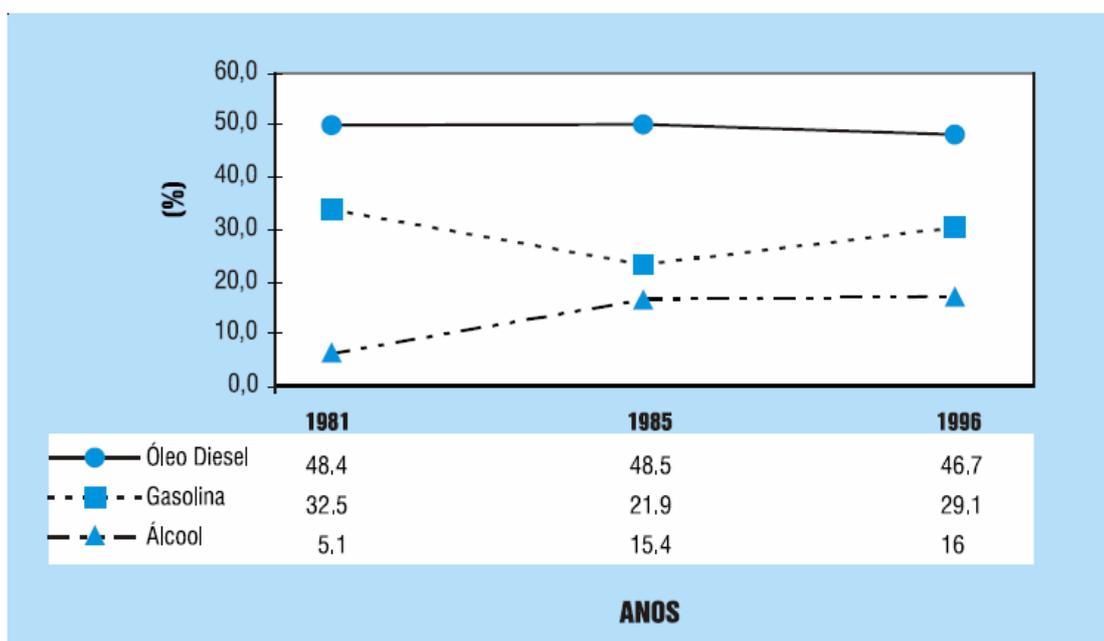


Figura 2 - Consumo de Energia no Setor Transporte por fonte, BRASIL 1981 - 1996
 Fonte: Balanço Energético Nacional (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1997, p. 1).

Além desse contexto geral, outras especificidades caracterizam a realidade brasileira no que se refere ao seu consumo energético, como por exemplo:

- A forte preponderância da geração de origem hidráulica no suprimento de eletricidade, com a maior parte do potencial hidroelétrico remanescente localizado em região de ecossistemas particularmente frágeis e de elevada biodiversidade, a Amazônia;
- A existência de importante segmento da indústria siderúrgica, em particular a produção de ferro-gusa e ferroligas, baseada no uso de carvão vegetal (como redutor e combustível), oriundo em sua maior parte de desmatamentos;
- A importância do álcool de cana-de-açúcar como combustível de automóveis, graças ao maior programa de biomassa renovável em todo o mundo;
- A má qualidade do carvão mineral brasileiro, com seus altos teores de cinzas e enxofre.

Estas especificidades e outros exemplos demonstram a necessidade de nossa política ambiental estar particularmente atenta às características da produção e uso da energia no país, assim como a importância crescente de uma adequada inserção da dimensão ambiental no planejamento energético brasileiro.

2.6 VANTAGEM COMPETITIVA EM OPERAÇÕES INDUSTRIAIS

A partir do intenso processo de globalização e internacionalização da economia e do conseqüente acirramento da competição nos mercados, as organizações se defrontam com a necessidade de melhorar a sua competitividade e a de sua cadeia produtiva. Isto implica em “tomar decisões para melhorar o desempenho nas dimensões competitivas de custos, qualidade, atendimento, flexibilidade e inovação” (SPENCER; COX III, 2002).

Destaca-se também outro conceito como a Administração da Qualidade Total, na qual, de acordo com Berk (1997, p. 11):

A Administração da Qualidade Total é uma combinação de tecnologias concentradas em quatro conceitos: prevenção de defeitos, melhoria contínua, concentração no cliente e a filosofia segundo a qual numa empresa a qualidade não é responsabilidade exclusiva do departamento de Controle de Qualidade e sim, um compromisso assumido por todos. É uma filosofia que enfatiza a busca contínua por medidas de melhoria e implementação visando converter oportunidades de aperfeiçoamento em realidade.

E dentre vários conceitos podemos destacar também o Pensamento Enxuto, onde, de acordo com Womack e Jones (1998, p. 3):

O pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequencia as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda a vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve o estudo de caso realizado para atingir os objetivos do trabalho. Para a realização deste estudo de caso foram realizadas cinco etapas, visando identificar os principais indicadores de consumo de recursos naturais e recursos financeiros. Foram apurados estes dados no período de 12 meses com a finalidade de evitar distorções da análise estatística pelos períodos de sazonalidade. O Quadro 1 sintetiza as etapas e o cronograma da sua realização.

ETAPAS	DIAS
1ª Etapa: Identificação das demandas de água, energia elétrica e gás.	7
2ª Etapa: Identificar qualitativamente como a água retorna para o meio-ambiente.	14
3ª Etapa: Identificar qual o nível de poluição atmosférica causado pelo consumo de gás.	7
4ª Etapa: Avaliar os gastos financeiros no consumo desses insumos e apresentar soluções mais econômicas.	7
5ª Etapa: Comparar o crescimento da empresa com unidades próprias de produção ou pontos de coleta e produção centralizada.	14

Quadro 1 - Cronograma

1ª Etapa: Identificação das demandas de água, energia elétrica e gás:

O método utilizado para encontrar o nível de consumo desses insumos foi através da avaliação das quantidades mensais utilizadas de cada um deles. Foram reunidas todas as contas e realizada uma média com 12 períodos, a fim de se ter uma média mensal de gastos que contemplasse todas as estações do ano.

2ª Etapa: Identificação qualitativa de como a água retorna pra o meio-ambiente:

Foi realizada uma análise físico-química do efluente da lavanderia, sendo esse efluente o resultado da mistura da água utilizada em todos os processos da lavanderia.

3ª Etapa: Identificação do nível de poluição atmosférica causado pelo consumo de gás:

Foi analisada, nos gastos mensais, a quantidade de GLP utilizado e calculada a quantidade de gás carbônico emitido.

4ª Etapa: Avaliação dos gastos financeiros no consumo desses insumos e apresentação de soluções mais econômicas:

Consistiu na realização de um levantamento das contas pagas desses insumos, por um período mínimo de 12 meses, e avaliação de quanto essas se reduziriam com a adoção de novas soluções, mais econômicas.

5ª Etapa: Avaliar e comparar o impacto ambiental decorrente do crescimento com unidades próprias de produção ou com pontos de coleta e uma lavanderia centralizada.

Após identificar novas áreas para a abertura de unidades, colocá-las em um mapa e avaliar as distâncias que seriam percorridas dessas novas filiais para a matriz, e comparar os gastos gerados com essa forma de expansão em relação ao que se teria com unidades de produção própria.

4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados das análises de consumo da organização em estudo, bem como as análises das alternativas para a redução dos impactos ambientais e para a expansão da empresa.

4.1 Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 1

Foram obtidos e analisados os consumos nos últimos 12 meses de energia elétrica, gás e água, conforme a Tabela 1. Para isso, avaliaram-se os gastos mensais nesse período de tempo conforme a tabela abaixo.

Tabela 1 - Consumo anual de Gás, Luz e Água

Mês	GAS (kg)	% GAS	LUZ (kwa)	% Luz	ÁGUA (m³)	% Água
jun/09	795	9,5%	6.680,0	8,2%	83	8,5%
jul/09	770	9,2%	5.780,0	7,1%	75	7,7%
ago/09	745	8,9%	7.080,0	8,7%	69	7,1%
set/09	780	9,3%	6.860,0	8,4%	78	8,0%
out/09	805	9,6%	6.680,0	8,2%	110	11,2%
nov/09	752	9,0%	7.620,0	9,3%	79	8,1%
dez/09	720	8,6%	8.300,0	10,1%	81	8,3%
jan/10	690	8,3%	6.800,0	8,3%	77	7,9%
fev/10	490	5,9%	5.960,0	7,3%	56	5,7%
mar/10	550	6,6%	6.000,0	7,3%	85	8,7%
abr/10	610	7,3%	7.280,0	8,9%	90	9,2%
mai/10	650	7,8%	6.780,0	8,3%	95	9,7%
Consumo Anual	8357	100%	81820		978	100%
Média Mensal	696,4		6818,3		81,5	
Plantio de Árvores	179,0		13,0			

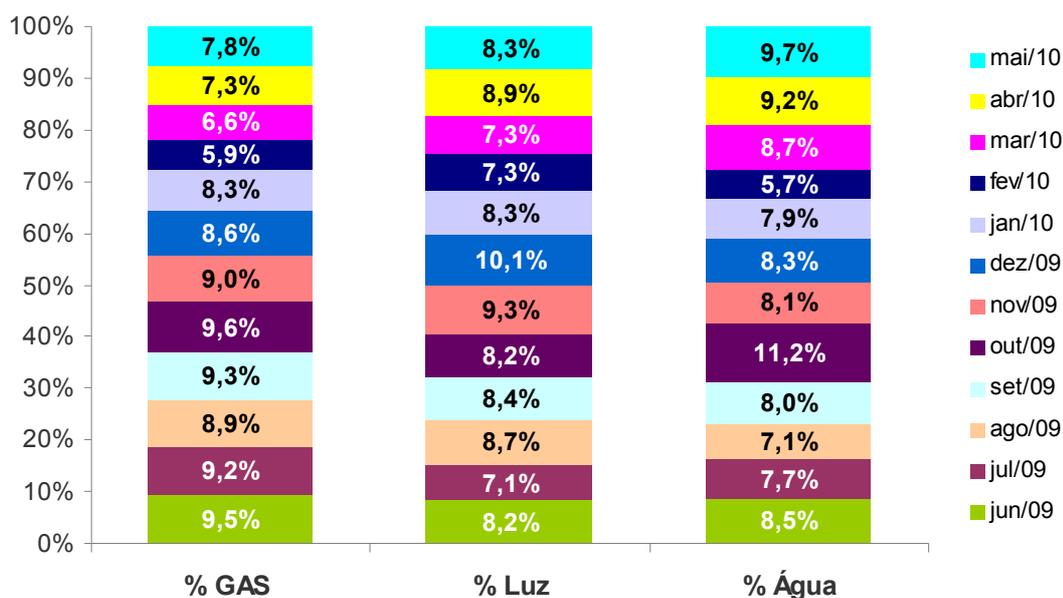


Gráfico 1 - Distribuição mensal de gás, luz e água

Com os resultados obtidos verificou-se um consumo total de gás de 8.357 kg/ano, gerando uma emissão de 25.732,51 kg/ano de CO₂, de acordo com a Calculadora de Emissão de CO₂ do site “Florestas do Futuro”. Os períodos de maior consumo ocorrem nos meses de Junho a Dezembro, principalmente devido às baixas temperaturas das estações Outono, Inverno e Primavera, onde se faz necessária uma geração maior de calor na secagem das roupas. A fim de compensar essa emissão de CO₂, se faz necessário o plantio de 179 árvores/ano do tipo nativas da Mata Atlântica.

A análise de consumo de energia elétrica, conforme o Gráfico 1, nos mostra que os períodos de maior consumo ocorrem nos meses de Maio a Dezembro, sendo esses também os meses de maiores volumes de roupas processadas. Além disso, podemos constatar através dos resultados obtidos um consumo total de energia elétrica de 73.261,4 KWA/ano, o que gera uma emissão de 3.546,36 kg/ano de CO₂, de acordo com a Calculadora de Emissão de CO₂ do site “Florestas do Futuro”. Contudo, para se neutralizar essa emissão de CO₂, se faz necessário o plantio da quantidade pouco expressiva de 13 árvores por ano, do tipo nativa da Mata Atlântica.

Dando continuidade à análise de consumos, verificou-se um gasto total de água de 978 m³/ano, ou seja, 978.000 litros de água/ano. Trata-se do equivalente a 2679 litros de consumo por dia, quantidade suficiente para o suprimento de 22,32 pessoas/dia com a quantidade mínima diária para uso de 120 litros/dia. O consumo é bem distribuído em todos os meses do ano, com uma redução de consumo no mês de Fevereiro, período de férias e de menor movimento no comércio como um todo. Em alguns meses ocorrem gastos acima da média dos demais meses, curiosamente nesses casos credita-se esse consumo a vazamentos não detectados e não solucionados a tempo.

Para a realização dos processos de lavanderia, seria possível a utilização de água reciclada através da implantação de uma estação de tratamento de efluentes. Estima-se uma capacidade de reuso na faixa de 90%. Contudo, após uma série de orçamentos com empresas do setor, constatou-se um gasto médio de R\$ 9,85/m³ de água tratada. Trata-se de um valor 57,34% superior ao da água tratada adquirida pela companhia de água municipal, que atualmente se encontra na faixa de R\$ 6,26/m³, além dos custos de aquisição da estação de tratamento dos efluentes.

4.2 Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 2

A fim de se obter uma análise química e toxicológica precisa, a empresa Green Lab Análises Químicas e Toxicológicas, realizou no dia 05 de maio de 2009 uma coleta, na organização objeto deste estudo, das amostras de água utilizada nos processos de lavanderia. O procedimento adotado foi o de unificar todos os efluentes gerados em cada processo de lavagem em uma amostra única, esta sim utilizada para análise. Na composição dessa amostra única adotou-se o critério de quantidades iguais de efluentes para cada processo de lavagem, logo, a amostra única representaria fielmente o efluente composto que é liberado na rede de esgoto da cidade. A amostra então foi encaminhada para análise no laboratório da empresa Green Lab, na cidade de Porto Alegre, conforme o Anexo A deste trabalho.

Conforme o relatório de análise, é possível observar os parâmetros analisados e os resultados obtidos (ver Anexo A).

Parâmetros	Unidade	Resultado	Limite Tolerável
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg DBO ₅ /L	410	180 mg/L
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg O ₂ /L	1161	400 mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg Sólidos Suspensos Totais/L	170	180 mg/L
Ferro	mg Fe/L	0,064	10 mg/L
Nitrogênio Total	mg N/L	23,7	20 mg/L
pH	-	10,96	entre 6,00 a 9,00

Quadro 2 - Relatório de análise

 Acima do Limite Tolerável
 Abaixo do Limite Tolerável

De acordo com os resultados obtidos no Quadro 2, pode-se constatar que muitos valores ultrapassam o limite tolerável para lançamento de efluentes de acordo com a RESOLUÇÃO CONSEMA N ° 128/2006, que dispõe sobre a fixação de padrões de emissão de efluentes líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.

O efeito desses lançamentos, no caso da Demanda Bioquímica de Oxigênio – que apresentou na época de sua realização valores de 410 mg/L, acima do valor limite de 180 mg/L (vazão de até 20 m³/dia) – é o aumento da presença de matéria orgânica na água, que resulta em uma redução do oxigênio, dificultando a vida de peixes e outras formas de vida aquática. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento dos seres vivos que habitam nesse ambiente.

Sobre a Demanda Química de Oxigênio, os resultados ficaram em cerca de 1161 mg/L, acima do valor limite de 400 mg/L (vazão de até 20 m³/dia); o seu uso se torna importante para a previsão das diluições das amostras na análise de DBO_{5,20}. Como o valor da DQO é superior e pode ser obtido no mesmo dia da coleta, poderá ser utilizado para balizar as diluições. No entanto, deve-se observar que as relações DQO/DBO_{5,20} são diferentes para os diversos efluentes e que, para um mesmo efluente, a relação altera-se mediante tratamento, especialmente o biológico. Desta

forma, um efluente bruto que apresente relação DQO/DBO_{5,20} igual a 3/1, poderá, por exemplo, apresentar relação da ordem de 10/1 após tratamento biológico, que atua em maior extensão sobre a DBO_{5,20}.

A respeito do ph (Potencial Hidrogeniônico), o mesmo apresentou o valor de 10,96 na amostra coletada, resultado acima dos padrões estabelecidos, entre 6 e 9. O problema relacionado ao ph é a dificuldade que a vida aquática poderá encontrar para a sua sobrevivência, visto que a maioria desses seres vivos são adaptados ao meio em condições de neutralidade (ph=7).

Quanto aos Sólidos Suspensos (SS), Ferro e Nitrogênio, as amostras ficaram abaixo do limite tolerável de acordo com o Consema 128.

4.3 Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa

A Tabela 2 apresenta as emissões de CO₂ pelo uso do gás GLP.

Tabela 2 - Emissões de CO₂ pelo uso do gás GLP

Mês	GLP (kg)	Emissão de CO₂ (kg)
jun/09	795	2.448
jul/09	770	2.371
ago/09	745	2.294
set/09	780	2.402
out/09	805	2.479
nov/09	752	2.315
dez/09	720	2.217
jan/10	690	2.125
fev/10	490	1.509
mar/10	550	1.694
abr/10	610	1.878
mai/10	650	2.001
Total Ano	8.357	25.732
Média Mensal	696	2.144

O gás liquefeito de petróleo (GLP) é um produto derivado do refino do petróleo, o qual é constituído, basicamente, por hidrocarbonetos, que são compostos químicos formados por átomos de carbono e hidrogênio. O GLP é uma mistura de dois hidrocarbonetos específicos, o propano e o butano. Dos produtos obtidos no processo de refino do petróleo, que é a separação das misturas de hidrocarbonetos, o GLP é o que apresenta a menor densidade. Logo, dos produtos resultantes do refino do petróleo, o GLP é o mais leve. Na atmosfera, o GLP se encontra em estado gasoso. Quando resfriado ou submetido a baixas pressões, seu estado passa de gasoso para líquido. Nos recipientes de armazenagem, o GLP está em estado líquido. No momento da combustão, ele entra em contato com o ar e se torna gasoso novamente.

O GLP é um combustível ecológico, não poluente. Sua combustão não produz resíduos tóxicos. Por ser um gás inodoro, um composto à base de enxofre é adicionado à sua fórmula, medida de segurança para detectar vazamentos. O GLP não é tóxico, mas se inalado em grande quantidade tem efeito anestésico. A queima do GLP não produz monóxido de carbono (CO) e não lança resíduos poluentes na atmosfera.

Em contrapartida, a queima de GLP resulta em uma emissão significativa de CO₂. Trata-se de um gás não-poluente e encontrado em abundância no meio-ambiente; contudo, é considerado o principal responsável pelo efeito-estufa.

A quantidade de CO₂ emitido na queima de gás nas secadoras da organização é de aproximadamente 25,7 ton/ano. O resultado disso é uma contribuição para o fenômeno do aquecimento global, que gradativamente vem aumentando a temperatura do planeta, resultando em danos para o clima e o meio-ambiente. Com isso, os ecossistemas das regiões ficarão totalmente desequilibrados, permitindo a extinção de várias espécies de animais. Com o degelo das calotas polares, o nível do mar irá subir. Em longo prazo, o degelo das calotas fará os oceanos subirem até 4,9 metros, cobrindo vastas áreas litorâneas no Brasil, além de provocar a escassez de comida, disseminação de doenças e mortes.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) atribui à modificação do clima 2,4% dos casos de diarreia e 2% dos casos de malária em todo o mundo. No nosso caso, a dengue poderá provocar uma epidemia nas regiões alagadas ou até mesmo em regiões planálticas, resultado da falta de definição das estações. Além disso, as ondas de calor, que com o fenômeno irão aumentar em proporção e intensidade, serão responsáveis por 150 mil mortes a cada ano em todo o mundo.

A incidência de furacões, que é praticamente inexistente no Brasil, poderá ser grande, principalmente na região Sul. O furacão Catarina, por exemplo, tinha ventos que variavam entre 118 km/h a 152 km/h. A conscientização se faz necessária para a solução desse problema; no caso da organização em questão, seria necessário o plantio de aproximadamente 180 árvores/ano do tipo nativas da Mata Atlântica.

4.4 Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 4

Conforme a Tabela 3, identifica-se um consumo expressivo de gás para a geração de calor; contudo, o custo do mesmo acaba sendo inferior ao custo do consumo de energia elétrica, sendo a última com um impacto ambiental substancialmente inferior à primeira. Logo, como uma primeira conclusão temos o fato de que para a geração de calor, o uso do gás de cozinha (GLP) apresenta um custo inferior ao uso da eletricidade, assumindo-se para isso também o fato de que, para a geração da mesma quantidade de calor com 1 kg de gás, seria necessário o equivalente a 12,85 kw de eletricidade.

Tabela 3 - Gastos Mensais com GLP

Mês	GLP (kg)	Gastos em R\$
jun/09	795,0	R\$ 2.385,00
jul/09	770,0	R\$ 2.310,00
ago/09	745,0	R\$ 2.235,00
set/09	780,0	R\$ 2.340,00
out/09	805,0	R\$ 2.415,00
nov/09	752,0	R\$ 2.256,00
dez/09	720,0	R\$ 2.160,00
jan/10	690,0	R\$ 2.070,00
fev/10	490,0	R\$ 1.470,00
mar/10	550,0	R\$ 1.650,00
abr/10	610,0	R\$ 1.830,00
mai/10	650,0	R\$ 1.950,00
Total em 12 Meses	8.357,0	R\$ 25.071,00

Ou seja, a princípio trata-se de uma escolha acertada a de adotar o GLP como fonte de calor; contudo, após a avaliação dos processos de lavanderia, constatou-se a possibilidade da diminuição de uso das secadoras ao se adotar processos que reduzam o nível de umidade das roupas.

Tabela 4 - Gastos Mensais com Energia Elétrica

Mês	E. Elétrica (kwa)	Gastos em R\$
jun/09	6.680,0	R\$ 2.928,80
jul/09	5.780,0	R\$ 2.534,20
ago/09	7.080,0	R\$ 3.104,17
set/09	6.860,0	R\$ 3.007,72
out/09	6.680,0	R\$ 2.928,80
nov/09	7.620,0	R\$ 3.340,93
dez/09	8.300,0	R\$ 3.639,07
jan/10	6.800,0	R\$ 2.981,41
fev/10	5.960,0	R\$ 2.613,12
mar/10	6.000,0	R\$ 2.630,65
abr/10	7.280,0	R\$ 3.191,86
mai/10	6.780,0	R\$ 2.972,64
Total em 12 Meses	81.820,0	R\$ 35.873,36

Testes preliminares revelaram a possibilidade de diminuição de uma média de 10% no tempo de uso das secadoras, após o processo de lavagem ter sido modificado para um ciclo de centrifugação maior que o atual.

O ideal seria um conjunto de soluções que se iniciaria com uma arquitetura da lavanderia que fosse propícia à circulação de ar e valorização da iluminação natural, com tecnologia para o uso amplo de eletricidade através de fontes renováveis, como a energia solar ou eólica, em que, além de serem mais saudáveis para o meio-ambiente, apresentam uma segurança maior no uso, caso as instalações sejam feitas de forma apropriada. Em contrapartida, esse tipo de tecnologia, apesar de existente, encontra-se inviável financeiramente nos dias atuais, e a ampla adoção do mesmo somente seria possível após profundas modificações na rede elétrica da empresa, o que poderia gerar uma paralisação da produção por um longo período de tempo.

Tabela 5 - Gastos mensais com Água

Mês	ÁGUA (m³)	Gastos em R\$
jun/09	83,0	R\$ 860,71
jul/09	75,0	R\$ 777,75
ago/09	69,0	R\$ 715,53
set/09	78,0	R\$ 808,86
out/09	110,0	R\$ 1.140,70
nov/09	79,0	R\$ 819,23
dez/09	81,0	R\$ 839,97
jan/10	77,0	R\$ 798,49
fev/10	56,0	R\$ 580,72
mar/10	85,0	R\$ 881,45
abr/10	90,0	R\$ 933,30
mai/10	95,0	R\$ 985,15
Total em 12 meses	978,0	R\$ 10.141,86

Os gastos com água, conforme a Tabela 5, também são expressivos. Apesar de ser um solvente natural encontrado em abundância, o seu uso em serviços de lavanderia em geral é elevado. Após uma revisão dos processos utilizados na lavanderia, concluiu-se que a medida de curto prazo mais eficiente seria a redução do uso da água nos processos com uma constante avaliação da qualidade da roupa processada, para que a qualidade não seja afetada. Logo, ao encontrar-se um meio-termo entre qualidade e economia desse insumo, acredita-se que a curto prazo a organização passaria a ter um modelo de produção mais ecoeficiente. Estima-se que somente essas medidas podem resultar em uma redução na ordem de 15% nos gastos com esse recurso.

Qualquer melhoria além dessas seria possível somente com a adoção de novas tecnologias de equipamentos e produtos. Apesar de o alto consumo de uma lavanderia representar uma economia proporcionalmente maior do que se a roupa fosse lavada em casa pelos consumidores, ainda sim concluímos ser possível a adoção de tecnologias que diminuam ainda mais o consumo, conforme exemplificado a seguir:

Lavadora “sem água”: segundo o Blog da Anel (2008) está sendo desenvolvido um projeto de lavadora sem água, pesquisadores da Leeds University declaram que desenvolveram uma máquina de lavar que “quase não usa água”, e que poderá estar disponível no mercado ainda no ano que vem.

O sistema usa plásticos granulados que são processados junto com as roupas para remover manchas e requer menos que um copo de água a cada ciclo de lavagem. Ele está sendo considerado como um sistema que poderá trazer benefícios à indústria de lavagem a seco em relação ao meio-ambiente, oferecendo uma alternativa de solvente de limpeza.

O sistema será comercializado pela Xeros, uma empresa criada pela própria universidade e fundada pelo professor de Química Têxtil da Leeds, Stephen Burkinshaw. Martin Gregson, antigo diretor-técnico da Johnson Service Group, uniu-se como membro não-executivo da Xeros (BLOG DA ANEL, 2008).

Burkinshaw (apud BLOG DA ANEL, 2008, p. 1) disse que a performance do sistema é “surpreendente”, em relação ao apresentado pelas máquinas convencionais. Ele afirmou: “Nós mostramos que ele pode remover todos os tipos de manchas, incluindo café e batom, usando-se uma pequena quantidade de água em comparação às lavadoras convencionais”.

Xeros obteve do IP Group - parceiro comercial da Leeds University - 500 mil euros em investimentos, e já está mantendo contato com vários concorrentes da indústria de máquinas lavadoras.

Além desta, outra alternativa para a redução do consumo de energia seria o uso de aparelhos de alta eficiência, tais como:

- Aparelhos domésticos de alta eficiência (ex.: refrigerador, fogão, lava-prato, lava-roupa, secadora, etc.);
- Aquecedores e ar-condicionados de alta eficiência;
- Motores e caldeiras de alta eficiência;
- Motores de velocidade variável, utilizados em bombas, ventiladores, compressores, bombas quentes e linhas de processos na indústria e que possam se adequar melhor ao serviço requerido do que os que têm uma única velocidade.

4.5 Apresentação dos Resultados obtidos na Etapa 5

Nesta etapa do trabalho foi analisado o posicionamento atual da empresa no mercado e a possibilidade de crescimento da mesma em novos pontos da cidade. Para isso, pretende-se criar uma base de informações adequada para a tomada de decisões. Foram levantadas questões como localização, distância da lavanderia central, espaços disponíveis para locação e tipos de unidades a serem instaladas (Posto Avançado, Loja Satélite ou Filial).

A seguir, tipos de unidades possíveis de serem instaladas e seus respectivos custos mensais básicos e de implantação. O Quadro 3 apresenta os dados relativos a alternativa de Postos Avançados,

Gastos Com Posto Avançado	Valores em Reais R\$
Aluguel (20 m ²)	R\$ 800,00
Água	R\$ 0,00
Luz	R\$ 100,00
Telefone + Internet	R\$ 130,00
Funcionários (2)	R\$ 2.400,00
Água e Luz na Lavanderia Matriz	R\$ 150,00
Logística (até 4,0 km, 1x ao dia, 6 x p/ semana)	R\$ 180,00
Motorista	R\$ 1.600,00
Gastos Mensais Totais	R\$ 5.360,00
Investimentos Iniciais	
Balcão	R\$ 2.500,00
Computador	R\$ 2.000,00
Reforma	R\$ 5.000,00
Cabideiro	R\$ 4.500,00
Veículo de Entrega	R\$ 30.000,00
Investimento Total	R\$ 44.000,00

Quadro 3 – Gastos com Postos Avançados

O Quadro 4 apresenta os dados relativos a alternativa de Lojas Satélite, sem o uso de máquinas de lavagem a seco.

Gastos com Loja Satélite (s/ máquina a seco)	Valores em Reais R\$
Aluguel (45 m ²)	R\$ 1.800,00
Água	R\$ 350,00
Luz	R\$ 500,00
Telefone	R\$ 150,00
Funcionários	R\$ 4.800,00
Logística (até 4,0 km, 1x ao dia, 6 x p/ semana)	R\$ 180,00
Motorista	R\$ 1.600,00
Gastos Mensais Totais	R\$ 9.380,00
Investimento Inicial	
Balcão	R\$ 3.500,00
Computador	R\$ 2.000,00
Reforma	R\$ 10.000,00
Cabideiro	R\$ 8.000,00
Passadeira	R\$ 14.000,00
Máquina de Lavar	R\$ 12.000,00
Secadora	R\$ 8.000,00
Compressor de Ar	R\$ 1.000,00
Veículo de Entrega	R\$ 30.000,00
Investimento Total	R\$ 88.500,00

Quadro 4 – Gastos com Lojas Satélite (s/ máquina a seco)

O Quadro 5 apresenta os dados relativos a alternativa de uso de filiais, fazendo uso de máquinas de lavagem a seco nestas filiais.

Gastos com Filial (c/ máquina a Seco)	Valores em Reais R\$
Aluguel (60m ²)	R\$ 2.400,00
Água	R\$ 500,00
Luz	R\$ 1.000,00
Telefone	R\$ 200,00
Funcionários	R\$ 6.000,00
Gastos Mensais Totais	R\$ 10.100,00
Investimento Inicial	
Balcão	R\$ 4.000,00
Computador	R\$ 2.000,00
Reforma	R\$ 20.000,00
Cabideiro	R\$ 10.000,00
Passadeira	R\$ 28.000,00
Máquina de Lavar	R\$ 12.000,00
Secadora	R\$ 8.000,00
Tira-Manchas	R\$ 9.000,00
Máquina a Seco	R\$ 120.000,00
Investimento Total	R\$ 213.000,00

Quadro 5 – Gastos com Filial (c/ máquina a seco)

Como podemos verificar, cada tipo diferente de unidade resulta em distintos investimentos iniciais e custos mensais variados. As principais diferenças entre uma Filial e uma Loja Satélite, por exemplo, é a presença de máquina a seco na Filial. Como resultado, a loja torna-se mais equipada e possibilitada de prestar esse tipo de serviço. Contudo, os investimentos iniciais são significativamente maiores e os gastos mensais também.

Atualmente, a unidade localizada na Rua Anita Garibaldi encontra-se com capacidade ociosa e teria possibilidade de absorver a produção de limpeza a seco e a água resultante de novas unidades do tipo Posto Avançado ou Loja Satélite. Logo, a escolha mais apropriada ficaria entre uma das duas. A diferença entre elas é o fato de que uma Loja Satélite ainda possui algum tipo de produção no local, mais especificamente passadoria e lavagem a água, algo que o Posto Avançado não possui, sendo apenas um local de atendimento e depósito.

A seguir temos sugestões de endereços e rotas de novas unidades que poderiam ser inauguradas na cidade de Porto Alegre.

Colocar as rotas para 3 possíveis locais: Canoas, Central Park, Moinhos de Vento. A Figura 3 e o Quadro 6 mostram os dados relativos a alternativa Moinhos de vento.

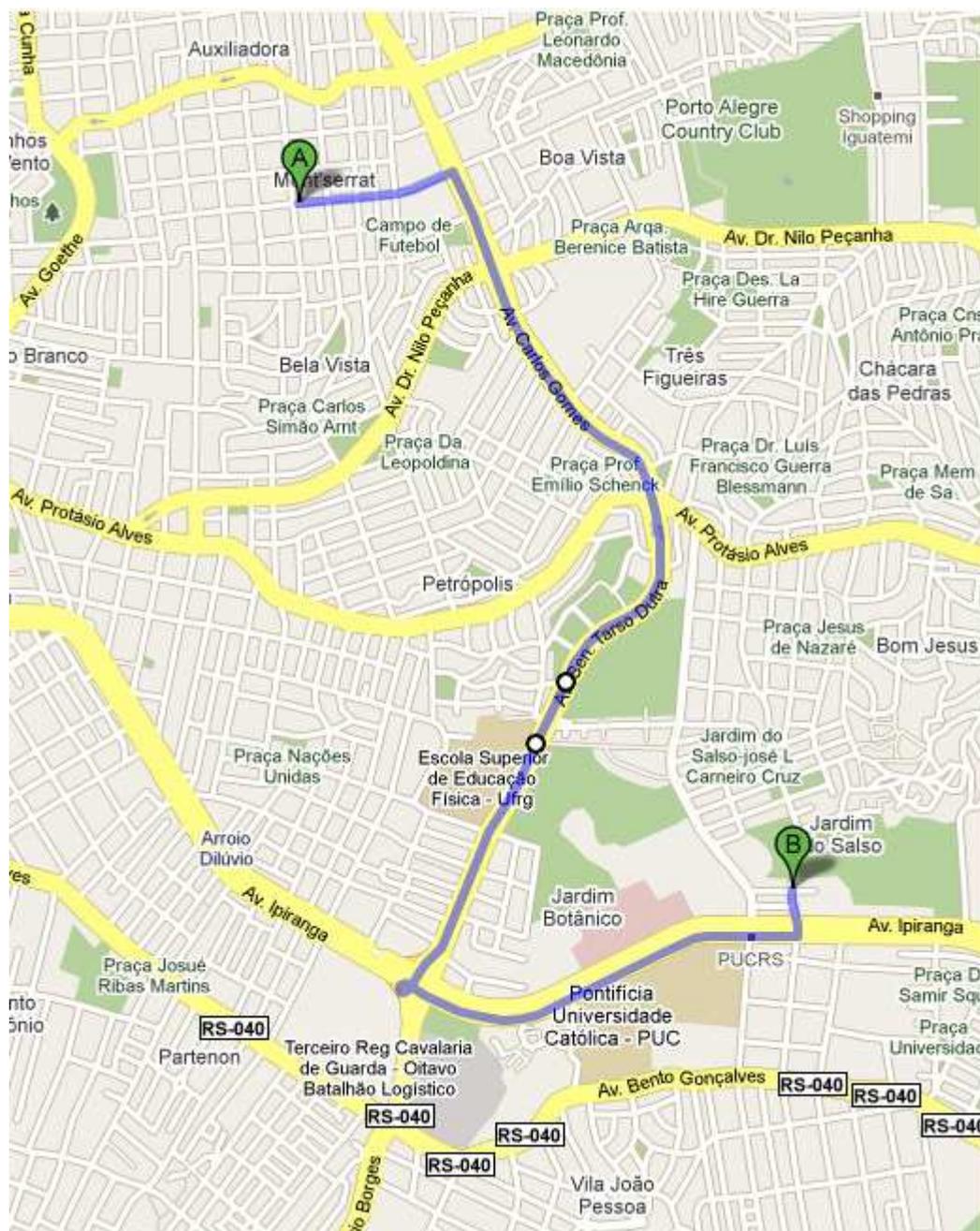


Figura 4 - Mapa 02: Bairro Central Parque

Unidade Bairro Central Parque	
Distância da Central (ida e volta)	14,2 km
Km Rodados*	355 km
Gastos com Logística**	R\$ 248,50
Emissões de CO2	384 kg
Aluguel m ²	R\$ 45,00

Quadro 7 – Unidade Bairro Central Parque

Legenda:

* 1 vez ao dia por 25 dias úteis

** Preço médio de R\$ 0,70/km rodado. Contemplando manutenção, depreciação e combustível

Conforme se pode observar, os custos relacionados à logística nesses dois locais de interesse são relativamente baixos, mesmo tratando-se de um veículo urbano de porte médio, no caso, um VW Kombi 1400 cilindradas bicombustível. Logo, a instalação de unidades do tipo Posto Avançado e Loja Satélite seriam bem adequadas nos locais propostos. Para uma definição ainda mais precisa, seria necessário estimar um fluxo financeiro para ambos os locais e comparar com os gastos mensais dos mesmos, porém, dada a limitação de tempo e finanças, essas análises não serão levadas em consideração. Ao optar-se por qualquer um desses modelos teríamos um menor risco de investimento e possivelmente um retorno mais rápido para o mesmo. Destacam-se ainda nesta análise os baixíssimos níveis de emissão de CO₂ para a realização da logística dessas novas unidades. Como os veículos utilizados são movidos a etanol (combustível renovável), temos uma baixa emissão total de CO₂, logo preservando o meio-ambiente e não contribuindo significativamente para a poluição ambiental da cidade.

A adoção desses modelos de expansão contribuiria também para ganhos em escala na Lavanderia Central, propiciando a instalação de mecanismos ainda mais eficazes para a economia de recursos e/ou reciclagem de resíduos. Como exemplo, seria possível a aquisição de equipamentos mais sofisticados e com maior produtividade. Assim como se viabilizaria a instalação de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados no item anterior, conclui-se que os objetivos foram atingidos. A seguir serão feitos comentários sobre os objetivos e as respectivas conclusões.

Quanto ao objetivo de **identificar as demandas de gás, energia elétrica e água**, observou-se um consumo elevado, apesar de serem bem distribuídos em todos os meses do ano. Destacam-se no consumo de gás a quantidade de 8357 kg utilizados anualmente do mesmo (média de 696,40 kg/mês) sendo utilizado principalmente na secagem de roupas. Para minimizar essa situação, sugeriu-se uma revisão nos processos de lavagem das roupas, priorizando a centrifugação; logo, antes de irem para a secagem, as roupas apresentariam um nível de umidade menor, consumido assim menos gás. Ao compararmos o uso do gás com o uso da energia elétrica, nota-se que o gás é mais indicado na geração de calor, visto que para se gerar a mesma quantidade de energia térmica de 1 kg de gás (a custo de R\$ 3,00/kg), seriam necessários quase 13 kwh de eletricidade (a custo de R\$ 5,69 por 13 kwh).

O consumo apurado de energia elétrica foi de 81.820 kwh em 12 meses, resultando em uma média mensal de 6.818,30 kwh. A longo prazo, é de difícil projeção a criação de uma infra-estrutura de produção que substitua esses recursos; acredita-se, no entanto, que uma revolução tecnológica na área de criação e distribuição de energia possa mudar esse cenário.

O consumo de água foi de 978 m³ por ano, resultando em uma média mensal de 81,5 m³, sendo esta quantidade suficiente para suprir 22,32 pessoas/dia com a quantidade mínima diária para uso de 120 L/dia. Para efeitos de processos de lavanderia em geral, não se trata de um consumo significativo, contudo, ao considerarmos que a empresa é de pequeno porte e comparado com a quantidade de fato que é utilizado de água, concluímos que se trata de um consumo expressivo. A diminuição desse se obteria através de uma reformulação dos processos e da

introdução de novas tecnologias de equipamentos, mais eficientes e de menor consumo.

Quanto ao objetivo de identificar a **qualidade da água** que retorna para o meio ambiente, constatou-se através de análises dos efluentes da lavanderia resultados acima do permitido pela legislação. Destaca-se as concentrações de Nitrogênio (23,7 mg N/L), pH (10,96) e altos valores de DBO (410mg DBO₅/L) e DQO (1161mg O₂/L) . Esses resultados apontam à necessidade desses efluentes receberem tratamentos adequados conforme as legislações pertinentes. Entretanto, visto que a amostra foi recolhida há algum tempo e mudanças possam ser adotadas nos processos da lavanderia, estima-se que, com uma reformulação dos processos e um tratamento da água nova utilizada, os parâmetros poderão apresentar valores inferiores e abaixo das quantidades limítrofes.

Já quanto ao nível de **emissões atmosférica causado pelo consumo de gás**, observou-se que o uso do gás nas secadoras resulta em uma emissão de CO₂ aproximadamente 25,7 toneladas por ano (média de 2,14 ton/mês). Trata-se de níveis de emissões elevados; contudo, estima-se que com a adoção de novos processos e a aquisição de novas tecnologias, poder-se-ia reduzir essas emissões a um nível passível de compensação com o plantio de uma quantidade pouco significativa de árvores. Atualmente seria necessário o plantio de 180 árvores/ano do tipo nativas da mata Atlântica para compensar essas emissões.

Referente à **identificação de alternativas, economicamente viáveis**, para a diminuição do impacto ambiental, levou-se em conta os níveis de utilização da água, energia elétrica e gás que são expressivos, entretanto esses recursos também são o motor indispensável no desempenho das atividades da empresa. A reformulação dos processos, a adoção de um comportamento visando à economia de insumos com um controle rigoroso de desperdícios são os métodos mais eficientes para a diminuição desses indicadores.

Podemos concluir que no caso da água (mas a idéia é válida para todos os insumos), antes de se propor a adoção de uma estação de tratamento de efluentes, na qual economicamente seria inviável, teria que se rever todas as etapas dos processos visando à economia e se possível, no longo prazo, adotarem-se novas

tecnologias com uma eficiência operacional que conseguisse minimizar ou até mesmo extinguir esses efeitos.

Por fim, para avaliar o impacto ambiental decorrente do crescimento com unidades próprias de produção ou com pontos de coleta e uma lavanderia central, realizou-se uma **análise financeira da organização**, e constatou-se uma diferença significativa entre os vários tipos de opções de novas filiais. Tais diferenças chegam a ser de 384% de investimento inicial comparando a opção menos onerosa com a mais onerosa. As opções mais atraentes passaram a ser as menos comprometedoras financeiramente, principalmente pelo fato de que a organização já possui uma lavanderia de grande porte, completa em equipamentos e que tranquilamente poderia absorver a produção de novas filiais que não possuam capacidade instalada. Ao optar-se por filiais com produção própria no local, além de os investimentos iniciais, dos gastos mensais e do tempo de retorno financeiro serem maiores, poderá ocorrer os mesmos problemas de efluentes e de desperdício de insumos, de fato, poderíamos ter esses problemas acentuados, visto que, seria uma dificuldade formar equipe e infra-estrutura voltada para a economia em vários pontos da cidade. Contudo, considerando que as distâncias são reduzidas entre essas novas filiais e a lavanderia central (550 km rodados por mês), com baixos gastos em logística (R\$ 384,00 por mês), baixa emissão de poluentes (595 kg de CO₂/mês) e a possibilidade de ganhos operacionais em escala na lavanderia central, a decisão mais lógica seria a de expandir as operações com a abertura de pontos de coleta (Posto Avançado).

Os resultados obtidos neste trabalho são reveladores, apontam como os serviços de lavanderia demandam enormes quantidades de recursos naturais, mesmo sendo de pequeno porte como as organizações objetos deste estudo, exigem decisões baseadas em uma enorme quantidade de fatores e impactam significativamente o meio-ambiente. A empresa deve procurar, a partir deste estudo, melhorar os seus processos, investir em treinamento e em novas tecnologias, se posicionando como uma empresa engajada no quesito meio-ambiente e assim solidificando os seus negócios e perpetuando o papel que desempenha na sociedade e na economia.

Cabe destacar que foram muito úteis os conhecimentos adquiridos nas disciplinas da área de produção, destacando-se as temáticas de logística, gestão da produção e gestão socioambiental.

REFERÊNCIAS

ANEL. Associação Nacional das Empresas de Lavanderia. **Guia de recomendações e procedimentos para lavanderias hospitalares**: externa e interna. São Paulo, 1996.

BERK, Joseph. **Administração da qualidade total**: o aperfeiçoamento contínuo: teoria e prática. São Paulo: IBRASA, 1997.

BLOG DA ANEL. **Lavadora “sem água” esta a caminho**. 2008. Disponível em: <http://blogdaanel.blogspot.com/2008_07_01_archive.html>. Acesso em: 22 jun. 2010.

BRAILE, P. M.; CAVALCANTI, J. E.W. A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1993.

FÉLIX, Joana d’Arc Bicalho; BORDA, Gilson Zehet-meyer (Org.). **Gestão da comunicação e responsabilidade socioambiental**: uma nova visão de marketing e comunicação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2009.

GIORDANO, G. **Avaliação ambiental de um balneário e estudo de alternativa para controle da poluição utilizando o processo eletrolítico para o tratamento de esgotos**. 1999. 137 f. Dissertação (Mestrado de Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1999.

GIORDANO, Gandhi. **Tratamento e controle de efluentes industriais - Engo**. 2004. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/esa/Modulo II Efluentes Industriais/Apost EI 2004 1ABES Mato Grosso UFMT2.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2010.

INSTITUTO ETHOS. **Responsabilidade social empresarial (RSE)**. Disponível em: <http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o_que_e_rse/o_que_e_rse.aspx>. Acesso em: 22 maio 2010.

McINTOSH, M. et al. **Cidadania corporativa**: estratégias bem sucedidas para empresas responsáveis. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço energético nacional**. 1997. Disponível em: <www.mme.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balço energético nacional**. 2000. Disponível em: www.mme.gov.br. Acesso em: 22 maio 2010.

NASCIMENTO, Carlos Adilio Maia. **Produção mais limpa de 2000**. Disponível em: < http://read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo_244.pdf >. Acesso em: 10 Junho 2010.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise; MELLO, Maria Celina. **Gestão Socioambiental Estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

OLIVEIRA, S. de S. **Fundamentos químicos do saneamento**. Goiânia: Faculdade Cambury, 1999. (Apostila do Curso de Gestão Ambiental)

PENTEADO, Hugo. **O perigo do crescimento eterno**. Disponível em: <<http://www.consciencia.net/2004/mes/03/penteado-perigo.html>>. Acesso em: 22 maio 2010.

SPENCER, Michael S.; COX III, James F. **Manual da teoria das restrições**. Porto Alegre, Bookman, 2002.

WIKIPÉDIA. A Enciclopédia Livre. **Relatório Brundtland* de 1987**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio_Brundtland>. Acesso em: 22 maio 2010.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WWF. **Relatório planeta vivo 2006**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?4420>>. Acesso em: 21 abril 2010

ANEXO A – RELATÓRIO DE ANÁLISE N. 4478/2009-1.0



RELATÓRIO DE ANÁLISE Nº. 4478/2009-1.0

REDE
METROLÓGICA
.....RS

Processo Comercial nº. 334/2009.1

Dados do Interessado:

Interessado: NOVO LIMPO LAVANDERIAS A SECO LTDA
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 549 - Mont Serrat - Porto Alegre/RS

Dados da Amostra:

Tipo de amostra: Água de Lavanderia
Local de coleta: Máquina de Lavar
Data de coleta: 05/05/09 Data de recebimento: 05/05/09
Responsável pela coleta: Graciema Formolo Pellini - CRQ-V 05200428
Observações: Não há
Período de análise: 05/05/09 à 13/05/09
Data da publicação: 13/05/09 Data de emissão do relatório: 13/05/09

ANÁLISES REALIZADAS

Parâmetros	Unidade	Resultado	Incerteza	LD	M
Temperatura	°C	22,7	---	-10	8
Temperatura ar	°C	22,7	---	-	8
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg DBO ₅ /L	410	---	2	1
Demanda Química de Oxigênio	mg O ₂ /L	1161	116	6	9
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	572	---	1,00	10
Sólidos Totais	mg Sól.Totais/L	1858	---	2,00	24
Sólidos Suspensos Totais	mg Sól. Suspensos Totais/L	170	---	2,00	26
Ferro	mg Fe/L	0,064	---	0,0008	117
Nitrogênio Total	mg N/L	23,7	---	0,05	109
pH	-	10,96	---	-	4
Cálcio	mg Ca/L	5,80	---	0,005	117

Bibliografia de Referência (M)

1	SM 5210 B
4	Potenciométrico
8	Termométrico
9	SM 5220 B
10	SM 2320 B
24	SM 2540 B
26	SM 2540 C
109	SM 4500 N
117	SM 3120 B- ICP

Legenda:

epm - ‰
L.D. - Limite de Detecção
N.A. - Não se aplica
N.D. - Não Detectado
V.M.P. - Valor Máximo Permitido conforme Portaria/Resolução/Norma
(*): Análise prejudicada em função da característica da amostra

Análises reconhecidas pela Rede Metrológica RS, segundo Certificados nº.s 8401 e 8402:

Demanda Química de Oxigênio

Observações:

- Amostra sólida: resultados expressos em base seca.
- Cadastro na FEPAM Nº 11/2009-DL válido até 13/04/2011
- Os dados brutos referentes à amostra são armazenados em arquivo físico pelo prazo de 5 anos a contar da emissão deste relatório.
- Os Relatórios de Análise referentes à amostra serão armazenados eletronicamente pelo prazo de 10 anos a contar da emissão deste relatório.
- Os resultados contidos neste Relatório de Análise aplicam-se somente a amostra ensaiada.
- Padrão de Emissão: Padrão de emissão conforme Portaria/Resolução/Norma.
- Período de análise: O Green Lab garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo



RELATÓRIO DE ANÁLISE Nº. 4478/2009-1.0

REDE
METROLÓGICA
.....RS

Processo Comercial nº. 334/2009.1

o Guia de Coleta e Preservação de amostras: PP.COL.POP1 do Green Lab, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição.
- Coleta: As coletas quando realizadas pelo Green Lab seguem as Instruções de Trabalho vinculadas ao PP COL.POP2. Quando realizadas pelo Interessado seguem as instruções fornecidas pelo Green Lab ou procedimentos internos.
- Proibida a reprodução parcial deste documento.

Métodos:

APHA : American Public Health Association
EPA : Environmental Protection Agency
F.BRAS.IV, 1996 : Farmacopéia Brasileira 4ªed:1996
NBR: Norma Brasileira
SM : Standard Methods for the Examination of water and wastewater – 21th edition:2005

Graciema Formolo Pellini
Responsável Técnico - CRQ-V 05200428

Átia Rodenbusch Tisbierek
Gerente Técnico - CRQ-V 05201671

R\$ 169,30.