

## AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM PRÉDIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR COM O USO DA FERRAMENTA FMEA

**Ana Júlia Teixeira Senna**

Professora Adjunta da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel-RS. Engenheira Agrícola, Doutora em Agronegócios. Professora dos cursos de Engenharia Florestal e Gestão Ambiental.

**Nara Rejane Zamberlan dos Santos, Ricardo Ribeiro Alves, Fabricio Costa, Eliane Pereira Nunes**

Email do Autor Principal: [anasenna@unipampa.edu.br](mailto:anasenna@unipampa.edu.br)

### RESUMO

O levantamento e a análise dos aspectos e impactos ambientais é uma etapa preliminar a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental. Esse sistema busca uma permanente melhoria na qualidade ambiental. Para a implantação de um SGA, o primeiro passo é identificar os aspectos ambientais relativos à atividade da organização. Como a Universidade investigada ainda não possui um SGA implantado, o objetivo deste trabalho foi realizar o Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) de um prédio dessa Instituição de Ensino Superior, com a utilização da ferramenta FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), que permite a elaboração de um plano de ação para melhoria contínua e minimização dos impactos ambientais. A escolha por este método deu-se, basicamente, pela possibilidade de se avaliar os riscos ambientais em função da facilidade de implantação de ações corretivas gerando, desta forma, uma lista de ações a serem implantadas em vários estágios de tempo, permitindo o início do planejamento de um SGA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental, Impacto Ambiental, Universidade.

### INTRODUÇÃO

O levantamento e a análise dos aspectos e impactos ambientais constitui uma das principais etapas da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental. Essa ferramenta foi projetada inicialmente para diagnosticar as falhas em potencial em projetos novos ou modificados da indústria aeronáutica. Hoje, o método de Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos (FMEA) é também utilizado para diagnosticar problemas ambientais (VANDERBRANDE, 1998).

Conforme Campani (2006), o objetivo maior da gestão ambiental seria uma permanente melhoria na qualidade ambiental, entendida esta como uma busca constante de aperfeiçoamento e aprimoramento das condições iniciais de qualquer organização. Assim, com base na política ambiental da organização, busca-se a implantação de um SGA – Sistema de Gestão Ambiental, que deverá ser permanentemente revisto e aprimorado, sempre buscando a minimização dos riscos ambientais e a ação corretiva imediata quando necessária.

Para Andrade e Turrioni (2000), a utilização do FMEA é necessária para quantificar os efeitos das possíveis falhas, permitindo para a organização o estabelecimento de prioridades de ações. A utilização do FMEA, aplicado ao Sistema de Gestão Ambiental, para análise dos riscos ambientais, constitui-se um método simples para priorizar os aspectos e impactos ambientais segundo uma escala de avaliação do seu grau de importância permitindo, quando possível e pertinente, o estabelecimento direto de medidas preventivas ou corretivas.

Para a implantação de um SGA, o primeiro passo é identificar os aspectos ambientais relativos à atividade da organização. Para isso, o uso de algumas ferramentas faz-se necessário. Deste modo, optou-se pela ferramenta FMEA, nos termos propostos por Campani (2006). Tal escolha deu-se, basicamente, pela possibilidade de se avaliar os riscos ambientais em função da facilidade de implantação de ações corretivas gerando, desta forma, uma lista de ações a serem implantadas em vários estágios de tempo, e, da mesma forma, possibilitado o conhecimento dos aspectos e impactos ambientais relacionados às atividades da organização, permitindo o início do planejamento de um SGA.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é realizar o Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) de um prédio de uma Instituição de Ensino Superior, com a utilização da ferramenta FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), que permite a elaboração de um plano de ação para melhoria contínua e minimização dos impactos ambientais.

## METODOLOGIA

Segundo Andrade e Turrioni (2000) o método FMEA possibilita: a identificação dos modos/causas de falhas potenciais relacionadas ao meio ambiente; a identificação das variáveis que deverão ser controladas para redução da ocorrência ou melhoria da eficácia da detecção das falhas; a classificação dos modos de falhas potenciais, estabelecendo assim um sistema de padronização para a priorização das ações corretivo-preventivas e; a documentação dos resultados ambientais.

É fundamental que na avaliação de riscos ambientais do produto/processo/função haja uma retroalimentação do FMEA a partir de experiências acumuladas.

Com base no trabalho de Andrade e Turrioni (2000) e no trabalho de Campani (2006), que analisam a aplicação de uma ferramenta já existente para Análise de Falha e Efeitos (FMEA) foi seguido os seguintes passos:

1. Definição dos ambientes a serem considerados.
2. Visita coletiva para levantamento dos aspectos e impactos ambientais de uma sala de aula, como forma de uniformizar os procedimentos analíticos dos espaços.
3. Identificação dos aspectos e impactos ambientais dos demais ambientes.
4. Identificação do espaço a ser analisado. Para uma análise do FMEA mais detalhada, agrupou-se os espaços que possuíam aspectos e impactos semelhantes: salas de aula; banheiros; e, hall e corredores.
5. Identificação das causas dos aspectos/impactos ambientais. Foram identificadas as causas potenciais geradoras de aspectos/impactos ambientais.
6. Identificação dos controles atuais de detecção das falhas ou causas. Levantamento das formas de controle principalmente de consumo, sendo analisados quanto às possibilidades de responderem a implantação das ações pretendidas.
7. Desenvolvimento dos Planos de Ações (Ação Recomendada). São estipuladas ações de prevenção ou correção para sanar ou conter os aspectos e impactos ambientais.

## RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos com o presente trabalho derivam, basicamente, da análise dos aspectos ambientais e seus prováveis impactos, e, da priorização de suas significâncias e ações recomendadas. Desta forma, obteve-se os seguintes quadros preliminares:

**Quadro 1. Ambiente: salas de aula - Fonte: Dados coletados, 2012.**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Causa potencial	Controle atual	Ação recomendada
geração de resíduos	reduz a possibilidade de reciclagem, e/ou reutilização.	falha no sistema de coleta seletiva	monitoramento visual	melhorar o controle; aumentar a quantidade de lixeiras e melhor identificá-las.
		falta de conscientização dos usuários	monitoramento visual	ações de educação ambiental e conscientização.
condições do ambiente	comprometimento da saúde, bem-estar e segurança dos usuários.	limpeza insuficiente	monitoramento visual	aperfeiçoar a programação das equipes de limpeza; aumentar o número de trabalhadores em função da demanda.
		ventilação inadequada	conforto térmico	ajustar a capacidade em função do código de edificações. instalação de condicionadores de ar e exaustores.
		iluminação inadequada	monitoramento visual; requisição de serviço	redimensionamento dos pontos de iluminação; verificação periódica de funcionamento; substituição.
		pó de giz	monitoramento visual	utilização de quadros brancos.
		ruídos externos	monitoramento auditivo	adaptação das dependências para supressão dos ruídos.
		falha ergonômica (layout inadequado)	desconforto	aquisição de tela de projeção; melhor ordenação do mobiliário.
bens de consumo	comprometimento de recursos naturais; geração de resíduos	consumo excessivo	controle de estoque – requisição	estabelecimento de processo de distribuição de materiais melhorando o controle; utilização racional dos materiais.
		pouca conscientização dos usuários	sem controle	implantar blog educativo para conscientização da necessidade do uso racional dos materiais.
consumo de energia	redução dos recursos naturais	falta de manutenção no sistema	sem controle	implantar plano preventivo de manutenção.
		dimensionamento inadequado	sem controle	avaliação do projeto elétrico e adequação à demanda exigida.
		utilização inadequada de equipamentos	sem controle	incentivar (programa educativo) a utilização correta de equipamentos; monitorar a utilização de equipamentos periodicamente.

**Quadro 2. Ambiente: hall e corredores - Fonte: Dados coletados, 2012.**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Causa potencial	Controle atual	Ação recomendada
consumo de energia	redução dos recursos naturais	falta de manutenção no sistema	sem controle	implantar plano preventivo de manutenção
		dimensionamento inadequado	sem controle	avaliação do projeto elétrico e adequação à demanda exigida
		iluminação insuficiente	sem controle	pintura branca no forro do segundo pavimento; substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas de maior eficiência energética
condições do ambiente	comprometimento da saúde, bem-estar e segurança dos usuários	limpeza insuficiente	monitoramento visual	aperfeiçoar a programação das equipes de limpeza; aumentar o número de trabalhadores em função da demanda
		extintores de incêndio inoperantes	monitoramento visual	adequar ao ppci; vistoria visual periódica
		iluminação de emergência inoperante	monitoramento visual	adequar ao ppci; vistoria visual periódica
		falta de PPCI	sem controle	providenciar PPCI
		incidência de mosquitos	monitoramento visual	dedetizar e monitorar a causa
geração de resíduos	reduz a possibilidade de reciclagem, e/ou reutilização	falha no sistema de coleta seletiva	monitoramento visual	refinar o controle; aumentar a quantidade de lixeiras; e, melhor identificá-las
		falta de conscientização dos usuários	monitoramento visual	ações de educação ambiental e conscientização
acessibilidade	comprometimento da saúde e bem-estar dos usuários	projeto inadequado	monitoramento visual	elaborar melhorias estruturais para atendimento de condições mínimas de acessibilidade

**Quadro 3. Ambiente: banheiros - Fonte: Dados coletados, 2012.**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Causa potencial	Controle atual	Ação recomendada
consumo de energia	redução dos recursos naturais	uso inadequado	monitoramento visual	substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas de maior eficiência energética; instalação de sensores de movimento
odores	desconforto	ventilação insuficiente	controle olfativo	instalação de exaustores
bens de consumo	comprometimento de recursos naturais; geração de resíduos	consumo excessivo	controle de estoque – requisição	estabelecimento de processo de distribuição de materiais melhorando o controle; utilização racional dos materiais
		pouca conscientização dos usuários	sem controle	implantar programa educativo para conscientização da necessidade do uso racional dos materiais
consumo de água	redução dos recursos naturais	utilização inapropriada	monitoramento visual	instalação de acionadores automáticos
		vazamentos	monitoramento visual	implantar plano periódico de manutenção
geração de resíduos	poluição visual	pouca frequência no recolhimento	monitoramento visual	aperfeiçoar a programação das equipes de limpeza; aumentar o número de trabalhadores em função da demanda
depósito inadequado de material	poluição visual; ineficiência	espaço físico insuficiente	monitoramento visual	providenciar depósito adequado para materiais diversos liberando o ambiente para o fim a que se destina.

Com a aplicação do FMEA foi possível sistematizar um levantamento dos aspectos e impactos ambientais e se propôs ações que poderiam ser realizadas com o intuito de atenuar os problemas identificados.

## CONCLUSÕES

A análise FMEA é uma metodologia que objetiva avaliar e minimizar riscos por meio da análise das possíveis falhas (determinação da causa, efeito e risco de cada tipo de falha) e implantação de ações mais eficazes.

Os resultados preliminares se mostram bastante promissores quanto à possibilidade de implantação de ações corretivas e/ou preventivas em função dos aspectos e impactos ambientais encontrados. Da mesma forma verificou-se a plena possibilidade, de que os resultados contribuam para um estudo inicial e posterior implantação do SGA.

A próxima etapa a ser executada, dando continuidade à aplicação da ferramenta - FMEA será a determinação do Índice de Risco Ambiental (IRA). Posteriormente, será possível definir um calendário de execução das ações recomendadas, com base na graduação dos riscos ambientais obtidos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Andrade, M. R. S.; Turrióni, J. B. Uma Metodologia de análise dos aspectos e impactos ambientais através da utilização do FMEA. ENEGEP, USP/POLI, São Paulo, 2000.
2. Vandenbrande, W. W. How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox; Quality Progress. v.31, n.11, 1998, p.97-100.
3. Campani, D. B. Implementação do sistema de gestão ambiental no prédio da engenharia mecânica - UFRGS. XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental, Punta Del Este, 2006.
4. Seiffert, M. E. B. Sistemas de gestão ambiental (ISSO 14.001) e qualidade e segurança ocupacional (OHSAS 18.001): vantagens da implantação integrada. São Paulo: Atlas, 2008.
5. Cerqueira, J.P. Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, NBR 16001, OHSAS 18001, AS 8000: Conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.