



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la  
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la  
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 10. N° 28  
Febrero 2017  
[www.eumed.net/rev/delos/28](http://www.eumed.net/rev/delos/28)

## **O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COM REFERÊNCIA NA ISO14001**

Leonardo Cipriano da Silva <sup>1</sup>  
Daniele de Castro Pessoa de Melo <sup>2</sup>  
Brasil .

### **CONTEÚDO**

RESUMO.....	2
ABSTRACT .....	2
RESUMEN.....	2
1      Introdução.....	3
2      Revisão da literatura .....	4
2.1    Sistema de Gestão Ambiental - SGA .....	4
2.2    Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais - LAIA.....	5
2.2.1    Critérios de classificação .....	5
2.2.1.1    Abrangência, Severidade, Frequência ou Probabilidade de ocorrência no LAIA .....	7
2.2.1.2    Fatores de significância no LAIA .....	8
2.2.1.3    Classificação final da significância no LAIA.....	10
2.3    Monitoramento dos impactos ambientais significativos.....	11
3      Metodologia.....	13
4.      Resultados e discussões .....	15
5      Conclusões .....	21
Referências bibliográficas .....	21

<sup>1</sup> Mestrando em Tecnologia Ambiental – Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP; Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade de Pernambuco; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Pernambuco. Engenheiro Civil na COMPESA e docente no curso de graduação da Faculdade Boa Viagem, Recife-PE CEP 51.190-450. E-mail: [eng\\_cipriano@hotmail.com](mailto:eng_cipriano@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pós-doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorado em Engenharia Química pela UFPE; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco; Pesquisadora oficial do Departamento de Engenharia Química da UFPE; Pesquisadora e Professora Permanente do Mestrado em Tecnologia Ambiental do Instituto de tecnologia de Pernambuco – ITEP Av. Prof. Luís Freire, 700 - Cidade Universitária, Recife - PE CEP 50740-540. E-mail: [daniele.castro@itep.br](mailto:daniele.castro@itep.br)

## RESUMO

O presente artigo teve o objetivo de verificar como 03 (três) empresas de grande porte, nas áreas Industriais e de Construção Civil, instaladas em Pernambuco, desenvolveram seus procedimentos de LAIA, analisando a eficiência de sua aplicação. Para tanto foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o tema em artigos, livros técnicos e nas normas ISO aplicáveis, que balizaram a elaboração de um *check list*, onde, através de sua utilização, foi possível explorar e criticar cada critério adotado no processo de classificação das empresas citadas. Os resultados demonstraram avaliações ambientais bem estruturadas com uso de critérios abrangentes e coerentes. No quesito referente a análise de riscos abordada na ISO14001:2015, foi evidenciada a necessidade de aprimoramento do processo de classificação incluindo a análise de modo de falha e seus efeitos – FMEA. O presente estudo trouxe contribuições para aperfeiçoamento do processo de LAIA, com sugestões que valorizem esta ferramenta, tornando-a mais adequada para classificar e controlar os aspectos ambientais significativos da organização.

**Palavras chaves:** Sistema de Gestão Ambiental, ISO14001, Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais.

## ABSTRACT

The present article had the objective of verifying how three (3) large companies, in the Industrial and Civil Construction areas, installed in Pernambuco, developed their LAIA procedures, analyzing the efficiency of their application. For this, bibliographical research on the subject was carried out in articles, technical books and applicable ISO standards, which led to the establishment of a check list where, through its use, it was possible to explore and criticize each criterion adopted in the classification process of the companies Cited. The results demonstrated well-structured environmental assessments using comprehensive and coherent criteria. Regarding the risk analysis addressed in ISO14001: 2015, it was evidenced the need to improve the classification process including failure mode analysis and its effects - FMEA. The present study brought contributions to improve the LAIA process, with suggestions that value this tool, making it more adequate to classify and control the significant environmental aspects of the organization.

**Key words:** Environmental Management System, ISO14001, Environmental Aspects and Impacts Survey.

## RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo verificar cómo tres (3) grandes empresas, en las áreas de Construcción Industrial y Civil, instaladas en Pernambuco, desarrollaron sus procedimientos de la ALADI, analizando la eficiencia de su aplicación. Para ello, se realizaron trabajos bibliográficos sobre el tema en artículos, libros técnicos y normas ISO aplicables, lo que permitió establecer una lista de verificación donde, a través de su uso, fue posible explorar y criticar cada criterio adoptado en el proceso de clasificación De las empresas citadas. Los resultados demostraron evaluaciones ambientales bien estructuradas utilizando criterios integrales y coherentes. Respecto al análisis de riesgo abordado en ISO14001: 2015, se evidenció la necesidad de mejorar el proceso de clasificación incluyendo el análisis del modo de fallo y sus efectos - FMEA. El presente estudio aportó contribuciones para mejorar el proceso de la ALADI, con sugerencias que valoran esta herramienta, haciéndola más adecuada para clasificar y controlar los aspectos ambientales significativos de la organización.

**Palabras clave:** Sistema de Gestión Ambiental, ISO14001, Encuesta de Aspectos Ambientales e Impactos.

## **1 INTRODUÇÃO.**

As ações humanas têm contribuído de forma adversa na qualidade do meio ambiente. Além dos grandes acidentes ambientais, o crescimento populacional aliado ao aumento do consumo tem gerado uma necessidade cada vez maior de explorar os recursos naturais. A situação é ainda mais preocupante, pois as formas de exploração e produção são responsáveis por crescentes índices de poluição no solo, nos recursos hídricos e na atmosfera.

Segundo Braga et al. (2005, p.47), “[...] se o modelo de desenvolvimento da sociedade não for alterado, estaremos caminhando a passos largos para o colapso do planeta, com perspectivas nefastas para a sobrevivência do homem”. Ainda segundo os autores Braga et al. (2005), mesmo com a desaceleração do crescimento populacional, aumento da reciclagem e diminuição da poluição, há a possibilidade de colapso, pois o crescente consumo nos países menos desenvolvidos para os níveis do padrão de consumo nos países desenvolvidos promoverá desequilíbrio no balanço global de energia do planeta, com mudanças de consequências imprevisíveis.

É necessário estabelecer novos padrões de conforto considerando os impactos que isso possa provocar no meio ambiente, de forma que a melhoria da qualidade de vida almejada pela população seja compatível com a degradação ambiental. Portanto é fundamental que o modelo de desenvolvimento seja revisto e adequado às condições do planeta, buscando novas formas de produção de energia e adotando meios sustentáveis de exploração dos recursos naturais existentes.

Hoje a sociedade já demonstra sinais da percepção da magnitude do problema ambiental e entende a importância de adotar o desenvolvimento sustentável, como uma solução para o progresso e sobrevivência da humanidade. Oliveira e Serra (2010) ressaltam que os fatores sociais, (exigências dos consumidores e ações de entidades não-governamentais) e fatores econômicos e políticos (imposição de restrições, multas e novas legislações) exercem pressões adicionais para a introdução do gerenciamento ambiental nas empresas.

Sendo assim, pode-se afirmar que as questões ambientais têm hoje um papel primordial na imagem das empresas, sendo até tratado como um diferencial competitivo. Isto justifica a crescente busca pela implantação de sistemas de gestão ambiental, SGA, aliada a certificações em normas internacionalmente reconhecidas, como é o caso da ISO 14001. De acordo com ISO (2016), no Brasil, o número de empresas certificadas na ISO14001, cresceu de 330 no ano de 2000 para 3.222 no ano de 2014.

Segundo Milaré (2015, p.634) “[...] A gestão ambiental é um conjunto de diretrizes, normas e ações destinadas à administração dos recursos naturais, da qualidade ambiental e do meio ambiente como um todo. [...]”.

A NBR ISO 14001 (2015) é uma norma que especifica requisitos para desenvolvimento de um SGA em qualquer organização, para aumentar seu desempenho ambiental e permitir o gerenciamento de suas responsabilidades ambientais de uma forma sistemática, contribuindo para o pilar ambiental da sustentabilidade, produzindo resultados que agregam valor para o meio ambiente, a organização em si e suas partes interessadas.

Vale ressaltar também que um bom Sistema de Gestão Ambiental deve apoiar-se em um planejamento eficiente, que seja capaz de identificar e classificar coerentemente os aspectos ambientais da organização. Segundo FIESP (2007) “ A qualidade das informações adquiridas a partir da avaliação dos aspectos e impactos ambientais é determinante para o sucesso das etapas subsequentes da implantação de um SGA”.

Diante desta visão, o objetivo do presente estudo foi de analisar a eficiência do Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais - LAIA, verificando seu desenvolvimento em 03 (três) empresas de grande porte, nas áreas de Construção Civil, Indústria Química e Indústria Têxtil, instaladas em Pernambuco e com atuação em todo território brasileiro, a fim de se certificar que as formas adotadas para classificação contemplaram satisfatoriamente os potenciais impactos ambientais da organização, permitindo conhecimento e antecipação de ações mitigadoras.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Sistema de Gestão Ambiental - SGA**

Os sistemas de gestão surgiram como forma de auxiliar na melhoria contínua das organizações, colaborando com a formação de uma estrutura que contribui com o gerenciamento de uma área específica (Poltronieri, Gerolamo, & Carpinetti, 2015).

Segundo Szabó (2009, p.34) “o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um sistema planejado em uma organização para controlar suas atividades, identificar os impactos ambientais mais relevantes com o objetivo de promover ações de atenuação dos impactos ambientais correspondentes, em atendimento as normas e legislações ambientais vigentes”.

“A nova formatação das relações empresariais tem demandado que as organizações sejam cada vez mais socialmente responsáveis e os SGAs têm sido uma das mais frequentes alternativas adotadas para este fim”, afirmam Oliveira e Pinheiro (2010).

Um SGA bem desenvolvido permite a organização se estruturar de forma adequada e além de obter a certificação na ISO 14001, proporciona ganhos na redução de desperdícios e otimização do uso dos recursos. Segundo Milaré (2015, p.193) “[...]a metodologia e as ferramentas para bem se estruturar e conduzir a gestão ambiental encontram-se no planejamento, que, uma vez iniciado, torna-se um processo contínuo e progressivo que se renova e se atualiza sempre. [...]”.

De acordo com a ISO 14004 (2005), o desdobramento dos elementos de gestão ambiental da organização como objetivos e metas, controles operacionais, treinamentos e programas de

monitoramento, devem ser fundamentados no conhecimento de seus aspectos e impactos ambientais.

## **2.2 Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais - LAIA**

A fase inicial de implantação de um SGA apresenta um desafio, o de como planejar o processo de identificar e classificar os aspectos e impactos ambientais da organização, a fim de posteriormente monitorá-los de forma adequada. A ISO 14001, não determina como, mas o que precisa ser considerado. Diante disto, cada empresa precisa estabelecer uma metodologia própria para realizar seu Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais, citada no presente estudo com LAIA. Esta etapa é de fundamental importância, pois representa o processo inicial exigido na implantação de qualquer sistema de gestão ambiental em uma empresa que busca certificação na ISO 14001.

Este tema de levantamento e classificação dos aspectos e impactos ambientais está melhor difundido nas empresas que possuem certificação na ISO 14001. De acordo com Ribeiro, Tavares e Hoffmann (2010, p.103), “A implantação de um sistema de gestão ambiental tem por premissa a identificação dos aspectos e impactos ambientais”. Ainda segundo Ribeiro (2010, p.104), “A identificação dos aspectos ambientais deve incidir nas atividades, produtos e serviços que a organização possa controlar, bem como naquelas sobre os quais ela possa ter influência”.

De acordo com a FIESP (2007), “a utilização de instrumentos de avaliação ambiental para conhecer previamente os potenciais impactos ambientais permite a organização adotar medidas que evitem ou minimizem tais impactos, reduzindo os custos para mitigação e controle”.

Segundo a ISO14001(2015) a organização deve estabelecer critérios para determinar quais dos aspectos ambientais podem ter impacto ambiental significativo. Esse procedimento deve ser mantido como uma informação documentada, conforme determina ISO 9001. Cabe salientar que os critérios mencionados, referem-se à sistemática para avaliação de aspectos e impactos ambientais tratada como LAIA neste estudo.

### **2.2.1 Critérios de classificação**

Uma organização que deseja implementar um sistema de gestão ambiental deve planejar suas atividades conforme descrito no item 4.3.1 da NBR ISO 14001:2004.

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para

a)[...]

b) determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (isto é, aspectos ambientais significativos).

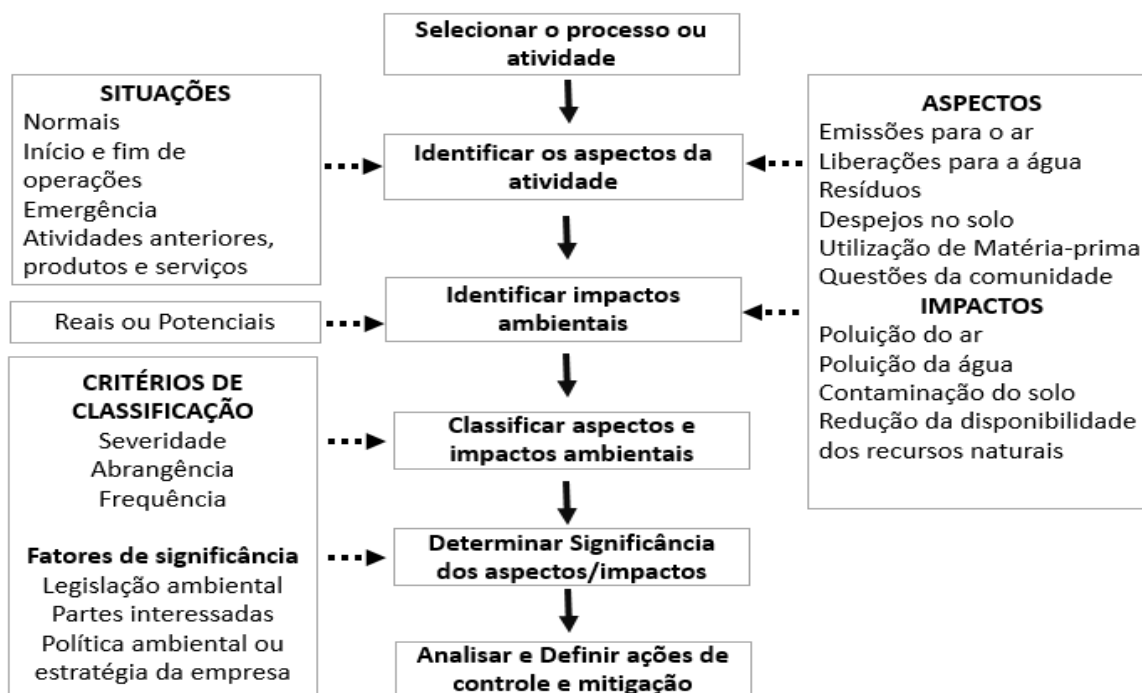
A organização deve assegurar que os aspectos ambientais significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental.(ISO 14001, 2004).

Portanto é imprescindível que caso a organização não disponha de um procedimento para identificar e classificar seus aspectos e impactos ambientais, isto seja observado já na fase de planejamento.

Conforme já citado, o instrumento utilizado na classificação também deve ser capaz de definir a significância dos impactos ambientais. Para tanto, de acordo com a ISO 14004 (2005) é necessário considerar vários critérios, que precisam contemplar a abrangência, a severidade e a frequência de ocorrência do impacto ambiental.

De acordo com Lima e França (2013), após selecionar o processo a ser analisado, o primeiro passo é realizar a identificação dos aspectos ambientais, seguida da respectiva associação aos impactos ambientais e posterior classificação e determinação de sua significância. A figura 1 abaixo apresenta este fluxo.

**Figura 1. Abordagem sistêmica da LAIA**



Fonte: Adaptado de Lima e França (2013)

O modelo determina que após classificar os critérios de abrangência, severidade e frequência, serão utilizados fatores de significância conforme mencionados na figura 1, previstos para avaliar as situações que envolvem repercussão financeira, situações de emergência, repercussão a imagem da empresa e impactos que tem legislação ambiental. Lima e França

(2013) enfatizam que a análise de significância deve considerar todos os eventuais aspectos críticos potencialmente associados a requisitos legais. O resultado final da avaliação permite classificar todos os aspectos e impactos ambientais, definindo-os em níveis diferentes de significância.

#### **2.2.1.1 Abrangência, Severidade, Frequência ou Probabilidade de ocorrência no LAIA**

A primeira etapa de classificação envolve a análise combinada da abrangência, severidade e frequência.

Abrangência é um item contemplado para avaliar se o aspecto ambiental pode gerar um impacto ambiental de forma pontual, local ou regional, ou seja, se o aspecto limita-se ao ponto de geração, se excede o ponto de geração mas limita-se ao espaço ocupado pela organização, ou ainda se excede os limites da organização podendo afetar comunidades circunvizinhas. Segundo Seiffert (2011) a abrangência é uma graduação ligada à extensão das consequências previstas e a duração dos seus efeitos.

A severidade está associada ao tipo de dano que pode ser causado ao meio ambiente, caso ocorra o impacto ambiental. Conforme Oliveira (2008), a análise de severidade deve abranger a magnitude do impacto e sua consequência para o negócio e imagem da empresa.

A frequência é avaliada através do acompanhamento da quantidade de vezes que o impacto ambiental ocorre, sendo um importante parâmetro para determinação da significância do impacto ambiental da organização. Segundo FIESP (2007) os aspectos/impactos ambientais reais devem ser avaliados de acordo com sua provável frequência de ocorrência, a qual pode ser qualificada e pontuada como alta, média ou baixa.

Seiffert (2011) recomenda analisar a frequência, de acordo com a ocorrência de cada impacto ambiental em situações normais ou anormais, considerando a quantidade de vezes que ela se dá e também quanto ao número de aspectos associados ao impacto.

No mesmo contexto da frequência, a probabilidade da ocorrência de impactos potenciais também deve fazer parte da avaliação.

Pelo método apresentado no Quadro 1 abaixo, a soma dos pontos dos critérios avaliados em abrangência, severidade, frequência ou probabilidade, definirão a classificação da relevância.

**Quadro 1. Avaliação da relevância do impacto**

<b>Avaliação da relevância do impacto</b>					
<b>Abrangência (do impacto)</b>			<b>Severidade (do impacto)</b>		
<b>Nota</b>	<b>Grau</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Nota</b>	<b>Grau</b>	<b>Severidade</b>
1	Pontual	Atinge somente a área de trabalho	1	Baixa	Danos pouco significativos, reversíveis com ações simples



3	Local	Dentro dos limites da empresa, além da área de trabalho	3	Média	Danos consideráveis, reversíveis a médio prazo
5	Regional / Global	Atinge áreas fora dos limites da empresa	5	Alta	Danos severos, irreversíveis a médio prazo
Frequência (do impacto) ou probabilidade (do risco)					
Nota	Grau	Frequência	Probabilidade		
1	Baixo	Ocorre uma vez por mês, ou menos	Pouco provável de ocorrer, remota		
3	Médio	Ocorre duas ou mais vezes por mês	Provável que ocorra		
5	Alto	Ocorre uma ou mais vezes por dia ou continuamente.	Muito provável ou já ocorreu nos últimos 12 meses		
Resultado da relevância de um impacto = soma das notas obtidas na avaliação					

Fonte: Adaptado de Moreira (2013).

Segundo Moreira (2013), a pontuação obtida definirá a relevância, que é rotulada em três categorias: desprezível, quando a soma dos pontos é igual a 3; Moderado, quando a soma dos pontos está entre 5 e 7; e Crítica, quando a soma dos pontos está entre 9 e 15, conforme demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2. Classificação da relevância**

<b>Enquadramento do Impacto</b>	<b>Amplitude dos pontos</b>
Desprezível (D)	Pontuação total é igual a 3
Moderado (M)	Pontuação total entre 5 e 7.
Crítico (C)	Pontuação total entre 9 e 15.

Fonte: Moreira (2013).

Após essa primeira etapa da classificação devem ser avaliados os fatores de significância que abordarão a análise dos aspectos e impactos ambientais quanto aos requisitos legais, demandas de partes interessadas e opções estratégicas da organização.

### 2.2.1.2 Fatores de significância no LAIA

Definida a classificação da relevância dos aspectos e impactos ambientais, torna-se necessário abordar alguns temas que ainda não foram considerados, mas tem uma grande influência no resultado. Abaixo é apresentado o Quadro 3, com os fatores recomendados por Seiffert (2011), a fim de combinar com a relevância e determinar a classificação final da significância.

**Quadro 3. Fatores de Significância**



FATORES DE SIGNIFICÂNCIA	
Requisitos legais	Quando incidir sobre o impacto ambiental algum requisito legal aplicável.
Demandas de partes interessadas	Quando houver associada ao impacto ambiental uma demanda registrada pertinente de partes interessadas.
Opções estratégicas	Quando o gerenciamento do aspecto e respectivo impacto ambiental estiver associado a determinado interesse estratégico, ou de negócios da empresa. Entre os fatores de significância utilizados, sem dúvidas, os requisitos legais são os mais restritivos.

Fonte: Seiffert (2011).

No que tange ao fator de requisitos legais, atender a legislação é uma obrigação de qualquer organização, no entanto nas empresas que tem certificação na ISO 14001, esta exigência é monitorada de uma forma bem mais contundente, pois há um requisito específico determinando a necessidade deste controle.

“A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para:

- a) identificar e ter acesso a requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos subscritos pela organização, relacionados aos seus aspectos ambientais, e
- b) determinar como esses requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais.

A organização deve assegurar que esses requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental.” (ISO 14001,2004).

Para se adequar a este requisito, é necessário um monitoramento das legislações aplicáveis à organização, que pode ser realizado utilizando ferramentas informatizadas de empresas de consultoria especializadas em identificar requisitos legais. Caso contrário, dispor de um departamento jurídico atuante, com procedimentos definidos para garantir a rotina de identificação dos requisitos legais.

Qualquer dos métodos utilizados deve garantir que quando houver uma elaboração ou revogação de qualquer lei ambiental relacionada com as atividades desenvolvidas na organização, então estas informações devem ser imediatamente repassadas às áreas para estabelecerem os procedimentos de controle.

A organização pode elaborar uma lista de leis ambientais como informação documentada, relacionando todas as leis ambientais que devem ser contempladas no planejamento das suas atividades.

Esta lista de leis serve de referência para aplicação do fator de significância de legislação ambiental, onde é realizada uma correlação do aspecto e impacto ambiental e seu respectivo

requisito legal. Exemplo: Para o aspecto ambiental de geração de resíduos de construção civil, há na lista de leis a menção da Resolução CONAMA 348/2004 e da Resolução CONAMA 307/2002, referidas a este tema e da Lei 12.305/2010 que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Desta forma, o fato de ter lei associada, leva o aspecto classificado com relevância Moderada (Quadro 2), a ser considerado como aspecto/impacto ambiental significativo. Sendo assim, após análise crítica realizada no conteúdo da legislação ambiental, a organização deverá definir e programar as medidas de controle, a fim de atenuar ou eliminar a possibilidade de ocorrência dos impactos ambientais.

Quanto ao fator de demanda de partes interessadas, o planejamento ambiental de uma empresa deve considerar que existe uma perda incalculável na sua imagem quando há a ocorrência de um dano ambiental provocado por ela.

“As empresas perceberam que a questão ambiental [...] tornou-se alvo para a melhoria de imagem da empresa, pois a sociedade está mais exigente na escolha de empresas ambientalmente corretas [...]” (Ribeiro, 2005 apud Guerra & Mitidieri, 2010, p. 74).

De acordo com Seiffert (2011), a organização deve contemplar na determinação da significância, a análise do histórico de situações registradas por partes interessadas, associadas a impactos ambientais provenientes de suas atividades. Caso haja constatação desse tipo de ocorrência, então, também levará o aspecto classificado com relevância Moderada (Quadro 2), a ser considerado como aspecto/impacto ambiental significativo.

Por fim, o último fator de significância a ser considerado é a avaliação de questões estratégicas ou questões associadas a Política Ambiental da organização. Seiffert (2011), recomenda que impactos com relevância moderada sejam também classificados como significativos quando o gerenciamento dos aspecto e respectivo impacto ambiental estiver associado a algum interesse estratégico. Moreira (2013), associa essa análise a verificação da relação do referido aspecto com algum compromisso estabelecido na Política Ambiental.

#### **2.2.1.3 Classificação final da significância no LAIA**

Todos os fatores detalhados permitem, através da combinação com a classificação da relevância, identificar os aspectos ambientais cujo impacto ambiental é considerado significativo.

De acordo com o modelo de Moreira (2013), a classificação final é obtida conforme Quadro 4 abaixo, que demonstra a associação da classificação da relevância com a existência, ou não, de qualquer um dos fatores de significância.

**Quadro 4. Classificação do aspecto/impacto ambiental**

<b>Relevância + Fatores de significância</b>	<b>Classificação final</b>
Relevância Desprezível	Não significativo
Relevância Moderada sem fator de significância	Não significativo
Relevância Moderada com fator de significância	Significativo

---

Relevância Crítica	Significativo
--------------------	---------------

---

Fonte: Adaptado de Moreira (2013).

Segundo Lima e França (2013, p. 105) “A qualidade das informações adquiridas a partir da avaliação de aspectos e impactos ambientais é determinante para o sucesso das etapas subsequentes da implantação de um SGA”.

Vale ressaltar que, segundo a ISO14001:2015 o processo de classificação deve ser aplicado sob a perspectiva de ciclo de vida do produto. Segundo FIESP (2015) esta abordagem significa considerar desde a aquisição de matéria-prima, desenvolvimento, produção, distribuição, uso até a destinação final, enfatizando que não se trata de elaborar uma avaliação do ciclo de vida, e sim, dentre os aspectos ambientais inerentes as fases citadas, a organização deverá determinar quais são significativos e propor formas de controle.

### **2.3 Monitoramento dos impactos ambientais significativos**

Convém que a organização, após a classificação dos impactos ambientais significativos inerentes as suas atividades, mantenha um acompanhamento criterioso e rígido, que defina rotinas, procedimentos, instruções de trabalho, padrões técnicos, e disponibilize os recursos necessários para implementação e gerenciamento. Providencie os treinamentos e capacitações exigidas e monitore constantemente os resultados previstos, promovendo as ações corretivas para proporcionar a melhoria contínua dos processos e consequente conservação do meio ambiente.

#### **Análise e Modo de Efeito e Falha - FMEA**

A versão mais recente da ISO14001:2015, traz uma nova abordagem sobre identificação de riscos. Segundo Dentch (2016) essa é a principal mudança da norma e considera o FMEA como uma boa ferramenta de qualidade para se adequar a este requisito.

Segundo FIESP (2015), na prática, os riscos relacionados aos aspectos ambientais podem ser determinados no processo da avaliação de significância, como um processo único ou de forma separada, conforme opção da organização.

De acordo com Andrade e Turrioni (2001) “ a utilização do FMEA, aplicado ao Sistema de Gestão Ambiental, para análise dos riscos ambientais constitui um método simples para priorizar os aspectos e impactos ambientais[...], permitindo [...], o estabelecimento direto de medidas preventivas ou corretivas.

O modelo de FMEA apresentado no Quadro 5 demonstra a inclusão dos campos para contemplar as causas potenciais, formas de controle e ações propostas e realizadas para mitigação do impacto ambiental.

**Quadro 5.** Exemplo de aplicação do FMEA Ambiental

FMEA: 01				COORDENADOR: WWP						Página: 01 de 01					
DATA: 09/03/2000				EQUIPE: BGN / MKL / FTT / SAT						Revisão: 01					
PROC ESSO	ASPECT O AMBIEN TAL	IMPACT O AMBIEN TAL	G	CAUSA POTENCIAL	O	FORMA ATUAL DE CONTROL E	D	IRA	AÇÃO PROPOS TA	RESPONS/ DATA PREVISTA	AÇÕES REALIZAD AS	G	O	D	IRA
Trata mento de Efluent es	Não atendime nto aos parâmetr os estabelec idos pela legislaçã o ambiental	Contamin ação dos corpos d'água	1 0	Falha da manutenção preventiva das fossas e filtros a cada 300 dias	1	Monitorame nto periódico conforme condicionan te da	3	30	Informar a Manutenç ão	PPR 28/03/00					
				Falha do sistema de tratamento anaeróbico	8	licença de operação ambiental	3	240	Informar Depto de Meio Ambiente	DMA 30/03/00	Aumento da frequência de monitorame nto	1 0	8	2	160
G = Gravidade do impacto, O = Ocorrência da causa, D = Grau de detecção															
Fonte: Adaptado de Andrade e Turrioni (2001)															

Percebe-se que há uma forma de quantificação em cada campo que classifica o Índice de Risco Ambiental – IRA, antes e depois das ações realizadas. Esta classificação é capaz de evidenciar, de forma mensurável, a redução do risco ambiental, e considera para isto a avaliação da Gravidade do impacto (G), Ocorrência da causa (O) e o grau de Detecção (D). A multiplicação destes 03 (três) elementos determinam o valor do IRA, com base nos valores apresentados nos quadros 6, 7 e 8 demonstrados abaixo.

**Quadro 6.** Diretrizes para classificar o índice de gravidade do impacto

Gravidade do Impacto	Índice
Difícilmente será visível. Muito baixa para ocasionar um impacto no meio ambiente	1 – 2
Não-conformidade com a política da empresa. Impacto baixo ou muito baixo sobre o meio ambiente.	3 – 4
Não-conformidade com os requisitos legais e normativos e possíveis prejuízos para a reputação da empresa. Prejuízo moderado ao meio ambiente.	5 – 6
Sério prejuízo ao meio ambiente	7 – 8
Há sérios riscos ao meio ambiente	9 – 10

Fonte: Vandenbrande (1998)

**Quadro 7.** Diretrizes para classificar o índice de ocorrência da causa

Ocorrência da causa	Probabilidade	Índice
Remota: é altamente improvável que ocorra.	Menos do que 1 em 1.000.000	1 – 2
Baixo: ocorre em casos isolados, mas as probabilidades são baixas.	1 em 20.000 a 1 a 2.000	3 – 4
Moderado: tem probabilidade razoável de ocorrer (com possível início e paralisação).	1 em 80 a 1 em 2.000	5 – 6
Alta: ocorre com regularidade e/ou durante um período razoável de tempo.	1 em 8 a 1 em 80	7 – 8

Ocorrência da causa	Probabilidade	Índice
Muito alta: inevitavelmente, irá ocorrer durante longos períodos típicos para condições operacionais.	Mais ou menos 1 em 2	9 – 10

Fonte: Vandenbrande (1998)

**Quadro 8. Diretrizes para classificar o índice grau de detecção**

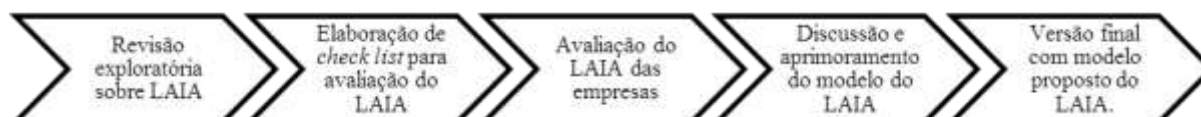
Grau de Detecção do impacto	Índice
Os controles atuais certamente irão detectar, Quase de imediato, que o aspecto e a reação podem ser instantâneos.	1 – 2
Há alta probabilidade de que o aspecto seja detectado logo após a sua ocorrência, sendo possível uma rápida reação.	3 – 4
Há uma possibilidade moderada de que o aspecto seja detectado num período razoável de tempo antes que uma ação possa ser tomada e os resultados sejam vistos.	5 – 6
É improvável que o aspecto seja detectado ou levará um período razoável de tempo antes que uma ação possa ser tomada e os resultados sejam vistos.	7 – 8
O aspecto não será detectado em nenhum período razoável de tempo ou não há reação possível (condições operacionais normais).	9 – 10

Fonte: Vandenbrande (1998)

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada seguiu a sequência determinada nas etapas demonstradas na Figura 2 abaixo.

**Figura 2.** Resumo da metodologia adotada



Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira etapa foi a realização de uma pesquisa exploratória em artigos de periódicos, livros técnicos, dissertações e nas normas ISO relacionadas à SGA, utilizando-se como palavras-chave ISO 14001. Após análise das informações foram selecionadas como referências as fontes de pesquisa: ISO14004:2005, Moreira (2013) e Seiffert (2011). O objetivo desta fase foi de aprimorar o conhecimento teórico sobre o tema e identificar claramente quais os métodos e critérios recomendados para o desenvolvimento assertivo do LAIA.

A partir deste levantamento foi elaborado um *check list*, a fim de avaliar a aplicação prática do LAIA. Esse instrumento contém itens para verificar se todas as informações relevantes são consideradas na identificação, classificação e definição da significância dos impactos ambientais da organização. Foram arbitrariamente atribuídos pesos em cada item, de acordo com a percepção da relevância de cada um. Esses itens somados tem a pontuação máxima 10. O objetivo fora de poder quantificar e atribuir uma pontuação para determinar a situação de adequação das empresas avaliadas. O *check list* é apresentado parcialmente no Quadro 9, apenas como forma de ilustração. Esse instrumento é descrito de forma completa no Quadro 10, após sua aplicação.

**Quadro 9.** Check list para avaliação das LAIA's (exemplificação)

Itens para identificação e classificação dos <b>aspectos e impactos ambientais da organização</b> conforme recomendações da ISO 14004:2005, Moreira (2013) e Seiffert (2011)					
A LAIA utilizada na empresa adota os critérios relacionados abaixo?		Pontuação máxima	Pontuação obtida		
			Empr esa X	Empr esa Y	Empr esa Z
1	<b>Itens para identificação</b> São campos definidos para caracterizar o aspecto ambiental, produzindo informações que permitam direcionar as ações mitigadoras. Portanto, é preciso definir se o impacto ambiental é benéfico ou adverso, em que época ocorre, se tem atuação direta da organização ou é produzido por terceiros e se ocorre de forma rotineira.	2,0			
2	<b>Itens de classificação</b> São elementos de classificação, com o objetivo de avaliar a abrangência do impacto ambiental, que tipo de dano pode provocar e com que frequência ocorre.	3,0			
3	<b>Classificação da relevância</b> A relevância é o resultado do cruzamento dos dados referentes à severidade, abrangência e frequência ou probabilidade de ocorrência. Estas informações serão cruzadas posteriormente com os fatores de significância para produzirem o resultado final da classificação.	1,0			
4	<b>Fatores de significância</b> Após a classificação anterior, os aspectos ambientais são submetidos à aplicação de fatores de significância. Normalmente as organizações indicam fatores de significância para avaliar se há relação dos aspectos ambientais com legislação ambiental, repercussão nas partes interessadas e opções estratégicas ou ligadas a Política Ambiental. Caso estas situações existam, então a classificação sofre alterações que aumentam a significância do aspecto ambiental.	2,0			
5	<b>Resultado final</b> É realizado um cruzamento das informações obtidas na classificação da relevância, com os fatores de significância identificados. O objetivo final da avaliação é definir se o aspecto ambiental é significativo ou não, e conseqüentemente, a partir disso, estabelecer as ações para controle e mitigação dos potenciais impactos ambientais.	1,0			
6	<b>Monitoramento e Análise de riscos</b> A organização deve contemplar no processo do LAIA, a análise dos riscos associados a probabilidade de ocorrência dos impactos ambientais identificados. O FMEA é uma ferramenta que pode ser utilizada.	1,0			

Fonte: Elaborado pelos autores

O próximo passo foi aplicar o *check list* em 03 empresas instaladas em Pernambuco, nos ramos da construção civil, indústria química e indústria têxtil. Foram adotados 02 critérios básicos para escolha destas empresas. O primeiro foi de ter certificação válida na ISO 14001, por pelo menos 5 anos, assegurando a maturidade do SGA implantado. O segundo foi referente ao porte da empresa, onde foram selecionadas empresas que tivessem mais de 500 funcionários e tivessem atuação em todo território brasileiro, assegurando a magnitude dos processos avaliados. Esses dois critérios combinados tiveram o objetivo de apresentar resultados mais consistentes que pudessem ser aplicados em organização de qualquer tipo e porte. Por questões éticas a localização e os nomes das empresas foram omitidos.

Assim, vencidos os requisitos de seleção, foram solicitados os procedimentos de LAIA das 03 empresas escolhidas, e utilizando o *check list*, foi possível identificar, pontuar e comparar como cada organização planejou o atendimento aos requisitos deste processo de classificação dos aspectos e impactos ambientais.

A partir disso, foram realizadas análises a fim de verificar a eficiência dos métodos apresentados, frente aos requisitos da ISO 14004, e aos métodos abordados em Moreira (2013) e Seiffert (2011).

Por fim foi sugerido uma nova planilha com modelo para desenvolvimento, registro e acompanhamento do LAIA.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Qualquer organização que se proponha a obter a certificação na NBR ISO 14001, deve elaborar e implementar a sistemática para LAIA, pois, além de ser um requisito obrigatório, ela é responsável por determinar os impactos ambientais significativos e orientar o planejamento e estruturação dos programas de gestão ambiental da empresa.

Foi realizada uma comparação dos procedimentos adotados e verificado quais os principais critérios utilizados em cada uma das 3 empresas. Nesta primeira análise, apresentada no Quadro 10, foi atribuída a pontuação máxima correspondente, para as empresas que demonstraram atender totalmente ao requisito do item. Nos casos de atendimento parcial ou não atendimento, a pontuação foi zerada.

**Quadro 10.** Comparação entre as LAIA's das empresas pesquisadas

Itens para identificação e classificação dos <b>aspectos e impactos ambientais da organização</b> conforme recomendações da ISO 14004:2005, Moreira (2013) e Seiffert (2011)					
A LAIA utilizada na empresa adota os critérios relacionados abaixo?		Pontuação máxima	Pontuação obtida		
			Empres a X	Empres a Y	Empresa Z
1.0	Itens para identificação				
1.1	<b>Tipo do aspecto ambiental</b> A organização avalia e registra se o impacto ambiental é considerado como Adverso (A) ou Benéfico (B)?	0,5	0,5	0,5	0,5



Itens para identificação e classificação dos <b>aspectos e impactos ambientais da organização</b> conforme recomendações da ISO 14004:2005, Moreira (2013) e Seiffert (2011)					
A LAIA utilizada na empresa adota os critérios relacionados abaixo?		Pontuação máxima	Pontuação obtida		
			Empres a X	Empres a Y	Empresa Z
<b>1.2</b>	<b>Período de ocorrência</b> A organização avalia e registra o tempo que o aspecto ambiental ocorreu? (passado, presente ou futuro)	<b>0,5</b>	0,5	0,5	0,0
<b>1.3</b>	<b>Incidência do aspecto</b> A organização avalia e registra se o aspecto ambiental é de influência direta, ou fruto da ação de terceiros sob sua influência?	<b>0,5</b>	0,5	0,5	0,0
<b>1.4</b>	<b>Condição</b> A organização avalia e registra se o aspecto ambiental ocorre de maneira normal, anormal ou emergencial?	<b>0,5</b>	0,5	0,5	0,5
<b>2.0</b>	<b>Itens de classificação</b>				
<b>2.1</b>	<b>Abrangência</b> A organização avalia a abrangência do impacto ambiental, quanto aos limites de exposição? (restrito à área de trabalho, restrito à área da empresa e extrapola os limites da empresa).	<b>1,0</b>	1,0	0,0	1,0
<b>2.2</b>	<b>Severidade</b> A organização avalia a severidade para classificar a gravidade dos danos provocados?	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0
<b>2.3</b>	<b>Frequência ou Probabilidade</b> A organização avalia a frequência como que ocorre os impactos ambientais?	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0
<b>3.0</b>	<b>Classificação da relevância</b>				
<b>3.1</b>	<b>Matriz de classificação</b> A organização utiliza uma matriz para correlacionar os critérios de abrangência, severidade e frequência e determinar a relevância o aspecto ambiental?	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0
<b>4.0</b>	<b>Fatores de significância</b>				
<b>4.1</b>	<b>Legislação ambiental</b> A organização prevê a análise de legislação ambiental aplicável?	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0
<b>4.2</b>	<b>Repercussão nas partes interessadas</b> A organização avalia se o aspecto ambiental tem potencial para afetar as partes interessadas e a imagem da empresa?	<b>0,5</b>	0,5	0,5	0,5
<b>4.3</b>	<b>Repercussão estratégica</b> A organização avalia se o aspecto ambiental tem relação com objetivos estratégicos ou com algum compromisso estabelecido na Política ambiental?	<b>0,5</b>	0,5	0,0	0,5
<b>5.0</b>	<b>Resultado final</b>				
<b>5.1</b>	<b>Classificação da significância</b> Como a organização faz a classificação final?	<b>1,0</b>	1,0	1,0	1,0

Itens para identificação e classificação dos aspectos e impactos ambientais da organização conforme recomendações da ISO 14004:2005, Moreira (2013) e Seiffert (2011)					
A LAIA utilizada na empresa adota os critérios relacionados abaixo?		Pontuação máxima	Pontuação obtida		
			Empres a X	Empres a Y	Empresa Z
6.0	Monitoramento e análise de risco				
6.1	Análise de risco É realizada análise de risco associada aos impactos ambientais identificados, com o objetivo de definir ações mitigadoras?	1,0	0,0	0,0	0,0
	Pontuação final	10	8,5	7,5	8,0

Fonte: Elaborado pelos autores

O resultado dessa primeira análise demonstra que as três empresas obtiveram uma pontuação, que na média, representa 80% de atendimento dos requisitos avaliados. A parte 1 do check list, representa os requisitos de identificação dos aspectos e impactos ambientais. Neste quesito as empresas X e Y obtiveram pontuação máxima e abordaram, de forma adequada, os itens previstos. O tipo do aspecto ambiental foi classificado em benéfico ou adverso, o período de ocorrência contemplou os aspectos passados, presentes e futuros, a incidência foi avaliada como influência direta ou indireta, e a condição foi avaliada em situação normal, anormal ou de emergência, atendendo aos modelos propostos por Moreira (2013) e Seiffert (2011).

No procedimento da empresa Z não foi possível identificar a avaliação temporal relacionada aos aspectos futuros. Vale salientar, que conforme o modelo de Seiffert (2011) essa análise possibilita visualizar impactos ambientais decorrentes de futuras alterações de processo, aquisições de novos equipamentos e introdução de novas tecnologias. Com isso, a empresa tem dados para se planejar adequadamente e se preparar para evitar a ocorrência do impacto ambiental.

O outro item não considerado na análise da empresa Z foi a não distinção com relação a incidência dos aspectos de influência direta ou indireta. Para fins de monitoramento e controle posterior das ações de mitigação dos impactos ambientais, convém fazer essa distinção, pois haverá desdobramento com ações diferentes para a atuação da organização e para atuação em fornecedores. De acordo com Moreira (2013) essa informação sinaliza a necessidade de atuação nos fornecedores, pois quem contrata também é responsável pelos danos porventura causados.

A parte 2 referiu-se a análise dos itens de classificação para verificar a abrangência, severidade, frequência ou probabilidade de ocorrência. Este quesito também teve um bom índice de adequação. No entanto, a empresa Y não evidenciou a utilização do item de abrangência em seu procedimento. Isso torna a avaliação menos assertiva, pois deixa de considerar na análise, a magnitude dos impactos ambientais. Segundo Seiffert (2011) a abrangência deve ser avaliada em três graus, para distinguir se o impacto se restringe a uma área limitada na empresa, se ocorre em várias áreas da empresa, ou se extrapola os limites da empresa, podendo provocar sequelas permanentes no meio ambiente. Quando não é feita esta distinção, pode ocorrer de um impacto ambiental local, de fácil controle, ser considerado significativo, em função da ausência de critérios de classificação da abrangência.

A parte 3 avaliou as matrizes utilizadas para combinar e pontuar os itens de classificação. Todas as três empresas apresentaram critérios que evidenciaram atendimento a este requisito. A empresa X adotou exatamente o mesmo modelo proposto por Moreira (2013), apresentado nos Quadros 1 e 2. As empresas Y e Z, desenvolveram métodos próprios, mas de fácil aplicação, com utilização de apenas 03 categorias e com simplificação da metodologia empregada conforme recomendado em Seiffert (2011).

A parte 4 abordou os fatores de significância. Esta prática também está bem difundida nos procedimentos avaliados e foi utilizada com maestria pelas empresas X e Z. O procedimento da empresa Z incluiu também os aspectos financeiros como mais um fator de significância para avaliar os impactos ambientais. Essa consideração é interessante pois alerta a empresa da dimensão dos prejuízos associados a falhas que provoquem danos ao meio ambiente. No entanto, a empresa Y deixou de considerar em sua avaliação a análise da repercussão na estratégia ou Política Ambiental. Isso fragiliza sua análise pois deixa de avaliar e contemplar seus compromissos ambientais estratégicos, em desacordo com os métodos propostos por Moreira (2013) e Seiffert (2011).

A parte 5 foi a responsável por verificar como as empresas fazem a classificação final. Esse item obteve pontuação máxima das três empresas e todas fizeram uma combinação coerente da relevância com os fatores de significância, permitindo uma classificação adequada comparada aos modelos de Moreira (2013) e Seiffert (2011).

A parte 6 verificou um requisito novo para o processo de LAIA, que é a abordagem da análise de riscos preconizada na versão atual da ISO 14001. As versões anteriores desta norma não exigiam este método. Os procedimentos das três empresas citam que é realizado o desdobramento de ações mitigadoras para os impactos ambientais considerados significativos, mas em nenhum deles foi possível observar uma análise dos riscos, conforme recomenda a metodologia FMEA apresentada anteriormente no Quadro 5.

A pesquisa exploratória realizada associada a avaliação dos procedimentos de LAIA fornecidos pelas 03 empresas permitiu gerar um arcabouço técnico para definir, dentro de uma visão de SGA, quais os critérios mais adequados em cada item, previstos a fim de classificar, de forma pertinente, a significância do impacto ambiental. Através dessa análise crítica foi possível apresentar o modelo demonstrado no Quadro 11.

**Quadro 11. Modelo proposto**

<b>LAIA</b>			
<b>1</b>	<b>Itens para identificação</b>		
<b>1.1</b>	<b>Tipo do aspecto ambiental</b>	Avaliar o tipo do aspecto ambiental quando tem potencial de produzir o impacto ambiental negativo, ou quando produz consequências positivas ao meio ambiente.	
		<b>Adverso ( - )</b>	<b>Benéfico ( + )</b>
<b>1.2</b>	<b>Período de ocorrência</b>	Classificar o aspecto ambiental em três estágios:	
		<b>Atual (A)</b>	<b>Passado (P)      Futuro (F)</b>
<b>1.3</b>	<b>Incidência do aspecto</b>	Classificar como aspecto que é produzido por influência de ação direta da empresa	

<b>LAIA</b>			
	ou é fruto da ação de terceiros sob sua influência.		
	<b>Direta</b>		<b>Indireta</b>
<b>1.4 Condição</b>	Classificar para operações de rotina, situações não rotineiras ou de emergência.		
	<b>Normal</b>	<b>Anormal</b>	<b>Emergência</b>
<b>2</b>	<b>Itens de classificação</b>		
<b>2.1 Abrangência</b>	Restrito a área do trabalho	Restrito a área da empresa	Extrapola a área da empresa
	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Severidade</b>	Danos leves	Danos moderados e reversíveis	Danos severos e irreversíveis
	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Frequência (aspecto) ou Probabilidade (risco)</b>	Uma vez por mês  Remota	Duas ou mais vezes por mês Provável que ocorra	Ocorre uma ou mais vezes por dia Muito provável ou já ocorreu
	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Classificação da relevância</b>		
<b>Matriz de classificação</b>	Desprezível (D)	Moderado (M)	Crítico (C)
	<b>Pontuação total é igual a 3</b>	<b>Pontuação total entre 5 e 7.</b>	<b>Pontuação total entre 9 e 15.</b>
<b>4</b>	<b>Fatores de significância</b>		
<b>4.1 Legislação ambiental</b>	Há requisito legal		Não há requisito legal
	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
<b>4.2 Repercussão a partes interessadas</b>	Há histórico ou potencial de afetar partes interessadas.		Não há.
	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
<b>4.3 Repercussão estratégica ou vinculada a Política Ambiental</b>	Há vínculo com a estratégia ou está descrito na Política.		Não há.
	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
<b>5</b>	<b>Resultado final</b>		
<b>5.1 Classificação da significância</b>	Relevância desprezível Relevância Moderada sem Fator de Significância		Relevância Crítica Relevância Moderada + Fator de Significância
	<b>Não significativo</b>		<b>Significativo</b>
<b>6</b>	<b>Análise de Riscos</b>		
<b>6.1 Análise FMEA</b>	Não significativo		Significativo
	<b>Registra e monitora</b>		<b>Analisar com FMEA (Quadro 13)</b>

Fonte: Produzido pelos autores

Conforme detalhado e demonstrado no quadro 11, é sugerido um modelo para inclusão e registro de todos os itens a serem utilizados no processo de classificação. Estas informações são identificadas abaixo nos quadros 12, 13, 14 e 15. A LAIA foi dividida em quatro partes, uma para descrever os itens utilizados na identificação do aspecto ambiental, conforme quadro 12, outra

para descrever a classificação conforme apresentado no quadro 13, a terceira parte foi desenvolvida para ser utilizada na fase de monitoramento legal e definição dos procedimentos aplicáveis, conforme detalhada no quadro 14 e a quarta inclui a análise de riscos, com base na ferramenta FMEA, apresentado no quadro 15.

**Quadro 12.** Modelo de LAIA (parte 1)

LAIA – Lista de Aspectos e Impactos Ambientais (Parte 1)						
item	Aspecto	Impacto	Tipo	Período	Incidência	Condição
Numeração	Descrição do aspecto ambiental	Descrição do impacto ambiental	Adverso ( - ) Benéfico ( + )	Atual (A); Passado (P) e Futuro (F).	Direta ou Indireta	Normal (rotina) Ou Anormal (não rotineira)

Fonte: Produzido pelos autores

**Quadro 13.** Modelo de LAIA (parte 2)

LAIA – Lista de Aspectos e Impactos Ambientais (Parte 2)								
item	Aspecto	Impacto	Fatores de significância	Fatores de classificação				Resultado
				M Abrangência	S Severidade	G Gravidade	F Frequência	
Numeração	Descrição do aspecto ambiental	Descrição do impacto ambiental	L (legislação) F (Financeiro) I (Partes interessadas) E (Estratégico)	Alta Média Baixa	Alta Média Baixa	Resultado do cruzamento de M x S	Alta Média Baixa	Não significativo Significativo

Fonte: Produzido pelos autores

**Quadro 14.** Modelo de LAIA (parte 3)

LAIA – Lista de Aspectos e Impactos Ambientais (Parte 3)				
item	Aspecto	Impacto	Legislação aplicável	Procedimentos de controle
Numeração	Descrição do aspecto ambiental	Descrição do impacto ambiental	Descrição da legislação aplicável	Citar código do procedimento elaborado para controle do impacto ambiental

Fonte: Produzido pelos autores

**Quadro 15.** Análise FMEA (parte 4)

LAIA – Análise FMEA dos Aspectos e Impactos Ambientais Significativos (Parte 4)															
item	Aspecto	Impacto	G	Causa Potencial	O	Forma Atual de Controle	D	IRA	Ações Mitigadoras	Responsável e prazo	Ações realizadas	G	O	D	IRA
Numeração	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	*	Descrição da causa potencial	*	Descrição dos procedimentos de controle	*	*	Descrição das ações mitigadoras previstas	Responsável e prazo	Descrição das ações realizadas	*	*	*	*

\*Classificação conforme quadros 4, 5 e 6.

Fonte: Adaptado de Vandenbrande (1998)

## **5 CONCLUSÕES**

Os resultados demonstraram que as sistemáticas de LAIA estudadas, adotada nas 03 empresas pesquisadas e compactada no modelo proposto, dispõe da avaliação de critérios como abrangência, severidade, probabilidade de ocorrência e legislação ambiental aplicável, que conseguem, de forma coerente, identificar e classificar todos os aspectos ambientais significativos da organização e poderiam ser adotadas de maneira eficiente em empresas de qualquer tamanho ou ramo de atividade.

Os itens demonstrados, referentes a identificação dos aspectos e impactos ambientais, estão aderentes ao recomendado na ISO 14001, no entanto cabe um reforço para que as organizações tenham uma atenção especial, a fim de prever no LAIA, todas as fases do processo produtivo, na perspectiva de ciclo de vida, ou seja, contemplando desde a fase de aquisição da matéria-prima até a distribuição e destinação final do produto, garantido assim que todos os aspectos e impactos ambientais sejam considerados.

É percebido também que a ferramenta poderia dispor de melhores avaliações quantitativas e qualitativas, com dados mensuráveis que permitissem demonstrar o estágio atual do SGA da empresa, e evidenciar sua evolução gradativa, proporcionada pelos controles implementados previstos a partir do uso da LAIA, tendo em vista que a melhoria contínua é um princípio preconizado na ISO 14001 e exigido nas políticas ambientais.

O ideal seria que a metodologia promovesse condições de mensurar o quanto, os investimentos realizados para mitigar os potenciais impactos ambientais, contribuíram para melhorar o desempenho ambiental da organização. Tal situação tornaria a LAIA uma ferramenta mais eficiente e indispensável.

Com o propósito de atender as novas exigências da norma ISO 14001:2015, frente ao requisito de análise de riscos, o modelo proposto com a inclusão do FMEA, torna a LAIA uma ferramenta mais robusta e adequada, que permitirá prever e antecipar as ações mitigadoras associadas aos aspectos com potenciais impactos ambientais significativos.

Sugere-se então, que em trabalhos futuros sejam testadas e aperfeiçoadas a ferramenta de análise FMEA neste processo, e que novas formas de mensuração sejam analisadas, a fim de otimizar o uso da LAIA e permitir que esta metodologia seja cada vez mais útil e valorizada nas organizações.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Andrade, M. R. S., & Turrioni, J.B. (2001). Uma metodologia de análise dos aspectos e impactos ambientais através da utilização do FMEA. *Itajubá*, v.25, n.2, p. 71-76.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (2004). *NBR ISO 14001:2004*. Rio de Janeiro: ABNT. 35 p.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (2005). *NBR ISO 14004:2005*. Rio de Janeiro: ABNT. 45 p.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (2015). *NBR ISO 14001:2015*. Rio de Janeiro: ABNT. 41 p.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (2015). *NBR ISO 9001:2015*. Rio de Janeiro: ABNT. 32 p.
- Braga, B., Hespanhol, I., Conejo, J. G. L., Mierzwa, J. C., Barros, M. T. L., Spencer, M., Porto, M., Nucci, N., Juliano, N., & Eiger, S. (2005). *Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável* (2a ed.). São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall.
- BRASIL. (2002) *Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002*. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasil: Ministério do Meio Ambiente.
- BRASIL. (2004) *Resolução Conama Nº 348 de 17 de agosto de 2004*. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasil: Ministério do Meio Ambiente.
- Dentch, Milton P. (2016). *The ISO 14001:2015 Implementation Handbook, Using the Process Approach to Build an Environmental Management System*. Ed. ASQ Quality Press.
- FIESP. Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Departamento de Meio Ambiente/ Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.
- FIESP. ISO14001:2015: Saiba o que muda na nova versão da norma. Departamento de Meio Ambiente/ Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, São Paulo, 2015.
- Guerra, M. A. d'Almeida, & Mitidieri Filho, Cláudio V. (2010) *Sistema de Gestão Integrada em Construção de Edifícios: Como planejar e implantar um SGI*. São Paulo: Editora Pini.
- International Organization for Standardization – ISO (2016). The ISO survey 2014. Recuperado em 16 de Agosto de 2016, de [http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/home/standards/certification/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO 14001&countrycode=BR#countrypick](http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/home/standards/certification/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO%2014001&countrycode=BR#countrypick).
- Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010 (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília. 2010. Recuperado em 20 dezembro, 2016, de <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>.
- Lima, G. B. A., & França, S. L. B. (2013). *Normalização e gestão ambiental no contexto da ISO 14001*. In. P. J. Adissi, F. A. Pinheiros, & R. S. Cardoso (Orgs.). *Gestão Ambiental de Unidades Produtivas* (pp. 89-124). Rio de Janeiro, RJ: Elsevier.
- Milaré, Édis. (2015). *Direito do Ambiente* (10a ed.). São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.



- Moreira, Maria Suely. (2011). *Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental: Modelo ISO 14001:2004* (4a ed.) Minas Gerais: Editora Falconi.
- Oliveira, J. D., Filho. (2008). *Gestão ambiental em operação portuária com coque de petróleo*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Tecnologia de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Oliveira, O. J., & Pinheiro, Camila R. M. S. (2010). Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. *Gestão & Produção*, v.17, n.1, p. 51-61. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000100005>
- Oliveira, O. J., & Serra, J. R. (2010). Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. *Produção*, v.20, n.3, p. 429-438. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132010005000013>
- Poltronieri, C. F., Gerolamo, M. C., & Carpinetti, L. C. R. (2015). Um instrumento para a avaliação de sistemas de gestão integrados. *Gestão & Produção*, 20(1), 204-219. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1697-14>
- Ribeiro, J. B. M., Neto, Tavares, J. C., & Hoffmann, S. C. (2010). *Sistemas de gestão integrados: Qualidade, Meio ambiente, Responsabilidade social, Segurança e saúde no trabalho* (2a ed.). São Paulo: Editora Senac.
- Seiffert, Mari Elizabete Bernardini. (2011). *ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica* (4a ed.) São Paulo: Editora Atlas.
- Szabó, A.M., Jr. (2009). *Guia Prático de Planejamento e Gestão Ambiental*. São Paulo: Editora Rideel.
- Vandenbrande, Willy W. (1998). *How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox*. *Quality Progress*, v.31, n.11, 97-100.