

PROPOSTA DE METODOLOGIA DE PROCESSO DE AUDITORIA AMBIENTAL DE BANHEIROS QUÍMICOS EM SÃO LOURENÇO DO SUL, RS, BRASIL.

Tanize Dias (*), Cibele Hax Gonçalves, Jéssica Fischer Verly, Lúcia de Fátima Socoowski de Anello

* Universidade Federal do Rio Grande-FURG. e-mail: tanizedias88@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo relata a análise metodológica da aplicação da ferramenta Levantamento de Aspecto e Impactos Ambientais (Planilha LAIA), como suporte ao processo de Auditoria Ambiental da manutenção dos banheiros químicos utilizados na orla do município de São Lourenço do Sul. A metodologia LAIA (VANDENBRANDE, 1998) é uma ferramenta de diagnóstico que permite avaliar, classificar e acompanhar os aspectos e impactos ambientais gerados durante as atividades de uma organização, a partir de critérios pré-definidos, dando origem ao Índice de Risco Ambiental (IRA), facilitando a priorização das ações recomendadas. Diante deste contexto, para a prática de Auditoria, foi elaborado o Plano de Auditoria que compreendeu a determinação do objetivo; o escopo; os critérios; recursos e equipe executora, bem como a utilização da ferramenta LAIA (VANDENBRANDE, 1998). A Auditoria Ambiental é sem dúvida um instrumento relevante, principalmente porque, quando bem conduzida, traz para o auditado uma visão completa da sua atividade, possibilitando assim uma gestão com mais controle dos processos e dos possíveis impactos gerados.

PALAVRAS-CHAVE: Aspectos, Auditoria Ambiental, Banheiros Químicos, Impactos, Processos.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem por finalidade descrever procedimentos da etapa de planejamento de uma auditoria, bem como, a análise metodológica da aplicação da ferramenta Levantamento de Aspecto e Impactos Ambientais (Planilha LAIA) possibilitando esclarecer quais os elementos-chaves necessários à realização eficaz da mesma. Cabe ressaltar que a realização desta auditoria foi fruto de um trabalho de pesquisa e desenvolvimento de metodologia de auditorias ambientais no âmbito do Laboratório de Pesquisa Socioambientais do Campus de São Lourenço do Sul da FURG.

Auditoria Ambiental é um processo metodológico gerido por um auditor líder e executado por uma equipe previamente definida, com o intuito de avaliar o desempenho, comprometimento ambiental e conformidade legal quanto à política ambiental de uma organização. A auditoria pode ser interna ou externa, ou seja, pode ser realizada por uma pessoa ou uma equipe, pertencente ou não aos quadros de instituições públicas e privadas que age em nome da alta administração. Além disso, pode ser realizada visando adquirir certificações, aumentar a eficiência ambiental, a conscientização ambiental dos funcionários e o atendimento às expectativas da comunidade em que está inserida. Dentre os diferentes tipos de Auditorias Ambientais, e após a percepção das características da atividade a ser auditada, optamos por executar uma Auditoria de Conformidade Legal sendo esta com o propósito de verificar a real situação da atividade mediante a legislação ambiental vigente.

Os Banheiros Químicos, objeto da auditoria, estão dispostos ao longo da Orla da Lagoa dos Patos no município de São Lourenço do Sul – RS, e distribuídos em três pontos estratégicos, que foram definidos pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo - SMOU, setor do poder público municipal responsável pela manutenção destes. As unidades têm como objetivo atender as necessidades fisiológicas dos usuários da orla do município, proporcionando maior conforto aos mesmos. Considerando a adequação e requisitos legais aos quais as unidades devem ser submetidas, os temas ambientais avaliados foram principalmente os relacionados aos riscos ambientais, como contaminação do solo, alteração da qualidade da água e do ar (com odor ou não), dentre outros aspectos identificados e organizados através da Planilha LAIA.

Foram filtradas as informações que deram origem a LAIA, tendo como produtos deste filtro informações complementares à tabela, permitindo avaliar, classificar e acompanhar os aspectos e impactos ambientais. Os processos/atividades que merecem prioridade de atuação dentro da manutenção dos banheiros químicos foram classificados por meio da multiplicação dos quatro índices de criticidade que são: Gravidade de Impacto (G), Ocorrência da Causa (O), Grau de detecção (D), Facilidade de Implantação da Ação Recomendada (F). Desta forma, obtemos o Índice de Risco Ambiental (IRA) de cada impacto, priorizando os IRAs mais elevados e determinando o IRA total da unidade.

ANÁLISE SUCINTA DO TERMO AUDITORIA AMBIENTAL

No Brasil, a Auditoria Ambiental é relativamente nova, pois foi a partir do final da década de 80, que as auditorias ambientais se tornaram uma ferramenta comum de gestão nos países desenvolvidos, e é cada vez maior sua aplicação nos países em desenvolvimento, tanto pelas empresas internacionais quanto pelas nacionais. Em nosso país as auditorias ambientais já fazem parte do cotidiano das empresas seja na busca pela certificação de acordo com a norma NBR ISSO 14001, pelo incremento e rigor da legislação ambiental ou pela determinação da realização de auditorias ambientais por alguns Estados.

De acordo com o disposto no Anexo I da Resolução CONAMA 306/02, a Auditoria Ambiental trata-se de “processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se as atividades, eventos, sistemas de gestão e condições ambientais especificados ou as informações relacionadas a estes estão em conformidade com os critérios de auditoria estabelecidos nesta Resolução, e para comunicar os resultados desse processo”.

Seguindo a abordagem conceitual, segundo Barbieri (2007) a expressão Auditoria Ambiental, “tornou-se bastante elástica, podendo significar uma diversidade de atividades de caráter analítico voltadas para identificar, averiguar e apurar fatos e problemas ambientais de qualquer magnitude e com diferentes objetivos”, e mesmo sendo um instrumento autônomo de Gestão Ambiental, a Auditoria Ambiental tem por objetivo averiguar o cumprimento da legislação ambiental, de forma rígida, buscando assegurar que o controle interno da empresa atenda à adequação das normas, com uma forma preventiva e defensiva.

Um item de extrema importância no processo de Auditoria é, segundo Sánchez (2006), o Levantamento de Aspectos (elementos das atividades, produtos e serviços que podem interagir com o meio ambiente), e Impactos Ambientais (alterações da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais). Estes termos comumente utilizados por profissionais da área ambiental, remetem à necessidade de uma avaliação minuciosa das atividades executadas tanto na esfera privada quanto na pública.

Diante deste contexto, para a prática de Auditoria, foi elaborado o Plano de Auditoria que compreendeu a determinação do objetivo; o escopo; os critérios; recursos e equipe executora, bem como a utilização da ferramenta LAIA (VANDENBRANDE, 1998) como metodologia para o levantamento de aspectos e impactos ambientais que facilitou a compreensão da equipe quanto às características da atividade auditada e na organização dos dados coletados, além de criar uma linguagem comum que pode ser facilmente compreendida por técnicos e não técnicos.

CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES AUDITADAS

Os Banheiros químicos são sanitários construídos com polietileno de alta densidade, geralmente nas cores azul e verde. Os modelos disponíveis no mercado brasileiro vão desde os mais simples, que contam apenas com vaso sanitário, mictório e grades de ventilação, aos mais bem equipados, dotados de pia e descarga com acionamento no pé e suportes para sabonete, papel higiênico e papel toalha, por exemplo. Esse tipo de sanitário só é utilizado quando a construção de um banheiro comum não é viável, ou seja, quando não há rede de esgotos ou possibilidade de construir uma fossa séptica no local.

No município de São Lourenço do Sul, os modelos de sanitários utilizados estão entre os considerados completos, constituídos de “sanitários químicos portáteis construídos com polietileno de alta densidade, alta resistência e alta durabilidade; com ventilação; com piso antiderrapante; com porta papel; tamanho aproximado 1,10 M LARGURA X 1,20 M COMPRIMENTO X 2, 30M ALTURA; peso aproximado 80 kg à 90 kg; com mictório masculino e cuba para dejetos com capacidade de aproximadamente 220 LITROS com tampa para assento; sistema de fechamento das partes com rebites onde os furos não ocorram expansão; sinalização verde aberta e vermelha fechada; com manivela interna e entregue montado.”.

A disposição das unidades tem como objetivo atender as necessidades fisiológicas dos usuários da orla lacustre do Município, proporcionando maior conforto aos mesmos e diminuir ao máximo a demanda de usuários dos banheiros fixos. O acesso às unidades se dá pelas vias públicas que levam à orla lacustre.

DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS AUDITADOS

O primeiro processo analisado foi o de Higienização dos sanitários, o qual é executado pela equipe da SMOU durante 3 vezes na semana a depender da necessidade. Segundo as informações obtidas, o processo de higienização é realizado com o uso de equipamentos que sugam os efluentes, e água potável para a lavagem do interior, bem como, desinfetantes microbicidas que são despejados no depósito de efluentes do banheiro, visando minimizar significativamente a proliferação de bactérias. Após a higienização dos sanitários os efluentes são destinados a um filtro biológico, onde estes serão tratados biologicamente, sendo posteriormente lançados em corpo hídrico. As Figuras 1, 2, e 3, ilustram os processos citados a cima.



Figura 1 – A esquerda detalhe da sucção dos efluentes. Destaque: EPI's utilizados (luvas e botas). A direita recipiente com Desodorizante utilizado (sem rotulagem, infringido normas da ANVISA). Fonte: Autor do Trabalho.



Figura 2- A esquerda Tanque sugador/aspirador de efluentes e onde os mesmos ficam armazenados antes de depositados no filtro biológico. A direita Tanque transportador de água potável. Fonte: Autor do Trabalho.



Figura 3 – A esquerda Entrada do filtro biológico e a direita Saída de efluentes do filtro biológico, antes do recurso hídrico em que deveria ser lançado, contaminando o solo e degradando a qualidade de vida dos moradores do entorno. Fonte: Autor do trabalho.

ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA LAIA

Posteriormente a etapa de observação *in loco* foram realizadas reuniões entre a equipe auditora com o propósito de filtrar as informações que posteriormente deram origem a LAIA. Como produtos desses encontros foram geradas informações complementares à tabela, ferramenta esta que se resume- em um levantamento que permite avaliar, classificar e acompanhar os aspectos e impactos ambientais.

Os processos/atividades que merecem prioridade de atuação dentro da manutenção ocorreram por meio da multiplicação dos quatro índices de criticidade que são: Gravidade de Impacto (G), Ocorrência da Causa (O), Grau de detecção (D), Facilidade de Implantação da Ação Recomendada (F). Desta forma, obtemos o Índice de Risco Ambiental (IRA) de cada impacto, priorizando os IRAs mais elevados e determinando o IRA total da unidade. Para efeito de caracterizar as constatações registradas na tabela foram adotadas as seguintes definições:

- Estrutura: Serviço de manutenção dos Banheiros Químicos.
- Processo/ atividade: São as ações realizadas durante a manutenção dos B.Qs.
- Frequência: É o número de vezes que a atividade é realizada por semana.
- Aspecto ambiental: Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.
- Solo: Contaminação do solo ou águas subterrâneas (resíduos sólidos, pastosos, infiltrações de produtos químicos).
- Água: Alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais (efluentes líquidos, resíduos sólidos, pastosos).
- Atmo: Alteração da qualidade do ar, com odor ou não. Atenção especial deve ser dada aos gases relacionados com o “Efeito Estufa” e com a “Degradação da Camada de Ozônio”, entre eles, CFC, HCFC e CO₂.
- Ruíd: Ruído (sugador, automóveis).
- Ecos: Impacto em parte de ecossistemas específicos (arroios, manguezais, banhados, florestas). Atenção especial deve ser dada aos impactos que atinjam a Biodiversidade desses ecossistemas.
- Pató: Contaminação por organismos patológicos (ex: organismos presentes nas fezes).

- Visu: Impacto visual (aterros sanitários, alteração paisagista, orla da praia).
- Recn: Esgotamento ou redução da disponibilidade de recursos naturais (petróleo, água, energia).
- Impacto ambiental: Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afeta a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.
- Gravidade de Impacto (G): É relativo ao grau de alteração da qualidade do meio ambiente, sua abrangência e a reversibilidade dos danos.
- Causa potencial: São as atividades e processos que podem gerar impactos ambientais.
- Ocorrência da Causa (O): Este índice estabelece a probabilidade e ocorrência da causa do impacto ambiental.
- Forma atual de controle: São as medidas tomadas para evitar e minimizar os danos, controlar a eficiência das mesmas, bem como monitorar as fontes de contaminação do meio ambiente.
- Grau de detecção (D): Analisa a capacidade de perceber, mensurar e solucionar o impacto.
- Ação recomendada: São os métodos e/ou procedimentos indicados para evitar e minimizar os danos, controlar a eficiência desses procedimentos, bem como monitorar as fontes de contaminação do meio ambiente.
- Facilidade de Implantação da Ação Recomendada (F): É a disponibilidade de recursos, mão de obra e tempo para adaptar ou implementar as ações recomendadas.(a partir dos custos)
- Índice de Risco Ambiental (IRA): É o resultado obtido através da multiplicação dos valores estimados para os índices de criticidade ambiental.
- Ordem: É priorização quantificada obtida através da identificação do maior índice de risco ambiental (IRA).
- Responsável: É o profissional ou secretaria que terá a incumbência de implementar as ações sugeridas.
- Práticas de gestão ambiental (PGAs): São ações que envolvem na sua concepção três elementos (pessoas, infraestrutura e procedimentos). Com o objetivo de classificar as ações recomendadas em: capacitação (C), melhoria de infraestrutura e equipamentos (I) desenvolvimento de procedimentos e planejamentos (P) para auxiliar a análise e síntese das informações.

As figuras 5 e 6 evidenciam a sequência lógica da organização das definições usadas para caracterizar as constatações da Auditoria.

Estrutura	Processo / Atividade	Frequência	Aspecto Ambiental	Saló	Água	Armo	Ruid	Ecos	Parto	Visu	Recm	Impacto Ambiental	G	
Manutenção dos Banheiros Químicos	Higienização	Periódico: duas a três vezes por semana	Geração de odores:			X						Diminuição do bem estar de usuários, veranistas, higienizadores e moradores da área de influência.	1	
			Uso de desinfetante a base de produto químico	X	X			X				Contaminação de recursos naturais e efeitos colaterais em usuários.	2	
			Consumo de água potável		X								Diminuição na disponibilidade de recursos hídricos.	1
			Geração de efluentes líquidos	X	X			X	X				Contaminação da água e solo.	2
			Geração de ruídos					X					Polluição sonora e perturbação da qualidade de vida dos moradores e frequentadores da área de influência.	1
			Risco de acidente de trabalho							X			Degradação da qualidade de vida dos funcionários responsáveis pela manutenção dos banheiros químicos.	3
	Transporte de resíduos/efluentes	Periódico: duas a três vezes por semana	Risco de vazamento de efluentes e/ou combustíveis	X	X			X	X				Contaminação da via pública e de compartimentos da biota.	1
			Geração de poluentes	X		X							Potencialização de emissões de CO2.	1
			Consumo de combustível								X		Diminuição da disponibilidade dos recursos naturais não-renováveis.	2
			Geração de ruídos					X					Polluição sonora e perturbação da qualidade de vida dos moradores e frequentadores da área de influência.	3
	Armazenamento de Efluentes	Periódico: duas a três vezes por semana	Risco de vazamento de efluentes	X	X				X			Contaminação da água e do solo.	2	
	Descarte de Efluente/s/ resíduos	Periódico: duas a três vezes por semana	Uso de filtro biológico	X	X			X	X	X			Contaminação dos compartimentos da biota e degradação da qualidade de vida da comunidade próxima ao filtro.	3
			Utilização de aterro sanitário	X		X		X		X			Ocupação e contaminação do solo, emissão de gases, transformação da área.	1
				TOTAL	7	5	3	2	5	5	1	2		

Figura 5- Ilustração da Planilha LAIA com os resultados da Auditoria. Fonte: Autor do Trabalho.

Tabela LAIA											
Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	Ação Recomendada	F	IRA	Ordem	Resp.	PGAa C	PGAa I	PGAa P
Inerente ao processo.	5	Realização da atividade em períodos de baixo fluxo de visitantes.	4	Realização da atividade no menor tempo possível.	10	200	4*	Chefe de equipe	X		X
Uso excessivo e inadequado do desinfetante.	2	Capacitação dos funcionários responsáveis pela higienização.	7	Elaboração de um manual de procedimentos e capacitação de funcionários.	10	280	2*	Chefe de equipe	X		X
Uso excessivo de água potável.	2	Capacitação dos funcionários responsáveis pela higienização.	7	Criação de sistema de captação de água pluvial para ser utilizada na limpeza. Uso controlado de água potável.	8	112	5*	SMOU/SEPLAMA	X	X	X
Ineficácia e ineficiência no tratamento dos efluentes.	4	Destinação dos efluentes ao filtro biológico.	7	Tratamento de efluentes em uma unidade ETE.	2	112	6*	SEPLAMA		X	
Inerente ao processo, agravado pelo uso de maquinários antigos.	5	Não há.	2	Adquirir equipamentos que produzam níveis mais baixos de ruídos.	2	20	13**	SMOU		X	
Uso inadequado e/ou falta de EPIs, bem como, falta de capacitação.	4	Uso de luvas e botas.	1	Utilização de EPIs adequados para a atividade e capacitação dos funcionários.	4	48	12*	SMOU/Chefe de equipe	X		X
Uso de maquinários antigos e falta de manutenção periódica.	5	Manutenção dos equipamentos, capacitação dos funcionários.	4	Manutenção e utilização de equipamentos adequados.	4	80	8*	SMOU/Mecânico	X	X	
Inerente ao processo, agravado pelo uso de maquinários antigos.	5	Não há.	5	Uso de meios de transportes mais sustentáveis, produzindo menos poluentes.	2	50	11**	SMOU		X	
Inerente ao processo, agravado pelo uso de maquinários antigos.	5	Não há.	8	Uso de biocombustíveis produzido pela SMOU.	7	56	10**	SMOU/Chefe de Produção	X		X
Inerente ao processo, agravado pelo uso de maquinários antigos.	5	Não há.	2	Uso de maquinários que produzam níveis mais baixos de ruídos.	2	60	9*	SMOU		X	X
Manejo inadequado e utilização de equipamentos em mau estado de conservação.	4	Manutenção dos equipamentos de armazenagem.	7	Manutenção e utilização de equipamentos adequados.	4	224	3*	SMOU		X	X
Uso e manejo inadequado, bem como falta de controle da qualidade do filtro biológico.	4	Não há.	7	Elaboração de estudos e relatórios de controle de qualidade ambiental do filtro biológico e eficiência do mesmo.	4	336	1*	Equipe técnica a ser contratada.			X
Uso inadequado do aterro e gerenciamento inadequado dos resíduos.	5	Não há.	5	Gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.	10	100	7*	SMOU	X		X

Figura 6 – continuação Planilha LAIA com os resultados da Auditoria. Fonte: Autor do Trabalho.

Sendo os valores de Gravidade de impacto (G), Ocorrência da Causa (C), Grau de Detecção (D) e Facilidade de implantação da ação recomendada (F) descritos respectivamente nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1- Descrição do índice (G) – Gravidade de Impacto. Fonte: Adaptado VANDENBRANDE 1998

Índice	Descrição (gravidade)
1	Não afeta a saúde do trabalhador ou o meio ambiente.
2	Não afeta a saúde do trabalhador, mas afeta o meio ambiente no longo prazo.
3	Afeta levemente a saúde do trabalhador e o meio ambiente no longo prazo.
4	Afeta moderadamente a saúde do trabalhador e o meio ambiente no curto prazo.
5	Afeta a saúde do trabalhador de forma irreversível e o meio ambiente no curto prazo.

Tabela 2-Descrição do índice (O) – Ocorrência da Causa. Fonte: Adaptado VANDENBRANDE 1998

Índice	Descrição (ocorrência)
1	Nunca ocorre
2	Pouco provável
3	Ocorre eventualmente
4	Probabilidade alta
5	Inerente ao processo

Tabela 3-Descrição do índice (D) – Grau de Detecção. Fonte: Adaptado VANDENBRANDE 1998

Índice	Descrição (detecção)
1	Detecção rápida e solução rápida.
2	Detecção rápida e solução a médio prazo.
3	Detecção a médio prazo e solução rápida.
4	Detecção rápida e solução a longo prazo.
5	Detecção a médio prazo e solução a médio prazo
6	Detecção a longo prazo e solução rápida.
7	Detecção a médio prazo e solução a longo prazo.
8	Detecção a longo prazo e solução a médio prazo.
9	Detecção a longo prazo e solução a longo prazo.
10	Sem detecção e/ou sem solução. (sem controle)

Tabela 4-Descrição do índice (F) - Facilidade de Implantação da Ação Recomendada. Fonte: Adaptado VANDENBRANDE 1998

Índice	Descrição	
	Custo	Nº de pessoas
		Tempo
1	Não existe tecnologia ou custo da mesma. (inviável)	
2	Alto / Envolvimento de todas as pessoas, inclusive de diferentes setores.	Alto
3	Alto / Apenas envolvida com a tarefa	Alto
4	Alto/ Envolvimento de todas as pessoas, inclusive de diferentes setores.	Baixo
5	Alto/ Apenas envolvida com a tarefa	Baixo
6	Baixo/ Envolvimento de todas as pessoas, inclusive de diferentes setores.	Alto
7	Baixo/ Apenas envolvida com a tarefa	Alto
8	Baixo/ Envolvimento de todas as pessoas, inclusive de diferentes setores.	Baixo
9	Baixo/ Apenas envolvida com a tarefa	Baixo
10	Mínimo custo ou custo de benefício de retorno imediato.	

Através da quantificação dos itens acima, é calculado o IRA – Índice de Risco Ambiental, por meio da Equação 1.

$$IRA = (G).(O).(D).(F)$$

Equação 1- Multiplicação dos Valores obtidos para os índices de criticidade ambiental. Fonte: Autor do Trabalho.

O cálculo do IRA permite hierarquizar as ações de gestão segundo prioridades estabelecidas de forma metódica e objetiva, fornecendo ao gestor critérios para avaliação e planejamento operacional, sendo assim é possível estabelecer a **Ordem**, aqui entendida como a priorização quantificada obtida através da identificação do maior índice de risco ambiental (IRA). Veja o exemplo a seguir: **IRA= 336 Ordem= 1º, IRA= 20 Ordem= 13º**

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Auditoria Ambiental é sem dúvida um instrumento relevante, principalmente porque, quando bem conduzida, traz para o auditado uma visão completa da sua atividade, possibilitando assim uma gestão com maior controle dos processos e dos possíveis impactos gerados. Porém, vale lembrar que o processo de Auditoria é uma prática complexa e, buscando métodos simplificados de conduzi-la, neste trabalho utilizamos a planilha LAIA, que pode ser entendida como uma adaptação ao método FMEA, que segundo Vandenbrande (1998) trata-se de uma metodologia projetada inicialmente para estudar falhas em projetos industriais, mas possui notável aplicação na identificação e diagnóstico de problemas ambientais.

Podemos concluir que como metodologia de levantamento e análise de aspectos e impactos ambientais, os métodos adotados na prática apresentada no presente trabalho constitui-se uma ferramenta simplificada e eficiente no processo de Auditoria Ambiental de conformidade legal dos banheiros químicos de São Lourenço do Sul. Possibilitando uma análise

integrada das constatações e a validação destas, garantindo também a confiabilidade dos resultados para com a alta administração, quanto aos funcionários e demais interessados o método garante a compreensão de todos independente do nível de instrução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBIERI, José Carlos, *Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos*/José Carlos Barbieri.- 2.edatual e ampliada. -São Paulo: Saraiva, 2007.
2. SÁNCHEZ, Luis Enrique, *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*/Luiz Enrique Sánches- São Paulo: Oficina de textos, 2008, pag. 461.
3. *Manual de auditoria ambiental*/Emilio Lébne La Rovere (coordenador); Alexandre D' Aviginon...[et al.]. – 3ª ed., 4 impr.- Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2011
4. VANDENBRANDE, Willy W. (1998). How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox; *Quality Progress*, v.31, n.11, 97-100.