

GESTÃO AMBIENTAL: AUDITORIA AMBIENTAL EM UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL EM MARINGÁ - PR

PIETROBON, Carmen L. R. (1); GOMES, Cesar H. G. (1); LANDGRAF, Maria Auxiliadora C. (1); KUSAKAWA, Marisa S.(1); NOGUCHI, Mika Y. (1);CAMPOS, Many A. (1); HERNANDES FILHO, J. M. M. (1)
UEM – Universidade Estadual de Maringá, e-mail: carmen@deq.uem.br

RESUMO

Realizou-se uma auditoria em uma lavanderia têxtil na região de Maringá, com o objetivo de efetuar uma análise do processo produtivo e seu impacto ambiental. Foram feitas visitas à indústria, entrevistas com o engenheiro responsável e com o pessoal diretamente envolvido na produção, levantamentos fotográficos e cadastrais, além de análises laboratoriais do efluente gerado pelos resíduos industriais. Considerou-se o processo de Produção – metodologia do berço à cova -, que leva em conta os aspectos ambientais, envolvendo: fonte de recursos naturais de matérias primas; método de extração ou obtenção, armazenagem e uso de matérias-primas; previsão de resíduos na fonte e economia de água e energia no processo de produção; reaproveitamento de materiais; natureza das embalagens utilizadas e seu destino; uso do produto e sua destinação ao final da vida útil. Estas considerações visam à prevenção ambiental da disposição final de resíduos. Para tal, é necessário atingir melhorias na eficiência do processo produtivo, diminuindo os custos com água e com energia, racionalizando os custos de matérias-primas, reduzindo os impactos sobre as fontes naturais renováveis e, a consequente redução dos custos para tratamento de efluentes. Esses conceitos aplicados ao setor de lavanderias industriais estabelecem procedimentos de análise do processo de produção e de suas instalações para garantir a qualidade total e ambiental dos seus serviços.

Palavras Chave: gestão ambiental, resíduos têxteis, lavanderia industrial.

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Maringá, localizada no estado do Paraná, tornou-se um grande pólo de indústria de confecções - a partir de 1990 - agregando várias atividades secundárias que dão suporte ao desenvolvimento de suas atividades. Uma dessas atividades é a das lavanderias industriais, que realizam etapas de tingimento e lavagem de vestuários da própria produção e/ou de terceiros.

As lavanderias, uma vez que não manipulam matérias-primas, não se classificam no conceito de atividade industrial , sendo que, pelo Decreto Estadual nº 857/79: "...considera-se como atividade industrial o conjunto das operações manuais ou mecânicas de processos químicos ou biológicos por meio dos quais o homem transforma matérias-primas em utilidades apropriadas às suas necessidades." Porém, como geram uma grande quantidade de resíduos que podem alterar o meio ambiente, são consideradas como tal.

Tendo em vista que a Lei Estadual nº 7109/79, no seu artigo 4º, parágrafo único estabelece: "...é considerada fonte de poluição qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamentos ou dispositivos, móvel ou imóvel previstos no regulamento desta lei, que alteram ou possam vir alterar o meio ambiente", as lavanderias industriais devem obrigatoriamente obter licenças de funcionamento dos órgãos responsáveis: o IAP - Instituto Ambiental do Paraná e a SEMA - Secretaria do Meio Ambiente do Município, que estabelecem os parâmetros para o controle da poluição. Esses órgãos estabelecem os critérios e níveis de competência para o licenciamento

ambiental, bem como sistematizam o trâmite administrativo envolvido, visando o controle preventivo da poluição potencial e efetiva destes empreendimentos.

Dentre as várias lavanderias industriais existentes, escolheu-se a Scalon & Cia Ltda. que fica na Rodovia BR 376, Km 132, Lote nº 140, por necessidade da própria empresa que procurou a UEM - Universidade Estadual de Maringá, para realizar o projeto de tratamento e reaproveitamento dos resíduos. Portanto, nesse trabalho realizou-se uma análise do processo industrial e seu impacto ambiental.

2. BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo ROCHA (2000), a Gestão Ambiental engloba conceitos, tais como:

“Produção Limpa”, que visa a redução da poluição gerada no processo industrial, integrando as questões ligadas ao meio ambiente, através de políticas de melhoramento e desenvolvimento da produção, correspondendo a um desafio lançado inicialmente na Europa e nos EUA, e que hoje, abrange todo o mundo, segundo MIRANDA (1996);

“Resíduos”, definidos segundo a ABNT (1987) - NBR 10004/87, como: “...resíduos no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente viáveis em face à melhor tecnologia disponível”;

“Processo de Produção do berço à cova”, que leva em conta os aspectos ambientais, envolvendo: fonte de recursos naturais de matérias primas; método de extração ou obtenção, armazenagem e uso de matérias-primas; previsão de resíduos na fonte e economia de água e energia no processo de produção; reaproveitamento de materiais; natureza das embalagens utilizadas e seu destino; uso do produto e sua destinação ao final da vida útil;

“Prevenção de Resíduos - PR - que consiste em uma atitude ou operação industrial que evitam a geração de resíduos (não produtos), seguindo o conceito de produção do “berço à cova”;

“Melhoria da Eficiência do Processo” através da diminuição dos custos com água e energia, custos de matérias-primas, redução das pressões sobre fontes naturais renováveis e dos custos para tratamento de efluentes.

“Redução do Uso de Matéria-Prima” através do uso de materiais simples e renováveis, com reaproveitamento de materiais reciclados. Redução de resíduos gerados e redução do potencial de poluição de determinado processo ou produto.

Esses conceitos aplicados ao setor de lavanderias industriais estabelecem procedimentos de análise do processo de produção e de suas instalações para garantir a qualidade dos seus serviços .A ANEL - Associação Nacional das Empresas de Lavanderia apresenta a legislação para efluentes de lavanderias industriais e características gerais ideais para a água de alimentação, a seguir descritas:

Condições Ideais da Água de Alimentação para Lavanderia: A água utilizada deve atender aos seguintes parâmetros: aspecto límpido e sem matérias em suspensão; teor de sólidos totais 700 mg/L máximo; teor de sólidos em suspensão inferior a 15 mg/L; dureza até 18 ppm ,carbonato de cálcio (CaCO_3) ideal até 100 ppm , acima desse limite torna-se crítico; alcalinidade livre nula; alcalinidade total 250 mg/L máximo CaCO_3 ; matéria orgânica (DQO) 20 mg/L permanganato de potássio; cloretos 250 mg/L máximo; sulfatos 250 mg/L máximo; pH 6 a 8,2; Ferro 0,1 ppm máximo; manganês 0,05 mg/L máximo; cloro < 0,05 mg/L (água de abastecimento); cobre < 0,05 mg/L(FONTE: Diversey Lever)

Diagnóstico de Resíduos Gerados em Processos Industriais:O IAP - Instituto Ambiental do Paraná, com base na legislação ambiental nº 7109/79-SUREHMA do Estado do Paraná e demais normas pertinentes da ABNT, controla a instalação das lavanderias no Estado. Inicialmente, o IAP analisa o projeto de tratamento do efluente líquido, a localização do empreendimento para verificar a viabilidade do mesmo. Após, é expedida uma licença prévia, com as recomendações para o tratamento e destino dos efluentes. O IAP ainda fiscaliza as etapas de instalação e operação da indústria.

Além dos conceitos apresentados para a gestão ambiental acrescenta-se o conceito de qualidade, pois a gestão ambiental é um componente de qualidade.

De acordo com VIEIRA e BURIGO (apud MARTINS, 1996), há basicamente três abordagens da qualidade no mundo:

- i) a européia, caracterizada em definir critérios para certificação de produtos;
- ii) a americana, voltada ao controle estatístico do processo;
- iii) a japonesa, voltada ao gerenciamento da qualidade, envolvendo todos os membros da organização.

Pode-se observar que na abordagem japonesa a qualidade é tomada como processo de melhoria contínua e que envolve todas as pessoas da empresa.

Segundo MARTINS (apud CROSBY, 1996), a melhoria da qualidade tem que ser vista como um processo e não como um programa, e deve ser permanente e estável.

As questões ambientais estão intimamente relacionadas com a qualidade: Qualidade Total, Qualidade Intrínseca, atendimento aos anseios de clientes, acionistas, empregados e do meio ambiente, que como se sabe, são elementos fundamentais para a sobrevivência da empresa.

“Só existe qualidade total com qualidade ambiental”, este é o lema que sintetiza a integral sintonia entre os Sistemas de Gerenciamento Ambiental (SGA) e as metas e ferramentas de Qualidade Total.

3. IDENTIFICAÇÃO DAS OPERAÇÕES QUE CARACTERIZAM OS PROCESSOS

Todos os produtos que chegam à lavanderia, são classificados em lotes, pesados e separados conforme quantidades/máquina, obedecendo a um controle específico de processo. Este processo é cadastrado conforme a data de chegada, sua origem, nome do cliente, tipo de mercadoria e quantidade em peso (Kg). Os produtos separados são levados para sofrer tratamento de umectação no tanque, desengomagem, estonagem e alvejamento com produtos químicos específicos dentro das máquinas. A dosagem dos produtos químicos depende do tipo do produto e da finalidade a que se destina. Da mesma forma, no processo do tingimento, a quantidade de corantes e fixadores depende do resultado que se deseja alcançar. Finalizada a etapa de alvejamento, são centrifugadas, secadas nas respectivas máquinas e, finalmente, levadas para área de acabamento, para passar, etiquetar e empacotar. Todo esse processo leva em média seis horas aproximadamente, sem perdas.

Os lotes quando chegam, têm destino específico, ou seja, vêm com a finalidade de sofrer o processo de lavagem ou tingimento. No caso da lavagem, os produtos são verificados quanto a sua solidez (se o produto é resultado de uma engomagem com amido ou produto acrílico) para programar a quantidade e o tipo de produtos químicos a serem empregados durante o processo.

No tingimento, especificamente no jeans; as peças já vêm da fábrica confeccionadas para esta finalidade (utilizando o tecido no lado avesso). Assim, o tecido ao sofrer todo o processo de tingimento, fixação e estonagem, oferece um resultado com acabamento e detalhes interessantes ao mercado consumidor.

3.1 Auditoria de material e energia

Para se realizar o balanço material envolvendo os elementos utilizados em todos os processos na lavanderia industrial fez-se uso da seguinte referência, discriminada no quadro 3.1:

QUADRO 3.1 PRODUTOS UTILIZADOS NOS PROCESSOS/LAVAGEM/TINGIMENTO

ENTRADA		SAÍDA		
Matéria-prima	Quant.	Saída de Resíduos Líquidos	Quant.	Produto Fim
Desengomante (alfa amilase)	740 Kg	Desengomante (alfa amilase)	74 Kg/mês	

ENTRADA		SAÍDA		
Matéria-prima	Quant.	Saída de Resíduos Líquidos	Quant.	Produto Fim
Celulose ácida	500 Kg	Celulose ácida	50 Kg/mês	
Cloro (hipoclorito de sódio)	1.000 Kg	Cloro (hipoclorito de sódio)	100 Kg/mês	
Ácido Acético	50 Kg	Ácido Acético	5 Kg/mês	
Metabissulfito de sódio	200 Kg	Metabissulfito de sódio	20 Kg/mês	
Branco óptico (derivado de estilbênico)	100 Kg	Branco óptico (derivado de estilbênico)	10 Kg/mês	
Metassilicato de sódio	300 Kg	Metassilicato de sódio	30 Kg/mês	
Piróxido de hidrogênio	1.800 Kg	Piróxido de hidrogênio	180 Kg/mês	
Amaciante (sal quaternário de amônia)	280 Kg	Amaciante (sal quaternário de amônia)	28 Kg/mês	
Peora Sinazita	4.000 Kg	Peora Sinazita	40 Kg/mês	
Enzima (celulose)	100 Kg	Enzima (celulose)	10 Kg/mês	
Anti-migrante (tensoativo não iônico)	1.000 Kg	Anti-migrante (tensoativo não iônico)	100 Kg/mês	
Soda (Na OH)	200 Kg	Soda (Na OH)	20 Kg/mês	
Deslizantes (derivado ácido propenóico)	400 Kg	Deslizantes (derivado ácido propenóico)	40 Kg/mês	
Corantes – amarelo, vermelho e azul	400 Kg	Corantes – amarelo, vermelho e azul	40 Kg/mês	
Banilha leve (Na ₂ CO ₃)	600 Kg	Banilha leve (Na ₂ CO ₃)	40 Kg/mês	
Detergente neutro	200 Kg	Detergente neutro	60 Kg/mês	
Sequestrante de Ca e Mg (Polímeros)	240 Kg	Sequestrante de Ca e Mg (Polímeros)	20 Kg/mês	
Umectante (alquilaril etoxilados)	490 Kg	Umectante (alquilaril etoxilados)	24 Kg/mês	
Sal (Na Cl)	1.200 Kg	Sal (Na Cl)	49 Kg/mês	
Argila expandida		Argila expandida	120 Kg/mês	
Peças				
80.000 peças/mês	56.000 Kg	0		80.000 peças /56.000 Kg

ENTRADA		SAÍDA		
Matéria-prima	Quant.	Saída de Resíduos Líquidos	Quant.	Produto Fim
Lenha	156 m ³ /mês			
Eletricidade	20.916 Kh/mês			
Água	5.720 m ³ /mês		5.248 m ³ /mês	
Energia				

Os produtos químicos utilizados na lavagem e tingimento são armazenados em duas salas de aproximadamente (4,20 x 3,40 m) e (7,0 x 5,0 m). Essas salas possuem os elementos básicos de segurança e controle. Os produtos químicos são utilizados de acordo com a quantidade e finalidade do produto. A seguir, descreve-se a etapa de Entrada e posteriormente a de Saída:

Água como solvente: Fonte: poço artesiano. A armazenagem é feita em caixa d'água com um sistema de transferência composto por bombas Não se aproveita a água das chuvas. A água é utilizada fria e aquecida e na forma de vapor em todo o processo. O volume de água utilizado para todo o processo é de 5.720 m³/mês, não havendo nenhum tipo de reutilização no processo.

Energia :Uso no processo. Fontes: lenha (renovável), possui emissão gasosa. A lenha atende duas caldeiras com um consumo de 156 m³/mês.

Caldeiras :As duas caldeiras são do tipo flamatubular, uma vertical e outra horizontal, e o sistema de limpeza é feito através de escovamento no interior dos tubos com escova de ação, as fornalhas são construídas sobre grelhas com coletar de cinza na parte inferior

3.2 Auditoria elétrica e equipamentos

Foi realizado o levantamento preciso dos ambientes quanto à iluminação e equipamentos utilizados, com as devidas potências, tempo de uso mensal, como mostram os quadros 3.2 e 3.3, montando um consumo mensal de 4.920 Kwh para a iluminação e 14.798 Kwh para os equipamentos, a seguir detalhados.

QUADRO 3.2 Consumo para Iluminação da Lavanderia e da Tinturaria

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	24	40 + 10	24	720	864.000	864,00 Kwh
H. O.	02	110 + 15	24	720	180.000	180,00 Kwh

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	14	40 + 10	24	720	504.000	504,00 Kwh
H. O.	02	110 + 15	24	720	180.000	180,00 Kwh

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	04	40 + 10	10	300	60.000	60,00 Kwh

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	02	40 + 10	24	720	72.000	72,00 Kwh

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	80	40 + 10	24	720	2.880.000	2.880,00 Kwh

Tipo	Quant.	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo Mês (wh)	Consumo mês (Kwh)
Fluorescente	05	40 + 10	24	720	180.000	180,00 Kwh

QUADRO 3.3 Consumo para os Equipamentos da Lavanderia e da Tinturaria

Equipamentos	Quant.	Potência (HP)	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (Mês)	Consumo mês (Kwh)
1. Máquina Alvejar	03	3 x (5)	3 x (4.400)	4	120	1.584,00
2. Máquina Alvejar	03	3 x (3)	3 x (2.720)	4	120	979,20
3. Desengomar e Lavar	01	1 x (5+15)	17.000	4	120	2.040,00
4. Máquina Lavar	02	2 x (15)	2 x (12.600)	5	180	4.536,00

Equipamentos	Quant.	Potência (HP)	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (Mês)	Consumo mês (Kwh)
5. Máquina Secar	04	4 x (1)	4 x (960)	6	180	691,20
6. Máquina Secar	02	2 x (1+1)	2 x (1.920)	6	180	691,20
7. Centrifuga	03	3 x (2)	3 x (1.850)	6	180	999,00

Equipamento	Quant.	Potência (HP)	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo mês (Kwh)
8. Caldeira	01	3 + 3 +2	7,290	6	180	1.312,20

Equipamento	Quant.	Potência (HP)	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo mês (Kwh)
9. Balança Eletrônica	02	-	2 x (50)	02	60	6,00

Equipamento	Quant.	Potência (HP)	Potência (w)	Horas (dia)	Horas (mês)	Consumo mês (Kwh)
10. Ferro elétrico	11	-	1.500	24	720	1.080,00
11. Máquina costura	01	1 x (1/5)	250	24	720	180,00
12. Rebitadeira	06	6 x (1/3)	6 x 370	6	180	399,60
13. Teste c/ar	01	1 x (1/5)	250	10	300	75,00
14. Etiquetar	01	1 x (1/5)	250	10	300	75,00
15. Ventilador	02	2 x (1/5)	2 x 250	10	300	150,00

3.2.1 Cálculo da razão do consumo de energia mensal pelo produto final

Para se obter a relação consumo de energia mês/produto final, segue matematicamente uma relação abaixo:

i) Consumo medido nos últimos 10 meses, de acordo com a COPEL :Valor médio = 19295,20Kwh /mês

ii) Valor medido (consumo real) = 14.798,40 + 4.920,00 = 19.718,40 Kwh

iii) Produção mensal = 80.000 peças/mês

56.000 Kg/mês

- iv) Custo do Kwh = R\$ 0,12567
- v) Analisando quanto ao número de peças trabalhadas por mês tem-se um consumo de energia/produção=19718,40/80000=0,2448 Kwh/peça/mês.
- vi)Custo: R\$ 0,12567 x 0,24648 = R\$ 0,03097 por peça de roupa trabalhada.

Dessa maneira, observa-se que no trabalho da lavanderia a quantidade de energia elétrica consumida representa aproximadamente R\$ 0,03 (três centavos) por peça de roupa trabalhada. A energia elétrica é utilizada em todos os equipamentos e iluminação com um consumo de aproximadamente 20.910 Kwh/mês. São também utilizados exaustores, utilizando a energia eólica.

3.2.2 Saídas: resíduos gerados

Esgoto Sanitário: O esgoto sanitário proveniente da área administrativa e industrial (banheiros e sanitários) estimada para aproximadamente cinqüenta funcionários, produzindo diariamente 3.500 litros com carga orgânica de 300 mg/litro, são encaminhados à fossa séptica e ao sumidouro.

Resíduos Gasosos: Os resíduos gasosos são gases provenientes das duas caldeiras a lenha, uma com capacidade para 600 Kg/h de vapor e outra para 400 Kg/h, os demais produtos químicos utilizados nos processos industriais, são sólidos e líquidos de baixa volatilidade, gerando quantidades insignificantes de resíduos gasosos.

Resíduos Líquidos Industriais: Os resíduos líquidos industriais são provenientes dos processos de lavagem e tingimento. Vazão atual = 9,2 m³/h ou 220 m³/dia; Plano de expansão = 15 m³/h ou 360 m³/dia. Considerando-se uma perda de 10% nos produtos químicos adicionados durante os processos.

Resíduos Sólidos: I – Resíduos sólidos obtidos no sistema de gradeamento, cinzas das caldeiras, resíduos (embalagens de plásticos e de papéis). Quantidade = 8 m³/mês Destino – aterro sanitário do município. II – Resíduo sólido obtido no leito de secagem. Quantidade Estimada = 350 Kg/dia. Destino – aterro secagem. III- Lodo Sanitário. Quantidade estimada=15 litros/dia e o destino é a fossa séptica.

4. ANÁLISE

i) Quanto a Localização: A empresa está situada fora do perímetro urbano, acarretando problemas de fiscalização da Secretaria Municipal com relação às normas vigentes. A vantagem de estar fora do perímetro urbano reside no fato da água residuária poder ser utilizada na irrigação de plantação de café na propriedade. Nenhum esfluente é descarregado no córrego local (Birigui).O acesso da matéria-prima é facilitado pela proximidade com a BR 376 (Maringá – Paranavaí).

ii) Quanto ao Processo: A empresa se destina a lavar e tingir material proveniente das confecções locais. Cada encomenda possui uma característica própria que varia conforme o tecido, forma de engomagem e solicitação de cores e texturas do produto final. De acordo com os fluxogramas do manuseio da matéria-prima dentro da planta industrial, observa-se uma descontinuidade nas etapas, apontando uma desorganização, demandando um tempo maior de trabalho dos operários. A água de alimentação é proveniente de poço semi-artesiano, e aquecida com vapor das caldeiras e está de acordo com as especificações como comprovam os laudos do Laboratório de Saneamento/DEC/UEM. Nas várias etapas dos processos de lavagem e tingimento a água é utilizada parte aquecida e parte na temperatura ambiente. A água quente é utilizada no aquecimento da água para o processo de lavagem e tingimento das peças. Enquanto na etapa final do processo que envolve as etapas secar e passar, é utilizado o vapor. Os produtos químicos usados são armazenados em duas salas pequenas com ventilação precária e sem exaustores, sendo uma para armazenamento de produtos para tingimento e a outra para produtos destinados à lavagem. Esses produtos são adicionados aos processos de acordo com as prescrições químicas de maneira precária, ocasionando perdas dos mesmos.Com relação aos efluentes gerados, pode-se dizer que os mesmos compostos de substâncias variadas dependendo das especificações das encomendas são transferidos à canaletas abertas, onde escoam por gravidade até uma caixa coletora externa. Nessa primeira caixa observa-se a ausência de tratamento físico-químico do efluente. Após, o efluente é transferido para um conjunto de caixas receptoras onde recebe tratamento adequado conforme a legislação do IAP (Instituto Ambiental do Paraná).Realizaram-se várias análises das águas residuárias em várias etapas do tratamento do efluente, conforme laudos

fornecidos pelo Laboratório de Saneamento do DEC/UEM, comprovando a preocupação da empresa em adequar-se às exigências do órgão de controle ambiental (IAP). A empresa diagnosticou que faltavam compostos orgânicos no efluente das lagoas e optou por adicionar um resíduo orgânico proveniente da suinocultura. Com isso reduziu a DQO e DBO a níveis mais baixos. Conforme informações da empresa as águas residuárias das lagoas são utilizadas na irrigação de plantações de café da mesma. Com relação aos resíduos sólidos, os mesmos podem ser classificados em duas categorias:

1^a. Resíduos de argila expandida (areias), resíduos têxteis retidos no primeiro tanque de decantação. 2^a. Lodos depositados no fundo dos tanques e lagoas (provavelmente contendo resíduos provenientes dos produtos químicos e matérias-primas). Esses resíduos atualmente são levados ao aterro sanitário do município de Maringá por meio de caminhões do tipo autofossa. Quanto ao aterro sanitário de Maringá, as informações obtidas da SEMA (Secretaria do Meio Ambiente) relatam que não dispõem de um sistema diferenciado para destino dos resíduos conforme suas classificações. Todos os resíduos industriais são depositados num mesmo local, sem um cuidado especial por categoria de resíduo. O IAP não informou quanto às normas para destino de resíduos sólidos. Quanto ao conteúdo energético do produto final da lavanderia, optou-se por um índice que relaciona o custo de energia elétrica/peça. Foi realizado um levantamento da energia elétrica despendida em todos os equipamentos e também na iluminação, juntamente com uma estimativa de produção de peças por mês para calcular-se o índice. Considerando informações obtidas junto a outros estabelecimentos que desenvolvem serviços análogos, pode-se concluir que o custo/peça analisado e apresentado está de conformidade com os padrões locais. Deduz-se portanto que a energia elétrica está sendo utilizada de maneira aceitável.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com o diagnóstico realizado na empresa, conclui-se que a mesma tem uma preocupação com a gestão ambiental, conforme mostra a análise. A empresa pretende caminhar para uma certificação do SGA (Sistema de Gestão Ambiental) e para tanto busca sempre o apoio da UEM – Universidade Estadual de Maringá, a qual dispõe de laboratórios credenciados para analisar os efluentes e também realiza convênios com as empresas fornecendo apoio técnico. De todo o contexto, observa-se que a empresa necessita de uma destinação mais apropriada para os resíduos sólidos. Dentro das recomendações pode-se melhorar o tratamento do efluente controlando o pH da água logo na saída do processo industrial de lavagem e tingimento, ainda antes de iniciar o tratamento dos efluentes. Os resíduos sólidos provenientes da argila expandida são agregados miúdos que poderão ser reutilizados na construção civil. O lodo, outra categoria de resíduo sólido, trata-se de um problema a ser resolvido pela empresa. A literatura indica várias alternativas de eliminação do mesmo: i) utilização como adubo; ii) eliminação em aterros industriais; iii) incineração; iv) tratamento de solidificação e estabilização; v) inertização; vi) reaproveitamento pela indústria de construção civil. No caso específico da empresa, o DEQ - Departamento de Engenharia Química - da UEM está estudando a utilização do lodo na construção civil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos – classificação** NBR 10004/1987, Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE LAVANDERIA – ANEL, 2000. Disponível em <www.mct.com.br/anel/departe/2.htm>. Acessado em 23.06.2000
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - SUREHMA. **Coletânea de Legislação Ambiental Estadual**. Paraná: SEDU/CEDMA, 1979.
- ROCHA, Janaíde Cavalcante. **Reaproveitamento de Resíduos e Gestão Ambiental na Construção Civil** Apostila do Curso de Reaproveitamento de Resíduos e Gestão Ambiental na Construção Civil. UFSC: Florianópolis, 2000.
- MARTINS, Geruza Beatriz Henriques. **Práticas Limpas Aplicadas às Indústrias Têxteis de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 1997. 126p. Dissertação.(Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), 1997.