



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DA CETESB**



**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “CONFORMIDADE AMBIENTAL COM  
REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS”**

**Fernando Tadeu da Silva dos Santos**

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL APLICADO AO  
LICENCIAMENTO: PROPOSTA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

**São Paulo**

**2022**





**Fernando Tadeu da Silva dos Santos**

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL APLICADO AO  
LICENCIAMENTO: PROPOSTA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação  
“Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e  
Legais”, da Escola Superior da CETESB, como  
requisito para obtenção do título de especialista em  
Conformidade Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Cardozo Fernandes Rei  
Co-orientador: Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro.

**São Paulo  
2022**

# DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S235a	<p>Santos, Fernando Tadeu da Silva dos Avaliação de desempenho ambiental aplicado ao licenciamento : proposta para o estado de São Paulo / Fernando Tadeu da Silva dos Santos. – São Paulo, 2021. 123 p. : il. color. ; 30 cm.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Fernando Cardozo Fernandes Rei. Co-orientador: Prof. Flávio de Miranda Ribeiro Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Conformidade Ambiental) – Pós-Graduação Lato Sensu Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da CETESB, São Paulo, 2021. Disponível também em: &lt;<a href="http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producaotecnico-cientifica/">http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producaotecnico-cientifica/</a>&gt;.</p> <p>1. Desempenho ambiental 2. Gestão ambiental 3. Licenciamento ambiental 4. São Paulo (BR) I. Rei, Fernando Cardozo Fernandes, Orient. II. Ribeiro, Flávio de Miranda, Co-orient. III. Escola Superior da CETESB (ESC). IV. Título.</p>
CDD (21. ed. Esp.)	344.046 0263 816 1 354.328 816 1 363.7 816 1
CDU (2. ed. Port.)	502.13:349.6(815.6)

Catálogo na fonte: Hilda Andriani de Lima – CRB 8-1861  
Margot Terada – CRB 8-4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.  
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© CETESB.  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345  
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900  
Site: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS



AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aluno(a):	Fernando Tadeu da Silva dos Santos	
Título do trabalho:	"Avaliação de Desempenho Ambiental Aplicado Aplicado ao Licenciamento: Proposta para o Estado de São Paulo"	Turma: 2018

Avaliadores	Nota	Assinatura
Avaliador 1 Nome: Cristiano Kenji Iwai	9,5	
Co-orientador Nome: Flávio de Miranda Ribeiro.	9,5	
Orientador Nome: Fernando Cardozo Fernandes Rei	9,5	
Nota final.	9,5	
Aprovado em São Paulo, 11 de abril de 2022		

Ciência do aluno(a): 	Assinatura 
--------------------------	----------------

A aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso não significa aprovação, endosso ou recomendação, por parte da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, de produtos, serviços, processos, metodologias, técnicas, tecnologias, empresas, profissionais, ideias ou conceitos mencionados no trabalho.



## **AGRADECIMENTOS**

O caminho para o sucesso é sinuoso, cheio de picos e fundos, de momentos de calma e outros turbulentos, dificuldades que nos fazem pensar em desistir, mas que no fim, nos fazem crescer.

O caminho árduo se torna mais leve quando temos pessoas que se dispõem a caminhar ao nosso lado e quando necessário, nos “tragam de volta para os trilhos”.

Durante a trajetória trilhada no curso de Pós-Graduação em Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, da Escola Superior da Cetesb, além do conhecimento adquirido, pude vivenciar diversos sentimentos, seja de euforia, de tensão, e as vezes, tristeza. Enfim, o percurso está prestes a ser concluído e posso afirmar, com meus colegas de sala, em especial, Drielly, Henrique, Gabriela, Mario, Laia, Cecilia e Renata, o caminho foi mais leve. Quanto aos mestres e doutores, agradeço a todos, pois, era nítido o esforço e paixão em transmitir o conhecimento.

Estendo meu agradecimento a todos da equipe de coordenação do curso, em especial, a Lina Maria Aché.

Agradeço a meus orientadores, Dr. Fernando Rei e Dr. Flávio de Miranda Ribeiro, o conhecimento transferido e a paciência no período de desenvolvimento deste trabalho foram substanciais para o término deste ciclo.

Ainda, agradeço aos funcionários de apoio, secretaria, biblioteca, portaria, copa, limpeza e a todos aqueles que de alguma forma, facilitaram a rotina.

Por fim, agradeço minha família e em especial minha filha, afinal, sua paciência e compreensão foram fundamentais neste processo.

A todos vocês, dedico este trabalho!



*"Quando você melhora um pouco a cada dia, coisas grandes começam a ocorrer. Não procure por melhoras rápidas e grandiosas, busque uma pequena melhoria, um dia de cada vez. É o único modo para que aconteça - e quando acontece, dura."*

John Wooden



## RESUMO

No Brasil, o setor industrial representa parcela significativa na geração de riqueza da nação. Datada da Década de 1930, a industrialização da economia brasileira se deu principalmente como reflexo de ações protecionistas de economias internacionais, visto que o Brasil a época, essencialmente agrícola, se viu pressionado mediante o encarecimento dos produtos importados, a desenvolver a indústria nacional, inicialmente dos setores têxteis, de alimentos e bebidas, cimento, ferro e aço. Entretanto, o processo de desenvolvimento da indústria e a necessidade de mão-de-obra, desencadeou em uma explosão demográfica das cidades, trazendo a luz o início dos problemas ambientais. Neste sentido, diante da degradação ambiental provocada pelas atividades antrópicas, aliadas as ocorrências de desastres ambientais, surgem movimentos com vistas a denunciar a grande contaminação do meio ambiente. Convenções como as da ONU em 1972 em Estocolmo-Suécia e a do Rio de Janeiro – Brasil, em 1992, são consideradas como marcos temporais sobre as ações de combate a degradação ambiental, visto que a partir da primeira, inicia-se um processo de incorporação da questão ambiental nas discussões sobre política públicas, e a segunda, do desenvolvimento sustentável, além do início de uma série de ações e normas objetivando gerenciar os impactos ambientais provenientes do setor produtivo. No Estado de São Paulo, que já dispunha de órgão ambientais desde 1960, iniciou-se um processo de regulamentação através de diplomas legais para exercer a tutela jurídica sobre o meio ambiente, de forma que em 1976, fosse sancionado o Decreto nº 8.468/76 que dispõe sobre a prevenção e controle de poluição proveniente de atividades potencialmente poluidoras. Paralelo as ações do Poder Público, o setor produtivo se viu pressionado a buscar soluções que pudessem colaborar com a melhoria da qualidade ambiental e desta forma, passou a adotar programas de gestão ambiental desenvolvidos por organismos internacionais, capazes de mensurar e melhorar o desempenho ambiental da indústria. Muito se avançou em relação as ações de prevenção da poluição, seja por meio de ações proativas do setor produtivo, seja por meio da utilização de instrumentos de controle com a definição de padrões de emissão estabelecidos pelo Estado ou até mesmo, a inovação através da adoção de instrumentos econômicos, como a promulgação do Decreto Estadual nº 47.400/02, que passa a considerar o “desempenho ambiental no processo de licenciamento ambiental”, beneficiando com o acréscimo do prazo de licença ambiental as organizações que comprovem a eficácia dos Sistemas de Gestão Ambiental, mediante avaliação de desempenho. Desta forma, o presente trabalho surge como proposta para definição de critérios para avaliação de desempenho ambiental para aplicação no licenciamento ambiental de empresas que venham solicitar a majoração do prazo da licença de operação em razão do benefício que o “Decreto” estabelece.

**Palavras chave:** Meio ambiente. Gestão ambiental. Desempenho ambiental.



## ABSTRACT

In Brazil, the industrial sector represents a significant share in the generation of wealth of the nation. Dating back to the 1930s, the industrialization of the Brazilian economy was mainly a reflection of protectionist actions of international economies, since Brazil at the time, essentially agricultural, was under pressure through the increase of imported products, to develop the national industry, initially in the textile, food and beverage, cement, iron and steel sectors. However, the process of development of industry and the need for manpower, triggered in a demographic explosion of cities, bringing to light the beginning of environmental problems. In this sense, in view of the environmental degradation caused by anthropic activities, combined with the occurrences of environmental disasters, movements emerge with a view to denouncing the great contamination of the environment. Conventions such as those of the UN in 1972 in Stockholm-Sweden and that of Rio de Janeiro – Brazil, in 1992, are considered as time milestones on actions to combat environmental degradation, since from the first, a process of incorporation of the environmental issue begins in discussions on public policy, and the second, of sustainable development, in addition to the beginning of a series of actions and standards aimed at managing the environmental impacts coming from the productive sector. In the State of São Paulo, which had already had an environmental agency since 1960, a regulatory process began through legal provisions to exercise legal protection on the environment, so that in 1976, Decree nº 8,468/76 was sanctioned on the prevention and control of pollution from potentially polluting activities. Parallel to the actions of the Government, the productive sector was pressured to seek solutions that could collaborate with the improvement of environmental quality and thus began to adopt environmental management programs developed by international organizations, capable of measuring and improving the environmental performance of the industry. Much progress has been made in relation to pollution prevention actions, either through proactive actions of the productive sector, or through the use of control instruments with the definition of emission standards established by the State or even innovation through the adoption of economic instruments, such as the promulgation of State Decree nº 47,400/02, which begins to consider the "environmental performance in the environmental licensing process", benefiting from the increase of the environmental license period organizations that prove the effectiveness of environmental management systems, through performance evaluation. In this way, the work appears as a proposal for the definition of an evaluation for the evaluation of environmental performance in the environmental licensing of companies that may request a greater definition of an operating license due to the benefit that the "Decree".

**Keywords:** Environment. Environmental management. Environmental performance.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Dimensões da Gestão Ambiental.....	31
Figura 2- Estrutura atual do SISNAMA.....	33
Figura 3- Pressões Externas.....	34
Figura 4- ISO 14001, principais elementos do PDCA .....	39
Figura 5- Implementação do EMAS .....	43
Figura 6- Selo Emas.....	43
Figura 7- Exemplos de relação atividade-aspecto-impacto ambiental .....	45
Figura 8- ADA conforme a ISO 14031:2015.....	51
Figura 9- Relação entre os indicadores de ADA .....	52
Figura 10- Operações de uma organização .....	55
Figura 11- Relação entre objetivos e metas ambientais.....	59
Figura 12- Modelo de Excelência EFQM.....	60
Figura 13- Modelo de Avaliação de Desempenho segundo Stahlmann e Clausen...	61
Figura 14- Modelo de Avaliação Ambiental Ampliada .....	63
Figura 15- Pontuação do Bloco Capacitadores .....	64
Figura 16- Avaliação de Tendência de Indicadores .....	66
Figura 17- Indicadores do Bloco Resultados da Gestão .....	67
Figura 18- Fases do Licenciamento posterior ao ano 2002 .....	73
Figura 19- Pontuação por áreas.....	100
Figura 20- Fator de Tendência .....	100
Figura 21- Exemplo de inserção dos resultados dos indicadores .....	102



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Componentes do SGA .....	38
Quadro 2- Elementos de um SGA, segundo modelo ICC .....	41
Quadro 3- Fases do Processo de Avaliação de Desempenho Ambiental .....	51
Quadro 4- Exemplos de Indicadores de Condição Ambiental .....	53
Quadro 5- Exemplos de Indicadores de Desempenho Gerencial.....	54
Quadro 6- Indicadores de Desempenho Operacional .....	55
Quadro 7- Exemplos de aspectos diretos e indiretos .....	56
Quadro 8- Aspectos e Impactos Ambientais .....	57
Quadro 9- Avaliação de significância dos aspectos ambientais .....	58
Quadro 10- Áreas abrangidas pelos Indicadores Ambientais .....	66
Quadro 11- Panorama de Aplicação de ADA no Licenciamento Ambiental em Estados Brasileiros.....	74
Quadro 12- Critérios para avaliação metodológica para elaboração da proposta de ADA.....	87
Quadro 13- Método aplicado na proposta de ADA.....	88
Quadro 14- Sub-Blocos IDE .....	99



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Matriz de Significância de Impactos Ambientais .....	47
Tabela 2- Grade de avaliação dos blocos .....	64
Tabela 3- Classificação de Respostas .....	65
Tabela 4- Exemplo de pontuação conforme classificação da resposta .....	65
Tabela 5- Critério de ponderação de Tendência .....	68
Tabela 6- Exemplo de aplicação da Tendência Ponderada .....	68
Tabela 7- Aplicação dos Critérios de Avaliação Global do Desempenho Ambiental.	69
Tabela 8- Prazo da Licença de Operação .....	74
Tabela 9- Indicadores de Governança e Indicadores de Ecoeficiência .....	93
Tabela 10- Periodicidade de Avaliação de ADA .....	94
Tabela 11- Fator na avaliação do IDG .....	96
Tabela 12- Conversão de fatores - Bloco 1 .....	96
Tabela 13- Exemplo de aplicação, Indicadores de Governança .....	97
Tabela 14- Adaptação dos fatores de tendência .....	101
Tabela 15- Critérios de Tendência .....	101
Tabela 16- Exemplo de Indicação de Tendência .....	103
Tabela 17- Exemplo de Pontuação por IDE .....	105
Tabela 18- Avaliação Global de Desempenho Ambiental .....	106
Tabela 19- Prazo majorado em função do índice de pontuação .....	107



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>1.1 MOTIVAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>27</b>
<b>1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....</b>	<b>28</b>
1.2.1 <i>Objetivo geral</i> .....	28
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	28
<b>1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 GESTÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>30</b>
2.1.1 <i>Gestão Ambiental Pública</i> .....	32
2.1.2 <i>Gestão Ambiental Empresarial</i> .....	34
2.1.3 <i>Sistemas de Gestão Ambiental</i> .....	37
2.1.4 <i>Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais</i> .....	44
<b>2.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL - ADA .....</b>	<b>48</b>
2.2.1 <i>Metodologias de Avaliação de Desempenho Ambiental</i> .....	49
<b>2.3 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>70</b>
<b>2.4 APLICAÇÃO DA ADA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL .....</b>	<b>704</b>
<b>CAPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS ...</b>	<b>87</b>
<b>3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO     AMBIENTAL .....</b>	<b>88</b>
<b>3.2 PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA DE GESTÃO     AMBIENTAL .....</b>	<b>92</b>
<b>3.3 PROPOSTA DE MINUTA DE RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DESEMPENHO     AMBIENTAL .....</b>	<b>107</b>
<b>3.4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>108</b>
<b>CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>119</b>



## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

O Brasil atravessa um período delicado em sua economia tendo como principal motivo a crise política instalada no país por quase dois anos e recentemente, a pandemia causada pela Covid-19. Neste sentido, o setor industrial, responsável por parcela significativa da geração de riqueza da nação, possui relevante importância para melhoria econômica do país e não pode se abster do papel a quem lhe é de competência.

No Brasil, a orientação política econômica para a industrialização é datada da Década de 1930, período marcado por profundas modificações políticas, institucionais e econômicas no país em virtude da Primeira Guerra Mundial, o que levou países não industrializados e essencialmente agrícolas, como o Brasil, a promover a industrialização. Desta forma, o processo de instalação da atividade industrial se impôs pelas circunstâncias da economia internacional, surgindo como subproduto dos controles cambiais com o encarecimento dos produtos importados, que passariam a ser produzidos em terras tupiniquins (DOELLINGER, 2010).

Instalaram-se no país indústrias dos setores têxteis, de alimentos e bebidas, cimento, ferro e aço. Os empresários eram instados a investir no setor industrial, enquanto o governo investia em infraestrutura e indústrias de base. As Décadas de 1940 a 1960 foram marcantes para o processo de industrialização do país, notoriamente pelos esforços dos governos Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek, o primeiro com investimentos em siderurgia e energia e o segundo em desenvolver uma política de desenvolvimento acelerado, denominado “*Cinquenta Anos em Cinco*” (ALMEIDA, 2002).

Concomitante e em função da introdução do modelo industrial de desenvolvimento, houve o aumento da urbanização promovida pela aceleração das migrações e a explosão demográfica das cidades com vista a suprir a demanda de mão de obra gerada pela indústria. Por consequência, devido à falta de planejamento no processo de urbanização, incapacidades básicas de habitação, saúde e transporte, os problemas ambientais advindos do crescimento urbano vieram à tona (RIBEIRO, 2000).

Desta forma, diante da degradação ambiental promovida pelas atividades antrópicas, aliadas a ocorrência de desastres ambientais<sup>1</sup>, surgiram movimentos preservacionistas, assim como o desenvolvimento de pesquisas científicas e publicações de obras literárias, que denunciavam os riscos ambientais provenientes da modernidade; cito o livro *Primavera Silenciosa*, publicado em 1962 nos Estados Unidos, obra da bióloga Rachel L. Carson, que explicitava ao mundo leigo a degradação ambiental proveniente de resíduos tóxicos decorrentes do uso de pesticidas químicos (ALMEIDA, 2002).

Na cidade de Estocolmo-Suécia, em 1972 a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, de forma a alertar as nações sobre a real gravidade dos riscos provenientes dos altos níveis de poluição no qual os países se encontravam, bem como, debater os problemas ambientais que já alcançavam dimensão global, relacionando-os com problemas socioeconômicos existentes naquele momento. Esta conferência é reconhecida como marco da incorporação da questão ambiental nas discussões sobre políticas públicas (MILARÉ, 2018).

Em função de pressões externas e como resultado da “Conferência de Estocolmo”, o governo brasileiro instituiu em 1973 a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), tendo como objetivo orientar uma política de conservação do meio ambiente e utilização dos recursos naturais. Estados como São Paulo e Rio de Janeiro, já dispunham de órgãos ambientais, iniciando um processo regulamentação através de diplomas legais para com vistas a exercer a tutela jurídica do meio ambiente, caracterizados por adoção de instrumentos de regulação direta ou de comando e controle, estabelecendo padrões de emissão de poluentes atmosféricos primários<sup>2</sup>, resíduos e esgoto. Como exemplo, a publicação no Estado de São Paulo do *Decreto 8.468/1976*, que regulamenta a *Lei 997/1976* e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição proveniente de atividades potencialmente poluidoras (MILARÉ, 2018; CETESB, 2018).

---

<sup>1</sup> Flixborough em 1974; Seveso em 1976.

<sup>2</sup> Poluentes Primários – Monóxido de Carbono – CO, Material Particulado – MP, Óxidos de Enxofre - SO<sub>x</sub>, Óxido Nitroso - NO<sub>x</sub>.

No âmbito federal, a introdução efetiva de uma política de meio ambiente se deu a partir da publicação da “*Lei Federal 6.938/1981, Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)*”. Considerada um marco importante na evolução das políticas públicas ambientais em âmbito nacional, a PNMA promovia o início de uma nova geração de regulação ambiental e instituiu um dos mais relevantes instrumentos de gestão ambiental na legislação do país, o licenciamento ambiental (MILARÉ, 2018; FINK e MACEDO, 2002).

Muito se avançou no que compete à melhoria da qualidade ambiental em virtude da regulação, iniciada na década de 1970, até o final da década de 1980. Entretanto, o modelo de regulação direta ou de comando e controle estabelecido até então passou a evidenciar suas limitações, e as ações ambientais observadas no período indicavam ser insuficientes para continuidade do avanço da qualidade ambiental, a ciência continuava a denunciar o agravamento da problemática ambiental, como o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, a chuva ácida e os grandes desastres ambientais que ainda ocorriam ao redor do mundo (ALMEIDA, 2002).

Neste sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) com a finalidade de estudar e propor uma agenda global para humanidade enfrentar os problemas ambientais, criou em 1983 a “Comissão Brundtland - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”. Como resultado, em 1987 a Comissão apresentou o resultado de seu trabalho sob a forma de um relatório intitulado *Nosso Futuro Comum*, ou *Relatório Brundtland*, recomendando que a Assembleia Geral da ONU convocasse a II Conferência Internacional de Meio Ambiente e Desenvolvimento, seria a “Rio 92” (ALMEIDA, 2002; NETO, 2008; MILARÉ, 2019).

“A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD (Rio 92)” teve como missão, entre outras, estabelecer a Agenda de Cooperação Internacional, denominada como “*Agenda 21*”, com finalidade de implementar durante o Século 21 a “*Agenda do Desenvolvimento Sustentável*” no planeta, além de oficializar a expressão “*desenvolvimento sustentável*” apresentado pelo Relatório *Brundtland* (MILARÉ, 2019, p.1742).

No mesmo período, o setor industrial se viu pressionado a buscar soluções que pudessem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, visto que, fruto dos acidentes ambientais e dos altos níveis de poluição das cidades atrelados a atividade industrial, a imagem do setor perante a opinião pública ficou comprometida, refletindo em prejuízos econômicos para a indústria. Como resposta a pressão externa, o setor inicia o desenvolvimento de ações de gestão dos impactos ambientais por ela causado, com destaque ao setor da indústria química e, partindo deste, a primeira iniciativa voluntária de melhoria de desempenho ambiental, o *“Responsible Care”* (ABIQUIM, 2017).

O programa desenvolvido pela *Canadian Chemical Producers Association*, denominado como *“Responsible Care”*, objetiva melhorar a performance ambiental e de segurança do trabalho da indústria química. No Brasil, o programa foi introduzido em 1992 pela “Associação Brasileira da Indústria Química” (ABIQUIM) e rebatizado como “Atuação Responsável”, estabelecendo ao setor da indústria química uma postura proativa, melhoramento contínuo e além da própria legislação, de forma a contribuir com a solução dos problemas ambientais (ABIQUIM, 2017).

Segundo Almeida (2002), a iniciativa do setor químico produziu ótimos resultados e contribui com a melhoria do desempenho ambiental das indústrias químicas, o que culminou na publicação do livro-relatório *“Mudando o Rumo – Uma Perspectiva Empresarial sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente”*. Desta forma, o ano de 1992 pode ser considerado um marco temporal relacionado à compreensão e engajamento de organizações voluntárias, empresas, indivíduos, institutos e governos sobre as questões ambientais.

A partir de então, fruto da conscientização dos impactos ambientais provenientes das atividades humanas e a necessidade de geri-los, alguns dos principais países do mundo passaram a elaborar normas ambientais próprias: na União Europeia, o *“Eco-Management and Audit Scheme (EMAS<sup>3</sup>)”*, que tem por finalidade incentivar a participação voluntária de empresas para realizar auditorias de gerenciamento ambiental, promover melhorias e prover o público de

---

<sup>3</sup> EMAS – Sistema Europeu de Ecogestão e Auditorias Ambientais.

informações sobre as atividades industriais e a proteção ambiental; no Reino Unido, a “*British Standard - BS 7750*”, norma que aborda aspectos de gestão ambiental e que mais tarde, por meio da *International Organization for Standardization* – ISO, se tornaria a série de normas ISO 14.001, estabelecendo diretrizes para implementação de Sistemas de Gestão Ambiental – SGA nas empresas (NETO, 2008).

No Estado de São Paulo, ações do Poder Público e do setor produtivo, muitas vezes através das Câmaras Ambientais, vêm incorporando instrumentos e ferramentas de gestão ambiental de adesão voluntária, que transcendem as políticas de comando e controle e objetivam promover a melhoria da qualidade ambiental no território paulista. Destacam-se as ações de fomento do conceito de Produção Mais Limpa – P+L, parceria da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo com o setor produtivo; a operacionalização da Logística Reversa no Estado; e a adoção de instrumentos econômicos no ordenamento de licenciamento ambiental, sendo este último, a partir da promulgação do Decreto Estadual nº 47.400, de 04 dezembro de 2002.

Considerado um marco legal relevante no Estado de São Paulo, o Decreto 47.400/2002, além de regulamentar aspectos referente à inserção da Licença de Operação Renovável – LOR, passa a considerar o desempenho ambiental no licenciamento ambiental do Estado de São Paulo, beneficiando com o acréscimo de até um terço do prazo de validade da licença de operação, as organizações que comprovem a eficácia das ações de gestão ambiental, mediante avaliação de desempenho do SGA.

Neste sentido, observa-se uma disposição de mudança da lógica de tomada de decisão adotada até aquele momento, meramente cartesiana e concentrada no Poder Público, por uma regulação mais flexível, colaborativa, e que fomente o auto monitoramento por parte do empreendedor, de forma que o mesmo possa ser parte integrante e responsável por contribuir para a superação dos desafios socioambientais contemporâneos em prol da melhoria da qualidade ambiental.

## **1.1 MOTIVAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA**

Dado o contexto apresentando, a motivação deste trabalho surge da percepção de que mesmo diante de um processo inicial de evolução da regulação ambiental no Estado de São Paulo, evidenciado pela publicação do Decreto “Estadual nº 47.400/2002”, que passa a considerar o resultado do desempenho ambiental das organizações no licenciamento ambiental, não há definição detalhada de critérios e regras para solicitação do pleito junto ao órgão ambiental.

Desta percepção, surgem os seguintes questionamentos:

- “Quais os critérios devem ser considerados na avaliação de desempenho ambiental no âmbito do licenciamento ambiental? ”
- “Qual o método de Avaliação de Desempenho Ambiental o órgão ambiental poderá utilizar para conceder ou não o benefício?”

## **1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.2.1 Objetivo geral**

A presente pesquisa tem por objetivo geral propor critérios para mensurar o desempenho ambiental de Sistemas de Gestão Ambiental, apresentado na forma de uma minuta de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental, aplicado no licenciamento ambiental no âmbito do Estado de São Paulo.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

O objetivo geral será atendido no presente trabalho pelos seguintes objetivos específicos:

- Realizar o levantamento de referencial teórico;
- Estabelecer os critérios para avaliação de desempenho ambiental;
- Elaborar proposta de minuta de Relatório de Desempenho Ambiental.

## **1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA**

A ciência para atingir seu objetivo fundamental, ou seja, a verdade dos fatos, se vale de diferentes métodos, que na prática, decorre a partir de um conjunto de técnicas de coleta, análise e interpretação de dados. Segundo Gil (2006), método científico pode ser definido como um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento.

Desta forma, para que o presente trabalho logre êxito, são descritos os principais procedimentos utilizados para sua elaboração.

a) Tipo, Abordagem e Instrumentos de Pesquisa

O trabalho possui caráter predominantemente exploratório. Para Gil (2006), este tipo de pesquisa tem por finalidade proporcionar maiores informações sobre determinado assunto com o objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, relacionado a um determinado fato.

Segundo, Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa exploratória busca explicar a motivação das coisas através da análise de dados não métricos e de diferentes abordagens objetivando o desenvolver do conhecimento para aplicação direcionados a solução de problemas, ou construção de hipóteses com vistas a torna-los mais explícitos, envolvendo geralmente, levantamento bibliográfico e documental e estudo de caso.

Desta forma, realizou-se levantamento do referencial teórico, cujo conteúdo é proveniente de livros, artigos científicos, teses de mestrado e doutorado, marcos legais e conteúdo digital, de forma que fosse possível se estabelecer um lastro base para o desenvolvimento da pesquisa.

Quanto a abordagem, trata-se de pesquisa qualitativa, pois segundo Gerhardt e Silveira (2009), as informações não são quantificáveis, os dados são analisados indutivamente e interpretados de forma a identificar a intenção dos autores referenciados, para que assim seja possível estabelecer a metodologia de Avaliação de Desempenho Ambiental a ser utilizada na Minuta de Relatório de Desempenho Ambiental.

Neste sentido, a partir dos conceitos de gestão ambiental e as premissas básicas de um Sistema de Gestão, buscou-se na literatura disponível os métodos aplicados por organismos certificadores, a nível nacional e internacional, bem como em estudos científicos, as ferramentas de avaliação de desempenho ambiental disponíveis, de forma que, a partir de uma adaptação, fosse possível aplicar e atender aos objetivos deste trabalho.

Por fim, para elaboração da proposta de minuta para o “Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental”, realizou-se pesquisa junto ao arcabouço legal em âmbito estadual, identificando entre os Estados da federação, aqueles que utilizam o Termo de Referência no âmbito da Avaliação de Desempenho Ambiental, para que então, fosse possível aplicar e atender aos objetivos deste trabalho.

## **CAPÍTULO 2. REFERENCIAL TEÓRICO.**

### **2.1 GESTÃO AMBIENTAL**

Reconhecido como um bem difuso e de uso coletivo, o meio ambiente é impessoal e não pode gerir-se por si, necessitando de proteção. Neste sentido, o Art. nº 225 da Constituição Federal de 1988 estabelece como “*responsabilidade comum e solidária do Poder Público e da coletividade, a defesa e a preservação do meio ambiente para a presente e futuras gerações*”.

Entretanto, esta mesma Constituição tutela ao Poder Público a salvaguarda do meio ambiente, possibilitando a este o uso de um arcabouço jurídico e de instrumentos legais definidos a partir de objetivos e políticas públicas originadas da governança dos Três Poderes da União – Poder Executivo, Poder Legislativo e o Poder Judiciário – com ação independente e harmônica, mas passível de punições no campo civil e criminal em casos de prevaricação (MILARÉ, 2018).

Machado (2016) complementa ao tratar do que o constituinte denominou “Coletividade”. Segundo o autor, ao estender à responsabilidade de defesa e preservação ambiental a sociedade civil, a Constituição Federal de 1988 traz a responsabilidade aos grupos sociais em prol do meio ambiente. Entretanto, diferente da ação do Poder Público, em geral, é facultada a ação da Coletividade, o que pode resultar em interesses difusos e conflituosos sobre os recursos naturais e na preservação ambiental.

Assim, para que os resultados das ações de defesa e preservação do meio ambiente, seja por parte do Poder Público ou da Coletividade, tenham efeitos positivos é preciso gerir, administrar o meio ambiente.

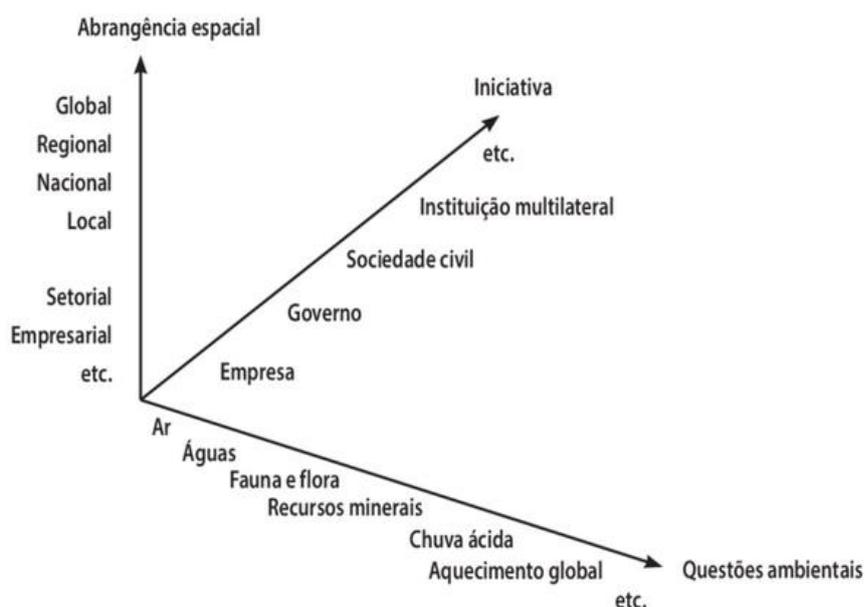
Neste contexto, o conceito de gestão ambiental compreende o ato de administrar o meio ambiente, estabelecendo diretrizes e políticas públicas, leis, normas e procedimentos, indicadores, auditorias, atividades administrativas e operacionais que resultem em melhoria da qualidade ambiental, evitando, mitigando ou eliminando o surgimento de danos causados pelas atividades humanas ao meio ambiente (MILARÉ, 2018; BARBIERI, 2007).

Ribeiro (2000) apresenta outra perspectiva sobre a gestão ambiental. Para o autor, gerir o meio ambiente é essencialmente mediar conflito de interesses distintos onde cada ator social e institucional tem responsabilidades,

atribuições, competências e interesses que convergem em certas circunstâncias e, divergem em outras, necessitando assim da imposição de leis e normas claras que reduzam o arbítrio e o risco de conflitos de forma que a finalidade central da gestão ambiental seja atingida.

Ao que compete à aplicação da gestão ambiental, Barbieri (2007) explica que a gestão do meio ambiente abrange uma gama de iniciativas relacionadas a qualquer tipo de problema ambiental e inclui três principais dimensões: (i) a dimensão espacial, onde se espera que as ações de gestão reflitam; (ii) a dimensão temática, que enquadra as questões ambientais às quais as ações de gestão se destinam e; (iii) a dimensão institucional, relativo aos agentes responsáveis por tomarem as iniciativas, conforme apresenta a Figura 1.

**Figura 1- Dimensões da Gestão Ambiental**



Fonte: Barbieri, 2007.

No presente trabalho, o foco será dado a partir das ações de gestão ambiental estadual, pois segundo Barbieri (2007), as ações de gestão ambiental devem ocorrer inicialmente em âmbito nacional e local, pois, é nos estados, nas cidades, nas comunidades e nas organizações, que elas ocorrem efetivamente.

Ainda, segundo o autor, as disposições dos acordos globais e regionais devem ser inseridas na legislação nacional, estadual e municipal para gerar

efeitos sobre os agentes econômicos, produtores e consumidores, observando os problemas específicos de cada região, considerando as características físicas, biológicas e sociais, bem como, da disponibilidade de recursos naturais existentes, exigindo soluções específicas a partir da implementação políticas públicas e de ações de gestão ambiental privada, como será demonstrado a seguir.

### **2.1.1 Gestão Ambiental Pública**

Desde as civilizações antigas, exercer a “tutela” era uma forma de administrar a justiça e proteger os mais fracos. Em se tratando de meio ambiente, esta afirmação é pertinente, seja pela natureza do bem e a sua fragilidade ecológica, seja em razão dos aspectos sociais que o compreendem (MILARÉ, 2018).

Desta forma, o Poder Público, como entidade tutelar, tem por competência adotar ações de caráter preventivo e corretivo considerando os compartimentos ambientais. Estas ações, geralmente são estabelecidas por meio de políticas públicas ambientais que dispõem as iniciativas e ações coordenadas com vista a discutir, estabelecer, monitorar e exigir o cumprimento do disposto em marcos legais (MILARÉ, 2018; BARBIERI, 2007).

No Brasil, a gestão ambiental pública é orientada pela “Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)”, estabelecida por meio da Lei Federal nº 6.938/1981, e possui como objetivo central, preservar e recuperar a qualidade ambiental por meio do “Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)”.

Composto por um conjunto de órgãos e instituições dos diversos níveis do Poder Público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) incumbidos pela proteção do meio ambiente, o SISNAMA é considerado o grande arcabouço institucional da gestão ambiental no Brasil (Ministério do Meio Ambiente, 2021; HJORT, 2016).

No sentido operacional, o SISNAMA possui caráter sistêmico alimentado a partir de um fluxo constante de elementos e informações, em um processo que resulta desde a elaboração e implementação de Políticas Públicas Ambientais, até ações de poder de polícia exercido pelos órgãos ambientais (MILARÉ, 2018; BARBIERI, 2007). A Figura 2, apresenta como a estrutura atual do “Sistema Nacional de Meio Ambiente”.

**Figura 2 - Estrutura atual do SISNAMA**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2021.

No que compete as Políticas Públicas Ambientais, estas podem ser consideradas como um dos mais importantes produtos da gestão pública ambiental. Para Barbieri (2007), Política Pública Ambiental é “o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação, de que o Poder Público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o Meio Ambiente”. Neste sentido, estão abrangidas desde políticas amplas, como a de recursos hídricos, resíduos sólidos, mudanças climáticas, entre outras, até a adoção de instrumentos específicos como a determinação de Padrões de Qualidade Ambiental, ou aqueles que atuam sobre outros instrumentos, como o “Licenciamento Ambiental”.

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA, é o órgão oficial do estado e tem por objetivo, conduzir a gestão sistêmica das Políticas Públicas Estaduais de Meio Ambiente (SÃO PAULO, 2020).

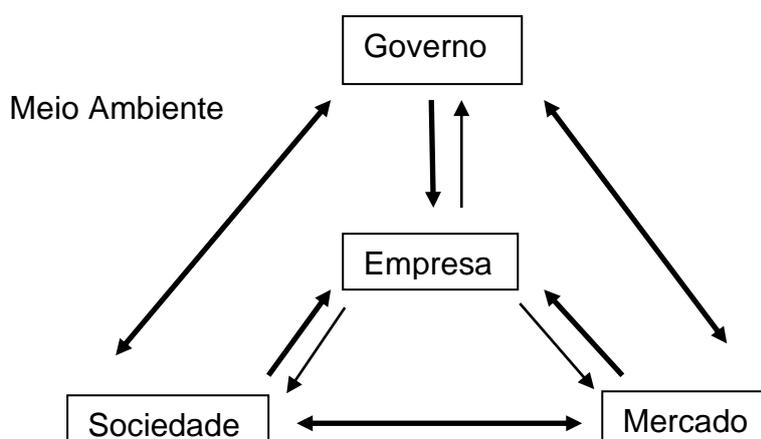
Neste contexto, diversas são as ações realizadas pelo Estado através da implementação de políticas públicas, programas e outros, que visam permitir o crescimento econômico e reduzir a pressão exercida sobre os recursos naturais. De forma a dar publicidade dos resultados da gestão pública sob meio ambiente, o Estado de São Paulo publica anualmente o “Relatório de Qualidade Ambiental (RQA)”, sendo este, integrante da “Política Estadual do Meio Ambiente – Lei

Estadual nº 9.507/1997” – e tem como objetivo divulgar as informações sobre a qualidade do meio ambiente no Estado, para que estas, subsidiem novas ações e o aperfeiçoamento de políticas públicas que possam promover o meio ambiente equilibrado (SÃO PAULO, 2020). O Anexo 1 deste trabalho, apresenta os indicadores de interesse contemplados no RQA.

### 2.1.2 Gestão Ambiental Empresarial

O setor produtivo possui substancial importância na contribuição para solução dos problemas ambientais e, para isso, exige dos empresários e administradores a adoção do fator ambiental em decisões administrativas e tecnológicas, mesmo que muitas vezes, influenciados por forças que interagem mutuamente: o governo, a sociedade e o mercado, conforme apresenta Figura 3 (BARBIERI, 2007).

**Figura 3-Pressões Externas**



Fonte: Adaptado de Barbieri, 2007, p.114.

Segundo Júnior e Demajorovic (2006), gestão ambiental empresarial pode ser definida como a adoção de princípios de planejamento, avaliação, controle, monitoramento e mitigação dos impactos ambientais causados por suas atividades, a partir de três abordagens principais: “(i) controle da poluição, (ii) prevenção da poluição e (iii) abordagem estratégica empresarial”.

Barbieri (2007) complementa que a abordagem utilizada pela empresa dependerá de como a organização se relaciona com os impactos ambientais decorrentes da atividade por ela executada. Trata-se de diretrizes orientativas

que a organização poderá utilizar para considerar as questões ambientais em seus processos, contudo, em algumas organizações, as três abordagens ocorrem simultaneamente, em diferentes aspectos e áreas de atuação. Na prática, constituem-se de atividades administrativas e operacionais configurado em um modelo de gestão ambiental próprio, ou se valer de modelos conceituais existentes, como o “*Responsible Care*”, a “Administração da Qualidade Ambiental Total (TQEM)”, a “Produção mais Limpa”, a “ISO 14.000”, entre outros (BARBIERI 2007).

Segundo o autor, estas abordagens podem ser caracterizadas da seguinte forma:

a) Abordagem I – Controle da Poluição

Conhecida como “*controle de fim de tubo*” (*end-of-pipe control*), esta abordagem é caracterizada por “impedir os efeitos decorrentes da poluição gerada por uma atividade produtiva, a partir de uma postura reativa da organização”. De maneira geral, o controle de poluição objetiva atender às exigências estabelecidas no ordenamento legal de comando-e-controle ao qual a empresa está submetida, em função do licenciamento ambiental.

As tecnologias utilizadas para esta abordagem procuram controlar a poluição e não preveem grandes alterações na fonte de geração de poluição, caracterizadas por dois tipos: tecnologias de remediação ou através da utilização de tecnologias de controle de poluição no final do processo (*end-of-pipe control*). A primeira tem por finalidade solucionar um problema ambiental já ocorrido, como exemplo a utilização de técnicas de remediação de solo contaminado pelo armazenamento inadequado de resíduos perigosos. A segunda, objetiva capturar e tratar a poluição proveniente do processo produtivo antes que seja lançada no meio ambiente. Para o caso, utiliza-se equipamentos de controle de poluição nos locais de lançamento dos poluentes, como estações de tratamento efluentes, filtros, equipamentos de controle de poluição para emissões gasosas, entre outros.

Ao adotar esta abordagem, conforme o tipo e quantidade de poluente gerado, bem como, a capacidade de suporte do meio onde a empresa está localizada, pode se tornar complexa e custosa para organização, visto a necessidade de imposição de limites de lançamento cada vez mais restritivos por

parte dos órgãos ambientais. Não obstante, nem sempre eliminam o problema em definitivo e geram passivos ambientais que podem durar por toda a vida útil da planta industrial.

Salienta-se que no modelo referente a abordagem de Controle de Poluição ou *fim-de-tubo*, a adoção de padrões de emissão pelos órgãos regulamentadores serão cada vez mais restritivos, visto que, para manter a qualidade ambiental do meio, quando o volume de poluentes aumenta e a capacidade de assimilação do compartimento ambiental diminui, é inevitável a restrição dos limites de emissão de poluentes das empresas, e desta forma, o custo de controle ambiental para as organizações pode se tornar proibitivo no sentido de dispor recursos financeiros para implementação sistemas de controle poluição mais eficientes (JUNIOR e DEMAJOROVIC, 2006).

b) Abordagem II – Prevenção da Poluição

Esta abordagem tem como característica a atuação da empresa sobre os produtos e processos com vistas a prevenção da poluição, empreendendo em ações que culminam em uma produção mais eficiente, considerando os aspectos ambientais e/ou, de produção.

A abordagem de “Prevenção da Poluição”, depende de mudanças nos processos produtivos e em produtos, com vistas a eliminar a fonte de geração de rejeito, isto é, não permitindo a geração e o lançamento no meio ambiente. Entretanto, não existe processo 100% eficiente, havendo a necessidade da adoção de tecnologias de controle de poluição do tipo *end-of-pipe*.

Basicamente a prevenção da poluição integra duas preocupações ambientais triviais, o uso sustentável dos recursos e o controle da poluição, tendo como premissa a aplicação de atividades conhecidas como “4R’s”: reduzir a poluição na fonte, reutilizar e reciclar, incluindo a recuperação energética.

Diversos conceitos foram desenvolvidos para serem aplicados no enfoque preventivo, são eles<sup>4</sup>:

- Minimização de resíduos e prevenção à poluição, denominado “P2”;

---

<sup>4</sup> Os conceitos não serão detalhados por não se tratar de objetivo da pesquisa

- Produção mais limpa, denominado “P+L”;
- Produção e Consumo Sustentável – PCS;
- Ecoeficiência;
- Ecologia Industrial;
- Química verde, entre outros.

c) Abordagem III – Abordagem estratégica empresarial

Nessa abordagem os problemas ambientais fazem parte da estratégia de negócio da empresa e, portanto, busca-se adotar de práticas de controle e prevenção da poluição e o aproveitamento de oportunidades mercadológicas e a neutralização de ameaças decorrentes de questões ambientais existentes ou que poderão ocorrer no futuro. O engajamento das empresas com os problemas ambientais tende a aumentar à medida que cresce o interesse pelos *stakeholders* sobre as questões ambientais, visto que entre os principais fatores que podem deteriorar o patrimônio da organização, diminuir sua rentabilidade e ainda manchar a imagem institucional perante os clientes, fornecedores, órgãos reguladores e acionistas, os passivos ambientais estão entre os principais.

### **2.1.3 Sistemas de Gestão Ambiental**

Segundo Barbieri (2007), Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conjunto de atividades administrativas e operacionais que se inter-relacionam com objetivo de gerir os problemas ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento.

A norma ABNT NBR ISO 14.001 (ABNT, 2015a) traz a definição de “*Sistema de Gestão Ambiental como a parte de um sistema de gestão da organização utilizado para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais*”.

Alguns elementos são fundamentais na formulação de um SGA, como o estabelecimento de diretrizes, definição de objetivos e metas, avaliação dos impactos ambientais, bem como, a adoção de instrumentos com vistas a avaliar as ações planejadas e o desempenho do Sistema de Gestão Ambiental (BARBIERI, 2007).

Para o autor, a organização que pretende implementar o SGA poderá fazê-lo a partir de modelos genéricos propostos por entidades nacionais ou

internacionais, bem como, fazer uso de um modelo próprio, desde que a empresa, através de um acordo voluntário unilateral, estabeleça o compromisso de alcançar um desempenho superior ao estabelecido pela legislação ambiental aplicável. Segundo Neto (2008), a Norma ABNT NBR ISO 14.001:2015 prevê que a estruturação de um SGA deverá contemplar no mínimo, os seguintes componentes:

### Quadro 1- Componentes do SGA

O quê	Para quê
Identificar os aspectos e impactos ambientais	Prevenir a ocorrência de acidentes ambientais, facilitar a identificação da legislação aplicável e servir de referência para estruturação do SGA.
Identificar a legislação aplicável	Promover a conformidade com a legislação ambiental em todas as esferas, federal, estadual e municipal, aplicável ao negócio da organização.
Definir a Política Ambiental, metas e objetivos	Explicitar o comprometimento da alta administração com as questões ambientais, com a busca da melhoria contínua, com o atendimento legal, para alinhar os esforços de todos os componentes da força de trabalho.
Definir e implementar programas	Assegurar o atendimento aos objetivos e metas ambientais
Identificar processos e controles necessários	Assegurar um melhor atendimento das atividades, identificar os impactos ambientais, as responsabilidades e as formas de controle pertinentes.
Sistematizar Processos	Clarificar responsabilidades, o modo de execução, os controles e minimizar impactos.
Identificar e prover os recursos necessários	Assegurar equipamentos, <i>softwares</i> , instalações e recursos humanos adequados às necessidades.
Executar os processos conforme especificado	Assegurar que a produção ocorra em condições controladas, gere resultados previsíveis, consistentes e com os menores impactos ambientais.
Monitorar, medir e analisar os resultados	Permitir um gerenciamento com base em informações sustentadas pelo atendimento legal e subsidiar as ações de correção e melhoria.
Melhorar continuamente o sistema	Assegurar a redução de não conformidades, redução do risco de acidentes, redução de sanções legais e aumento contínuo da satisfação das partes interessadas.

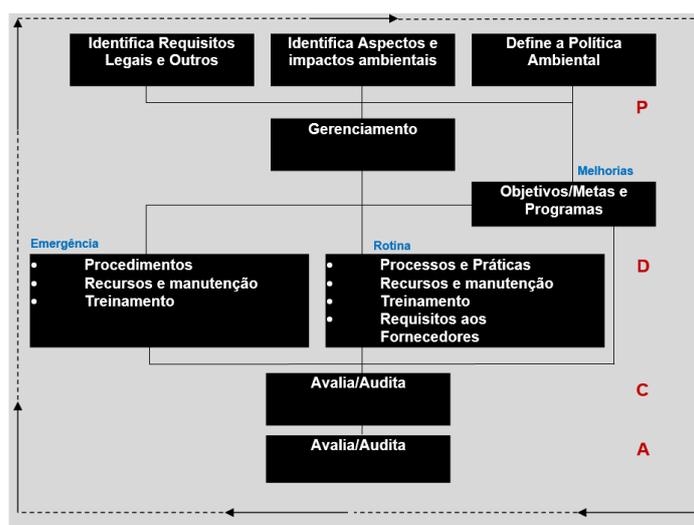
Fonte: Adaptado de Neto (2008)

Segundo Junior e Demajorivic (2006), o primeiro modelo de SGA foi definido pela “Norma Britânica BS 7750:1992”, sendo a precursora da Norma ISO 14001:1996. Abaixo, serão contemplados minimamente os principais modelos de SGA da atualidade.

a) Sistema de Gestão Ambiental segundo a Norma ISO 14001

O modelo proposto pela norma ABNT NBR ISO 14001 (ABNT, 2015a) estabelece a implementação de dezoito elementos para uma gestão eficaz, considerando rol de boas práticas e ferramentas ambientais, ferramentas da qualidade e gestão empresarial, em um ciclo de melhoria contínua, estruturado de acordo com Ciclo PDCA – planejar (P), executar (D), checar (C) e atuar (A). A Figura 4 apresenta os principais elementos do PDCA da norma ABNT NBR ISO 14001.

**Figura 4 – ISO 14001, principais elementos do PDCA**



Fonte: Adaptado de Júnior e Demajorivic (2006)

Segundo Junior e Demajorivic (2006), o SGA conforme princípios elencados pela Figura 4, é constituído de quatro etapas básicas:

- i. **Etapa 1 - Planejar (P)** – Consiste da identificação e avaliação dos aspectos ambientais, identificação dos requisitos legais e outros aplicáveis a atividade, definição de objetivos, metas e programas para melhoria ambiental.
- ii. **Etapa 2 - Executar (D)** – Nesta etapa devem ser definidas as responsabilidades e autoridades, recursos e tecnologias provisionados,

colaboradores treinados e conscientizados com vistas a gerenciar os aspectos ambientais, utilizando procedimentos de operação e manutenção, além do preparo para atuação em situações de emergência.

- iii. **Etapa 3 - Checar (C)** – Trata-se da avaliação e monitoramento dos resultados ambientais, avaliada a conformidade com os requisitos legais e outros, e realizadas auditorias internas.
- iv. **Etapa 4 - Agir (A)** – A partir das informações obtidas no processo de checagem, analisa-se a necessidade de tomada de ações corretivas ou oportunidade de ações preventivas, tanto na média gerência como no âmbito mais amplo de alcance dos resultados definidos pela alta administração, consolidando o sistema de gestão em um ciclo de melhoria contínua.

Cabe pontuar que a implementação do “SGA” segundo a norma ABNT NBR ISO 14001:2015 é passível de certificação, de caráter eminentemente voluntário, efetuada por empresas auditoras credenciadas pelo governo federal através do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), com o intuito de prover credibilidade de que o SGA atende efetivamente a norma (JUNIOR E DEMAJORIVIC,2006). Atualmente no Brasil, conforme dados emitidos no portal Certifiqu do INMETRO, em 20 de novembro de 2021, 1.029 empresas estão certificadas conforme a norma ABNT NBR ISO 14001:2015.

b) Sistema de Gestão Ambiental segundo a Câmara de Comércio Internacional - ICC

Segundo Barbieri (2007), a “Câmara de Comércio Internacional – ICC<sup>5</sup>”, organização não-governamental dedicada ao comércio internacional, propôs um modelo de SGA e de auditoria ambiental, de adesão voluntária, em resposta as preocupações de como as questões ambientais pudessem afetar a competitividade das empresas no mercado internacional. O SGA proposto pela ICC é estruturado de forma a permitir que as organizações alcancem um desempenho sustentável em relação aos objetivos previamente estabelecidos,

---

<sup>5</sup> Sigla em inglês do termo *International Chamber of Commerce*

atendam às mudanças legislativas constantes, aos riscos ambientais e nas pressões sociais, financeiras, econômicas e competitivas, nos quais as empresas estão submetidas.

O SGA conforme modelo ICC é constituído por processos administrativos que se inter-relacionam (planejamento, organização, implementação e controle) e estão integrados à gestão empresarial, com base em uma política ambiental própria formulada pela empresa e, é esta política que estabelecerá as diretrizes para as infindáveis ações que serão realizadas na empresa, demonstrando o comprometimento da organização frente aos problemas ambientais (BARBIERI, 2007).

O Quadro 2 apresenta os elementos de um SGA conforme proposta da ICC.

**Quadro 2 - Elementos de um SGA, segundo modelo ICC**

<b>Planejamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas e Procedimentos</li> <li>- Acompanhamento da regulamentação e influência com os departamentos da empresa</li> <li>- Definição de objetivos e metas</li> <li>- Alocação de recursos</li> </ul>
<b>Organização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização da gestão</li> <li>- Definição da estrutura organizacional</li> <li>- Delineamento de papéis, níveis de autoridade e responsabilidade</li> </ul>
<b>Implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento dos comprometimentos</li> <li>- Avaliação e gestão de riscos</li> <li>- Revisão de projetos e programas ambientais</li> <li>- Programas ambientais específicos</li> </ul>
<b>Controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão do sistema de informação</li> <li>- Mensuração dos resultados</li> <li>- Diagnóstico dos problemas</li> <li>- Auditoria ambiental</li> <li>- Ações corretivas</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Barbieri (2007).

c) Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria

O “Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria - EMAS<sup>6</sup>”, da União Europeia, é um mecanismo voluntário instituído pelo Regulamento CE nº 761/2001, e aplicado em todos os países membros da União Europeia com intuito

---

<sup>6</sup> Sigla em inglês do termo *ECO Management and Audit Scheme - EMAS*

de “promover a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações” (APA, 2021).

Segundo a Agência Ambiental Portuguesa – APA (2021), o EMAS é um instrumento de gestão ambiental e pode ser utilizado por todos os agentes econômicos de forma a promover um melhor desempenho ambiental e garantir o cumprimento dos dispositivos legais e da promoção ao desenvolvimento sustentável.

Para Barbieri (2007), a finalidade do EMAS é melhorar continuamente o desempenho ambiental de uma organização por meio da concepção e implementação de um SGA auditável, acreditado por organismos competentes e capaz de fornecer informações as partes interessadas.

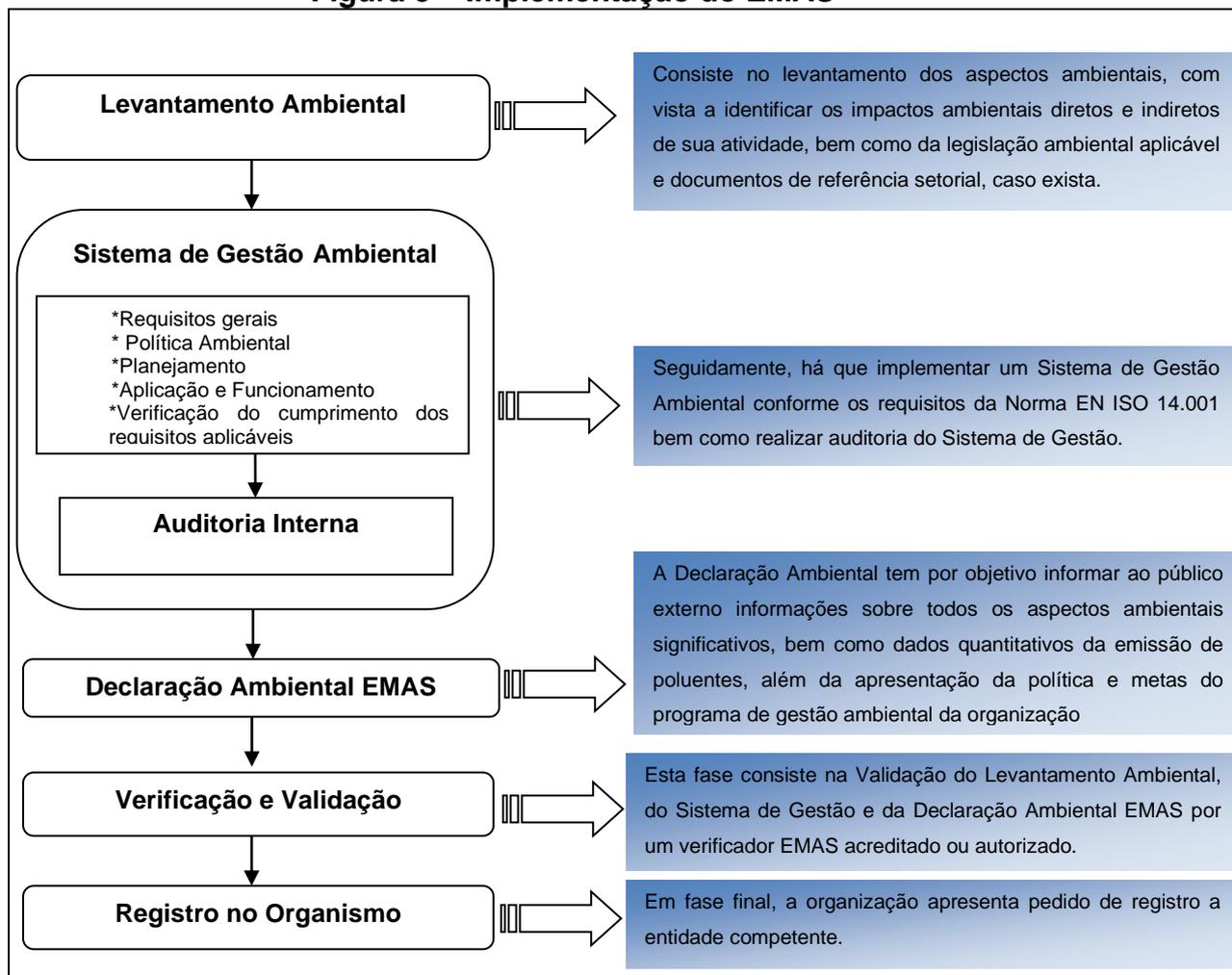
Barbieri (2007) ensina que o SGA do EMAS está estruturado sob um sistema de melhoria contínua baseado no ciclo PDCA, capaz de analisar sistematicamente se as ações de gestão ambiental da organização estão conforme estabelece a política ambiental que a mesma propôs e, se o planejamento por ela estabelecido, está sendo implementado de modo eficiente.

Segundo a Decisão (EU) 2017/2285, que regulamenta o “Guia do Utilizador EMAS”, as organizações que pretendem registrar-se no EMAS devem:

- i. Provar que cumprem a legislação ambiental;
- ii. Comprometer-se a melhorar de forma contínua o seu desempenho ambiental;
- iii. Garantir o diálogo aberto com as partes interessadas;
- iv. Empenhar os colaboradores na melhoria do desempenho ambiental da organização;
- v. Publicar e atualizar declaração ambiental validada pelo EMAS;
- vi. Efetuar estudos ambientais, identificando todos os aspectos ambientais diretos e indiretos;
- vii. Registrar-se num organismo competente, depois de concluído a sua verificação.

O fluxo de implementação do EMAS é apresentado na figura abaixo:

Figura 5 – Implementação do EMAS



Fonte: Adaptado de Decisão (UE) 2017/2285

O EMAS conta ainda com um selo de certificação em que, as organizações que apresentam um bom desempenho ambiental, podem fazer uso do Logotipo EMAS em campanhas de marketing ou vendas, permitindo maior visibilidade das partes interessadas sobre o desempenho ambiental da organização (APA, 2020). O selo EMAS é demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Selo Emas



Fonte: [www.emas.apambiente.pt](http://www.emas.apambiente.pt)

#### 2.1.4 Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais

Segundo Seiffert, *apud* Souza (2009), a identificação dos “Aspectos e impactos ambientais” é uma das etapas mais importantes para a implementação de um SGA, visto que sua eficácia garantirá a efetividade das ações do planejamento, avaliação, controle, monitoramento e redução dos impactos ambientais de uma atividade, sendo esta etapa, mandatório para um sistema de gestão ambiental.

Sánchez (2013, p.35) cita que o termo “aspecto ambiental foi introduzido pela norma ISO 14.001, assim definido como o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Segundo o autor, os aspectos ambientais como, “produzir efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, resíduos sólidos, ruídos e vibrações, entre outros, não são o objetivo das atividades humanas, mas estão indissociavelmente ligados a elas”. Outros típicos aspectos ambientais são aqueles relacionados à utilização de recursos naturais, ou seja, ao consumir água (recurso renovável) há redução de sua disponibilidade para outros usos ou para suas funções ecológicas. Ao consumir combustíveis fósseis (recurso não renovável), seu estoque finito é reduzido. Desta forma, consumir água ou combustível, uma parte indissociável de inúmeras atividades, são aspectos ambientais.

Já a locução impacto ambiental está associada no sentido comum a algum dano à natureza. Contudo, essa acepção considera apenas uma parte do conceito, visto que tecnicamente, o impacto ambiental também pode ser considerado benéfico ao homem ou a natureza. Entretanto, para o objetivo deste trabalho, impacto ambiental é definido como:

“Alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocadas por ação humana, que implique em supressão de certos elementos do ambiente natural, inserção de elementos não nativos em um ambiente natural e ainda a sobrecarga decorrente da introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio, a exemplo dos poluentes” (SÁNCHEZ, 2013, p.34).

Neste sentido, Sanchez (2013), conclui ao afirmar que os aspectos ambientais são podem ser entendidos como mecanismos ou os processos pelos quais podem ocorrer os impactos ambientais, que conforme Junior e Demajorovic

(2006) parafraseia, uma relação de causa e efeito, conforme demonstra a Figura 7.

**Figura 7 - Exemplos de relação atividade-aspecto-impacto ambiental**

Ações humanas	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental
Lavagem de roupa	Consumo de água	Redução da disponibilidade hídrica
Lavagem de roupa com detergente	Emissão de efluentes com detergente	Eutrofização de corpos d'água
Pintura de uma peça Metálica	Emissão de compostos orgânicos voláteis	Deterioração da qualidade do ar

Fonte: Adaptado de Sánchez (2013)

#### a) Crítérios de significância relacionados aos aspectos e impactos ambientais

Conforme já apresentado, a identificação dos aspectos e impactos ambientais da atividade irá nortear as ações do SGA e para isto, Barbieri (2007) ensina que a organização deverá desenvolver, implementar e manter procedimentos para capazes de identificar os aspectos ambientais da atividade de forma que seja possível determinar os aspectos ambientais significativos, isto é, aqueles com potencial de causar impactos ambientais significativos.

Quanto aos critérios de significância, há diversos modelos disponíveis pela literatura para a definição dos aspectos e impactos ambientais significativos. A norma "ABNT NBR ISO 14001:2015" (ABNT, 2015) recomenda que o processo de avaliação dos aspectos e impactos ambientais significativos, seja capaz de fornecer dados fidedignos e, inclua o estabelecimento e a aplicação de critérios ambientais considerando a classificação do aspecto e impacto ambiental relacionado a magnitude, reversibilidade, frequência/probabilidade de ocorrência e enquadramento legal.

Apesar dos diversos métodos aplicáveis, corriqueiramente metodologias simples de ponderação de atributos são muito usadas nos SGAs. Para Sánchez (2013), após o processo de identificação dos aspectos e impactos ambientais, é preciso classifica-los de acordo com sua importância ou significância, para que os mais significativos sejam tratados prioritariamente.

Na prática, elabora-se uma matriz correlacionando os aspectos e impactos da atividade, conforme demonstra a Tabela 1, atribuindo peso a cada atributo considerado, de modo que a significância de cada impacto seja resultante da soma ponderada (multiplicação do valor numérico de cada atributo por seu peso).

Nesse caso, a significância do aspecto e impacto se dará em função do resultado numérico obtido. Posteriormente, é necessário estabelecer uma escala para interpretação qualitativa da significância e para isso, Sánchez apresenta um exemplo hipotético considerando a aplicação de escala que varia de 12 a 60, sendo:

Entre 12 a 28	→	Não significativa
Entre 29 a 44	→	Média significância
Entre 35 a 60	→	Alta significância

Tabela 1- Matriz de Significância de Impactos Ambientais

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Atributos/Pesos					
		Magnitude	Reversibilidade	Enquadramento legal	Probabilidade de ocorrência	Soma ponderada	Critério de Significância
Geração de efluentes líquidos	Deterioração da qualidade das águas superficiais	3*5	1*5	5*3	3*2	41	S
Emissão de Material Particulado	Deterioração da qualidade do ar	4*5	1*5	5*3	3*2	46	S
Geração de Resíduos Sólidos	Deterioração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	4*5	1*5	5*3	3*2	46	S
Pesos	Escala de valores dos atributos				Escala de significância		
Magnitude: 5	Pequena=1; média=2; grande=3; muito grande 4				<p>→ <b>Peso</b> → <b>Escala</b></p> <p>Não significante (NS) entre 12 a 28</p>		
Reversibilidade: 5	Reversível=1; não reversível=2						
Probabilidade de ocorrência: 2	Muito baixa= 1; baixa=2; alta=3; certa=5				<p>Significante (S) entre 29 a 60</p>		
Enquadramento legal: 3	Não há=0; política da empresa=2; projeto de norma legal=4; norma legal=5						

Fonte: Adaptado de Sanchez (2013)

## 2.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Para que as organizações conheçam e melhorarem seu desempenho ambiental é necessário gerir com eficácia os elementos de suas atividades que possam impactar significativamente o meio ambiente. Neste sentido, a Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA, é uma ferramenta que tem por objetivo auxiliar a organização a monitorar e melhorar seu desempenho ambiental (VASQUES, 2016).

Algumas definições de ADA podem ser encontradas na literatura sobre o tema. Segundo a norma ABNT NBR ISO 14031 (ABNT, 2015), ADA é definida como os *“resultados mensuráveis da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais”*. Pinheiro (1996, p.01) corrobora ao conceituar ADA como *“um processo planejado para selecionar indicadores ambientais apropriados para medir, analisar, avaliar, relatar e comunicar o desempenho ambiental de uma organização”*.

Conforme o “Regulamento da Comunidade Europeia – CE nº 761/2001”, que dispõe sobre o Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria – EMAS, entende-se por desempenho ambiental, *“o resultado da gestão da organização em relação a seus aspectos ambientais diretos e indiretos”*.

Segundo o “Sistema de Gerenciamento Ambiental – EMS” da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), ADA é conceituada como o resultado mensurável do gerenciamento dos aspectos ambientais de uma organização, podendo ser medidos em relação à política ambiental, objetivos e metas ambientais ou outros requisitos de desempenho ambiental definido pelo SGA (STAPLETON e GLOVER, 2001).

Isto posto, observa-se que as definições de ADA podem ser analisadas sob uma mesma perspectiva, e portanto, avaliar o desempenho ambiental de uma organização é nada mais que mensurar a eficácia da gestão dos procedimentos de conservação e otimização do uso dos recursos naturais e, das medidas de prevenção e controle ambiental implementadas pela empresa, a fim de promover a melhoria da qualidade ambiental, independente do porte da empresa e podendo ainda, estar ou não, atrelada a um SGA formalizado (VASQUES, 2016).

Segundo ABNT (2015), para implementação de um sistema que possibilite mensurar o desempenho ambiental de uma empresa conforme norma ABNT NBR ISO 14.031:2015, recomenda-se que o processo seja aplicado levando em consideração os seguintes princípios:

- I. Considere o porte da organização, localização, atividade, além de suas prioridades e necessidades.
- II. Identifique os aspectos ambientais e determinar quais serão tratados como significativos.
- III. Estabeleça objetivos e metas para melhorar o desempenho ambiental e melhorar o desempenho em relação a estes.
- IV. Identifique as oportunidades de melhoria de gestão dos seus aspectos ambientais.
- V. Identifique as tendências de desempenho ambiental;
- VI. Analise criticamente e promova a melhoria de sua eficiência e eficácia;
- VII. Identifique oportunidades estratégicas;
- VIII. Avalie o cumprimento ou risco do não cumprimento dos requisitos legais e outros requisitos aos qual a organização possui obrigatoriedade relativa aos aspectos legais;
- IX. Relate e comunique o desempenho ambiental interna e externamente.

## **2.2.1 Metodologias de Avaliação de Desempenho Ambiental**

Assim como ocorre em outros aspectos da gestão ambiental, a literatura sobre avaliação do desempenho ambiental conta com várias publicações, projetos de pesquisas e normatizações, que estabelecem as diretrizes para implementação do processo de ADA. Neste trabalho, optou-se por apresentar a metodologia estabelecida na norma ABNT NBR ISO 14.031:2015, a metodologia proposta pela Comunidade Europeia denominada EMAS e por fim, a metodologia desenvolvida por Frank e Grothe-Senf (2006) denominada “Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado – ADAA”.

- a. Avaliação de Desempenho Ambiental segundo norma ABNT NBR ISO 14031.

A certificação ISO 14.001 é reconhecida internacionalmente como a norma competente para estruturar sistemas de gestão ambiental, demonstrando o comprometimento da organização com os objetivos do desenvolvimento sustentável e assegurando a melhoria contínua (FRANK e Grothe-Senf, 2006).

No Brasil, a norma que estabelece as diretrizes para avaliação de desempenho ambiental de uma organização é a “ABNT NBR ISO 14031:2015 – Gestão Ambiental – Avaliação de Desempenho – Diretrizes (ABNT, 2015)”. De adesão voluntária, esta norma serve como instrumento para avaliação do desempenho ambiental de uma organização.

a1) Conceito Geral

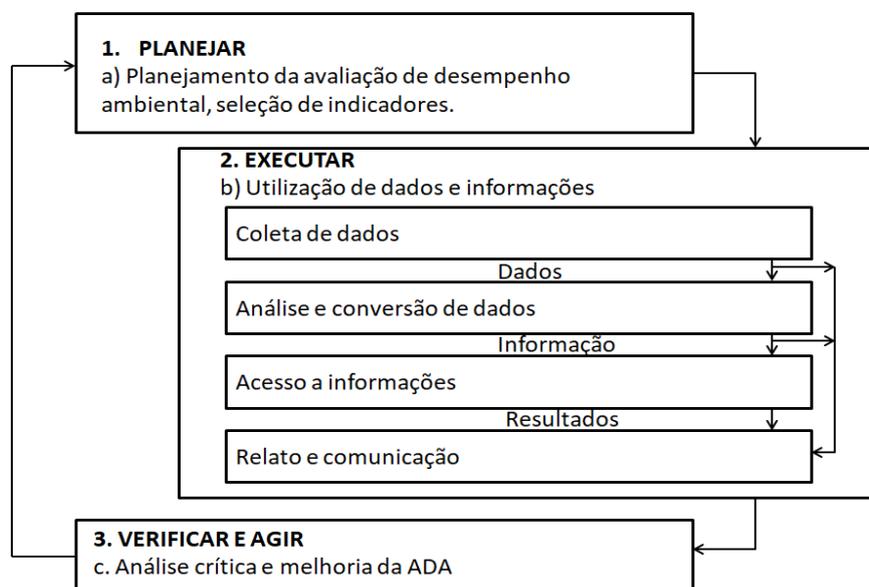
A norma “ABNT NBR ISO 14.031:2015” conceitua a ADA como o processo de gestão interna que faz uso de Indicadores-Chave de Desempenho (ICD) para comparar o desempenho ambiental passado e presente de uma organização com base em sua política ambiental, objetivos e metas ambientais estabelecidos, a partir do levantamento dos aspectos ambientais significativos (ABNT, 2015). Para Frank e Grothe-Senf (2006), a proposta da norma “ABNT ISO 14.031:2015” estabelece um processo de gestão interna desenvolvido com objetivo de oferecer a gestão informações contínuas, confiáveis e controláveis com finalidade de verificar se o desempenho ambiental de uma organização satisfaz critérios previamente estabelecidos.

Segundo Pinheiro (1996), a organização que desejar avaliar o desempenho ambiental segundo a norma ABNT NBR ISO 14.031 deverá iniciar por uma revisão ou identificação dos aspectos ambientais da empresa, considerando os requisitos legais, requisitos das partes interessadas, aspectos e impactos ambientais relevantes, recursos disponíveis e necessidades de informação, de forma que seja possível comparar o desempenho ambiental com metas ambientais previamente estabelecidas, mesmo que a organização não disponha de um SGA formalizado.

Desta forma, a norma ABNT NBR 14.031 (ABNT, 2015) estabelece a metodologia de ADA através do desenvolvimento e implementação de indicadores ambientais, considerados a partir do estudo dos aspectos

ambientais significativos de uma organização, em um modelo sistematizado de melhoria contínua, conforme demonstra a Figura 8 abaixo:

**Figura 8 - ADA conforme a ISO 14031:2015**



Fonte: ABNT (2015b)

O Quadro 3 detalha as fases do processo de “Avaliação de Desempenho Ambiental” conforme estabelece a norma ABNT NBR ISO 14.031(ABNT, 2015b).

**Quadro 3 - Fases do Processo de Avaliação de Desempenho Ambiental**

Fase	Ação
<b>Planejar (P)</b>	Define a seleção dos indicadores para avaliação do desempenho ambiental levando em conta os aspectos ambientais da organização. Estabelece como base a atividade realizada pela organização, a estrutura organizacional, a estratégia empresarial, a política ambiental, informações para o cumprimento de exigências legais ambientais, acordos internacionais, custos e benefícios ambientais, informações sobre condições ambientais regionais, nacionais e globais, fatores sociais e culturais
<b>Executar (D)</b>	Levantamento, análise e avaliação de dados e informações necessárias para os indicadores selecionados e para a descrição/mensuração do desempenho ambiental, relacionado com os critérios de desempenho ambiental da organização.
<b>Verificar e Agir (C,A)</b>	Analisar criticamente e melhorar o desempenho ambiental.

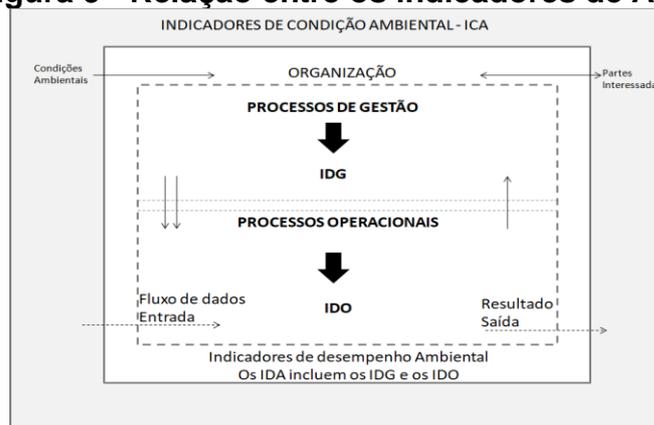
Fonte: ABNT (2015b)

## a2) Seleção de Indicadores para Avaliação de Desempenho Ambiental

A norma “ABNT NBR ISO 14.031” (ABNT, 2015b) estabelece duas categorias gerais de indicadores para ADA, os Indicadores de Condições Ambientais (ICA) e os Indicadores de Desempenho Ambientais (IDA).

Pinheiro (1996) complementa ao citar que a norma ABNT NBR ISO 14.031:2015 estabelece como indicadores IDA, os “Indicadores de Gestão (IDG) e os Indicadores de Desempenho Operacional (IDO)”, conforme será detalhado mais à frente. A Figura 9 demonstra como estes indicadores se relacionam.

**Figura 9 - Relação entre os indicadores de ADA**



Fonte: ABNT (2015b)

### a2.1) Indicadores de Condição Ambiental

Segundo a norma “ABNT NBR ISO 14.031” (ABNT, 2015b), os Indicadores de Condição Ambiental, possuem como objetivo fornecer informações a respeito das condições ambientais a nível local, nacional ou global ao longo do tempo. Embora os ICAs não possam ser considerados indicadores diretos do impacto sobre o meio ambiente causado pela atividade da organização, os mesmos subsidiam a tomada de decisão sobre os impactos ambientais significativos, relacionando-os com os compartimentos ambientais (ar, água, solo, flora, fauna). Neste sentido, a seleção dos ICA pode promover a organização (ABNT, 2015b):

- I. Estabelecer uma linha base para a medição da mudança do desempenho ambiental.
- II. Servir de base para definição e gestão dos aspectos ambientais significativos da organização.
- III. Avaliar a adequação dos objetivos do desempenho ambiental.

- IV. Selecionar dos IDAs (IDG e IDO).
- V. Determinar a mudança dos objetivos ambientais ao longo do tempo em função das políticas ambientais em curso.
- VI. Investigar as possíveis correlações entre a condição ambiental e os impactos provenientes das atividades, produtos e serviços da organização.
- VII. Determinar a necessidade de ação em razão de condição ambiental alterada.

Quanto ao desenvolvimento e aplicação dos ICAs, frequentemente compete ao Poder Público e entidades do terceiro setor esta função. Entretanto, organizações que possam identificar o relacionamento de sua atividade com a condição de algum compartimento do meio ambiente, podem instituir seu próprio ICA como auxílio da ADA de acordo com sua capacidade, interesse e necessidade (ABNT, 2015b).

Com finalidade didática, a norma NBR ABNT 14.031 (ABNT, 2015b) exemplifica a aplicação da utilização de ICAs no caso de uma organização de prestação de serviços, instalada em uma região onde a qualidade do ar monitorada pelo órgão ambiental estadual é considerada “insatisfatória”. A organização poderá selecionar os indicadores para ADA, consistentes com seus objetivos relacionados à redução de emissões de fontes móveis, de forma a contribuir com a melhoria da condição ambiental da região, referente ao aspecto ar. Alguns exemplos de ICA são apresentados no Quadro 4.

#### **Quadro 4 - Exemplos de Indicadores de Condição Ambiental**

<b>Indicadores de Condição Ambiental</b>	
✓	Concentração de Material Particulados
✓	Concentração de contaminantes no ar associadas às emissões dos veículos automotores (CO, HC, No <sub>x</sub> )
✓	Índice de contribuição no lançamento de efluentes industrial e esgoto sanitário
✓	Índice de resíduos dispostos em aterros
✓	Índice de preservação de áreas vegetadas
✓	Índice de investimentos em programas de conservação da Biodiversidade

Fonte: Fiesp/Ciesp-Indicadores de Desempenho Ambiental da Indústria, 2003.

## a2.2) Indicadores de Desempenho Ambiental - IDA

Os “Indicadores de Desempenho Ambiental – IDA”, tem por finalidade fornecer informações relacionadas à gestão dos aspectos ambientais significativos da organização, e demonstrar os resultados dos programas de gestão ambiental da empresa, quando existentes, abrangendo os “Indicadores de Desempenho de Gestão – IDG e os Indicadores de Desempenho Operacional – IDO” (ABNT, 2015b).

Os “Indicadores de Desempenho Gerencial, ou de Gestão”, fornecem informações sobre a capacidade da organização em gerenciar assuntos como treinamentos, atendimento a requisitos legais, alocação e utilização de recursos, gestão dos custos ambientais, ou outros, que tenham ou possam ter influência no desempenho ambiental da organização. Os IDGs podem ser usados para diagnosticar (ABNT, 2015b):

- i. O nível de comprometimento da organização com a Gestão Ambiental;
- ii. A Compreensão da direção sobre a relevância da gestão ambiental;
- iii. A eficácia das políticas e programas;
- iv. Utilização de recursos para implementar políticas e programas;
- v. O grau de engajamento com partes interessadas.

O Quadro 5, apresenta alguns exemplos de indicadores que podem ser aplicados pelas organizações.

### **Quadro 5- Exemplos de Indicadores de Desempenho Gerencial**

<b>Indicadores de Desempenho Gerencial</b>
✓ N.º de unidades organizacionais atingindo os objetivos e metas ambientais;
✓ N.º de iniciativas implementadas para prevenção da poluição
✓ N.º de empregados que têm requisitos ambientais em suas descrições de trabalho
✓ N.º de multas e penalidades
✓ Cumprimento da legislação
✓ Recuperação de danos ambientais
✓ Certificações Ambientais obtidas

Fonte: Campos (2008).

Quanto aos “Indicadores de Desempenho Operacional – IDO”, sua aplicação é de extrema importância, pois fazem relação direta com os aspectos

ambientais significativos da organização. A utilização de IDO permite a empresa, em um processo de ADA, conhecer e melhorar o desempenho ambiental na área operacional (PINHEIRO, 1996).

Segundo Pinheiro (1996), os IDOs podem ser identificados listando as entradas da organização, os processos operacionais, os equipamentos, e as saídas, conforme apresenta a Figura 10.

**Figura 10 - Operações de uma organização**



Fonte: Adaptado de ABNT (2015b, p13).

Os Indicadores de Desempenho Operacional são normalmente expressos em termos de um aspecto ambiental por unidade de tempo ou de produção de uma organização e devem permitir identificar tendências de desempenho ambiental da empresa, levando em consideração a possibilidade de aumento ou decréscimo de cargas ambientais, pois estas não necessariamente estão relacionadas com mudanças de desempenho, e sim por outros motivos como a expansão ou redução da produção (ABNT, 2015). O Quadro 6, apresenta alguns exemplos de IDO.

**Quadro 6- Indicadores de Desempenho Operacional**

Indicadores de Desempenho Operacional	
✓	Consumo de água
✓	Consumo de energia
✓	Consumo de Matérias-primas
✓	Geração de Resíduos Sólidos
✓	Geração de Efluentes Líquidos
✓	Emissões Atmosféricas
✓	Consumo de produtos químicos

Fonte: Adaptado de Manual de Indicadores de Desempenho Ambiental - ABTG.

b. Avaliação de Desempenho Ambiental proposto pelo Sistema Europeu de Eco-gestão e Auditoria – EMAS

O EMAS possui como base estrutural a ISO 14.001, entretanto é mais objetivo com relação a identificação dos aspectos ambientais, princípio fundamental que ambos sistemas utilizam para definição das metas e objetivos que deverão ser considerados nos indicadores de avaliação de desempenho (BARBIERI, 2007).

Segundo a Decisão (UE) 2017/2285, que regulamenta o Guia do Utilizador EMAS, a implementação da metodologia de ADA consiste na análise profunda da estrutura interna das atividades da organização com objetivo de identificar os aspectos ambientais que possam causar impacto ambiental e propor metas e objetivos para mitigar os impactos causados pela atividade. A este passo dá-se o nome de “*levantamento ambiental*”, devendo abranger:

b1) Requisitos legais aplicáveis à organização

A organização deverá considerar todos os diplomas legislativos em matéria de meio ambiente aplicável a sua atividade, bem como compilar todas as autorizações, licenças e documentos de domínio ambiental.

b2) Identificação dos aspectos ambientais diretos e indiretos

Quanto aos aspectos ambientais, a metodologia estabelece a necessidade de levantamento dos aspectos diretos e indiretos, de forma que estes possam ser demonstrados posteriormente. O Quadro 7, apresenta alguns aspectos ambientais diretos e indiretos considerados pela metodologia EMAS.

**Quadro 7 - Exemplos de aspectos diretos e indiretos**

<b>Aspectos Ambientais</b>	
<b>Aspectos diretos</b>	<b>Aspectos indiretos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissões para a atmosfera</li> <li>- Emissões para o meio aquático</li> <li>- Resíduos</li> <li>- Utilização de recursos naturais</li> <li>- Questões locais (ruídos, vibrações e odores)</li> <li>- Utilização dos solos</li> <li>- Emissões para atmosfera ligadas às atividades de transporte</li> <li>- Riscos de acidentes ambientais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questões ligadas ao ciclo de vida dos produtos</li> <li>- Investimento de capital</li> <li>- Serviço de Seguros</li> <li>- Decisões administrativas e de planeamento</li> <li>- Desempenho ambiental dos contratantes, subcontratantes e fornecedores</li> <li>- Emissões para atmosfera ligadas às atividades de transporte</li> <li>- Riscos de acidentes ambientais</li> </ul>

Fonte: Adaptado do Guia do Utilizador EMAS - Decisão (UE) 2017/2285

### b3) Avaliação dos aspectos ambientais

Segundo ao Guia do Utilizador EMAS, a etapa de avaliação dos aspectos ambientais consiste em relacionar os aspectos com os seus efeitos no ambiente, conforme demonstra o Quadro 8.

**Quadro 8 - Aspectos e Impactos Ambientais**

Aspectos Ambientais		
Atividade	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental
Transporte	-Óleos usados de motores -Emissões de fontes móveis	- Poluição dos solos, rios e atmosfera - Efeito Estufa
Construção	-Emissões de materiais particulados, ruído e vibração - Utilização dos solos	- Ruído; poluição dos solos, do meio aquático e da atmosfera - Diminuição da cobertura vegetal - Perda da Biodiversidade
Indústria Química	-Águas residuais	- Poluição do meio aquático
	- Emissão de compostos orgânicos voláteis - Emissão de substâncias que destroem a camada de ozônio	- Ozônio fotoquímico - Destruição da camada de ozônio

Fonte: Adaptado do Guia do Utilizador EMAS - Decisão (UE) 2017/2285

### b4) Definição dos aspectos ambientais significativos

Conforme o Guia do Utilizador EMAS – Decisão (UE) 2017/2285, a etapa de definição dos aspectos ambientais significativos consiste na avaliação detalhada de cada aspecto ambiental e os impactos por eles causados. Desta forma, os parâmetros a serem considerados na avaliação de significância são:

- i) potencial de causar danos ambientais;
- ii) fragilidade do ambiente local, regional ou global;
- iii) dimensão, número, frequência e reversibilidade do aspecto ou impacto;
- iv) existência de legislação ambiental pertinente;
- v) importância para as partes interessadas.

Segundo o quê prevê a metodologia EMAS, estes parâmetros deverão ser mensurados fornecendo peso a cada um deles, de forma que seja possível estabelecer um valor mensurável global sobre o aspecto. Com base nestes critérios, a empresa deverá elaborar procedimento interno ou se utilizar de metodologias de avaliação de significância de aspectos ambientais. O impacto ambiental deverá ser classificado em função dos parâmetros de magnitude,

gravidade, frequência e probabilidade, preocupações das partes interessadas e requisitos legais. O Quadro 9, apresenta um exemplo dos critérios a serem considerados na avaliação de significância dos aspectos ambientais.

**Quadro 9 - Avaliação de significância dos aspectos ambientais**

Avaliação dos Aspectos Ambientais	
Critérios de avaliação	Exemplo
Produtos ou atividades da organização que possam afetar de forma negativa o ambiente	<b>Geração de Resíduos:</b> (1) resíduos urbanos (2) resíduos de embalagens (3) resíduos perigosos
<b>Magnitude</b> dos aspectos com o possível impacto no ambiente	Quantidade de resíduos gerados: (1) elevada (2) média (3) baixa
<b>Gravidade</b> dos aspectos com o possível impacto no ambiente	Periculosidade dos resíduos, toxicidades dos materiais: (1) elevada (2) média (3) baixa
<b>Frequência</b> dos aspectos com possível impacto no ambiente	(1) elevada (2) média (3) baixa
<b>Legislação</b> acerca do aspecto	Autorizações ao abrigo da legislação sobre resíduos, obrigações de disposição e monitoramento.

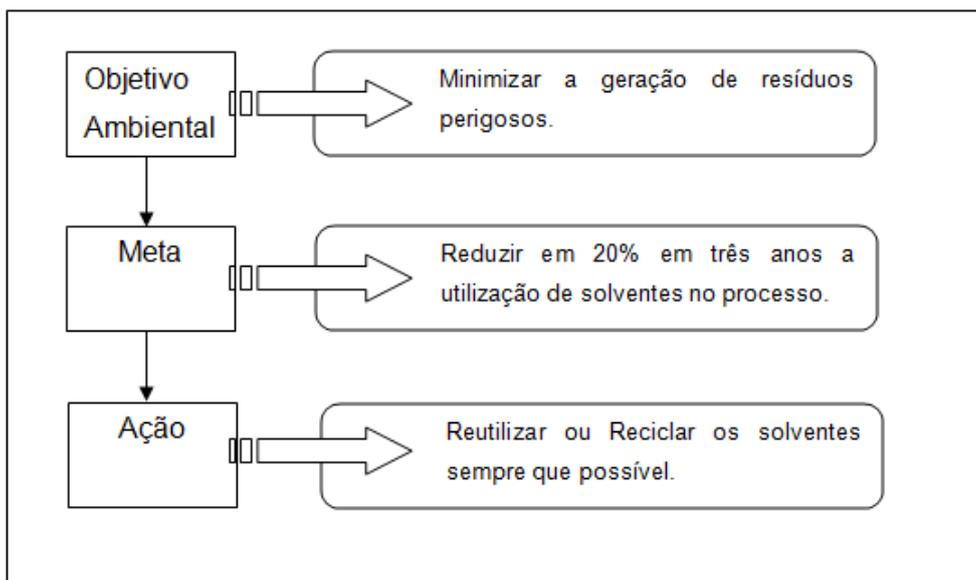
Fonte: Adaptado do Guia do Utilizador EMAS - Decisão (UE) 2017/2285

#### b5) Definição de metas e objetivos ambientais

A última etapa do procedimento de implementação da ADA nos moldes do EMAS, é a definição de metas e objetivos ambientais. Segundo Guia do Utilizador EMAS – Decisão (UE) 2017/2285, o “objetivo ambiental é uma finalidade global, decorrente da política ambiental, em que a organização se propõe atingir, e sempre que possível, ser quantificado”. Já a meta ambiental, é um “requisito de desempenho ambiental detalhado, decorrente dos objetivos ambientais, e que é necessário pela empresa defini-las e cumpri-las”.

O Guia ainda estabelece que as organizações devem utilizar documentos de referência setorial, se existentes, para definição e revisão dos objetivos e metas ambientais da organização, de acordo com os aspectos ambientais pertinentes. Entretanto, este procedimento não é obrigatório, servindo apenas de referência setorial.

A Figura 11, demonstra a relação de objetivos e metas a serem cumpridas pela organização.

**Figura 11- Relação entre objetivos e metas ambientais**

Fonte: Adaptado do Guia do Utilizador EMAS - Decisão (UE) 2017/2285

c) Modelagem de Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado

A “Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado – ADAA” é um modelo de análise de desempenho desenvolvido por Frank e Grothe-Senf orientado pelo modelo de “Avaliação de Desempenho Ambiental segundo Stahlmann e Clausen” (FRANK e GROTHE-SENF, 2006). Segundo os autores, o modelo considera o desempenho ambiental de uma organização por meio da minimização dos impactos ambientais e a revitalização natural por ela promovidos, considerando os objetivos globais, internacionais, regionais e específicos da empresa.

A ADA segundo Stahlmann e Clausen é realizada com base no modelo de excelência da “*European Foudantion for Quality Management (EFQM)*”, que originalmente se apresenta como um modelo de gestão empresarial orientado para avaliação do desempenho operacional, idealizado para testar a coerência e o alinhamento dos objetivos de uma organização, de forma a suportar sua capacidade de resposta aos desafios e oportunidades de melhoria (ROSENG, 2011; APQ, 2019).

Segundo APQ (2019), a lógica fundamental do modelo EFQM é a ligação entre o propósito e a estratégia que a organização utiliza para alcançar seus objetivos, podendo ser utilizadas de formas diversas, independente do setor, da dimensão, da estrutura ou da maturidade da empresa. Roseng (2011)

cita que o “Modelo de Excelência EFQM” se baseia em nove critérios, dos quais cinco são considerados “Meios” e quatro são definidos como “Resultados”, conforme ilustra a Figura 12.

**Figura 12 - Modelo de Excelência EFQM**



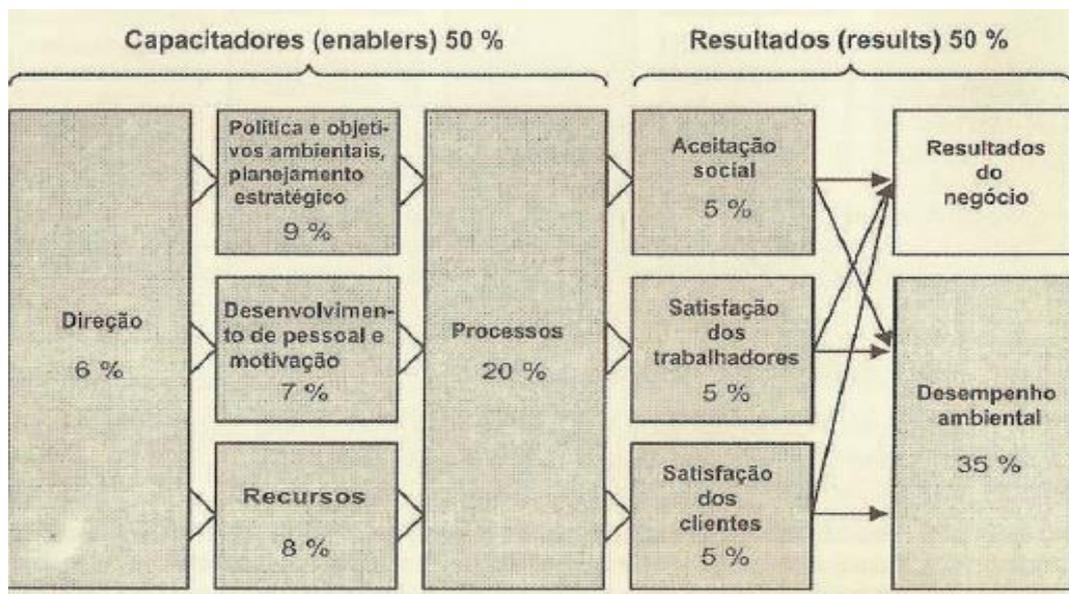
Fonte: Adaptado de Roseng (2011)

Conforme ilustra a Figura 12, os blocos Meio são as ações que a organização realiza para que obtenha bons resultados, e os blocos Resultados são o produto final que organização almejou, ou seja, os resultados alcançados, em um ciclo de melhoria contínua (APQ, 2019).

Em sua gênese, o EFQM não é aplicável para avaliação de desempenho ambiental, entretanto, Stahlmann e Clausen (2000) modificaram o modelo e definiram critérios para definição do Meios (Capacitadores) e Resultados (Results), com potencial para serem aplicados como ferramenta de avaliação de desempenho ambiental. Segundo Frank e Grothe-Senf (2006), o resultado da gestão ambiental de uma organização deve ser analisado sob diversos ângulos e para avalia-los são estabelecidos indicadores, que no modelo EFQM modificado por Stahlmann e Clausen (2000), estão inseridos através de blocos denominados Capacitadores (Enablers) – Potencial da organização em realizar gestão ambiental – e blocos denominados Resultados (Results) – Resultados da organização a eficiência e eficácia do sistema de gestão.

A Figura 13, demonstra como os autores adaptaram o Modelo EFQM para utilização como ferramenta de avaliação de desempenho ambiental.

**Figura 13 - Modelo de Avaliação de Desempenho segundo Stahlmann e Clausen**



Fonte: FRANK E GROTHE-SENF (2006, p.30)

Frank e Grothe-Senf (2006) complementaram o modelo de Stahlmann e Clausen (2000) introduzindo as guias sugeridas pela norma ISO 14.001, e formularam a “Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado – ADAA”, cujo objetivo é avaliar o desempenho ambiental de uma organização através da verificação do cumprimento de objetivos globais, nacionais e específicos da empresa (FRANK E GROTHE-SENF, 2006).

A metodologia de ADAA, segundo Frank e Grothe-Senf (2006), caracteriza-se por identificar o que os autores denominam de “Capacitadores (*Enablers*) e os “Resultados da Gestão” (*Results*), adotando a estrutura da norma ISO 14.001. Segundo os autores, o modelo de ADAA é constituído de um conjunto de blocos que compõem os “Capacitadores” e blocos que compõem os Resultados da Gestão.

Os Capacitadores estão estruturados a partir de indicadores denominados Indicadores da Gestão, cujo objetivo é avaliar se as ações da alta direção estão produzindo efeito sobre o “desempenho ambiental da organização”, ou seja, se a empresa é capaz de entregar os resultados relacionados ao cumprimento dos objetivos globais, nacionais e específicos da organização, relacionados as dimensões do desenvolvimento sustentável

(econômico, social e ambiental). Neste sentido, são introduzidos indicadores que possam avaliar a organização no que compete á:

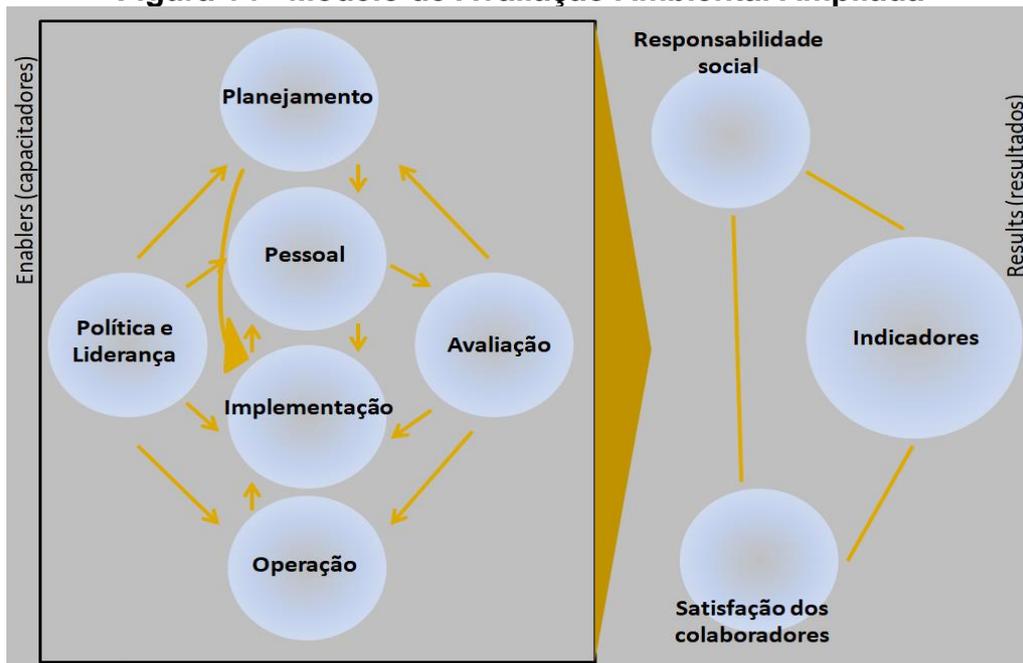
- Bloco 1 – Política ambiental e liderança.
- Bloco 2 – Planejamento: objetivos e estratégias.
- Bloco 3 – Pessoal: desenvolvimento e treinamento.
- Bloco 4 – Implementação dos planos de gestão ambiental.
- Bloco 5 – Operação: indicadores que identifiquem a contribuição da operação para atingir os objetivos.
- Bloco 6 – Avaliação e controle: indicadores e controles que avaliem constantemente as ações voltadas ao cumprimento dos objetivos da organização.

Quanto aos blocos referente aos Resultados da Gestão, Frank e Grothe-Senf (2006) explicam que os mesmos são constituídos de indicadores capazes de avaliar se as ações dos blocos Capacitadores surgiram efeitos, ou seja, em uma “relação de causa e efeito”, se as ações realizadas pela alta direção, foram capazes de atingir os objetivos relacionados a responsabilidade social, a satisfação dos colaboradores e a prevenção ou mitigação dos impactos ambientais. Constituem os blocos Resultados da Gestão:

- Bloco 7 – Responsabilidade Social: indicadores de aceitação e cooperação, satisfação dos clientes;
- Bloco 8 – Satisfação dos Colaboradores
- Bloco 9 – Indicadores de Ecoeficiência e Ecoeficácia.

A Figura 14 - *Modelo de Avaliação Ambiental Ampliada* demonstra como está estruturada a metodologia.

**Figura 14 - Modelo de Avaliação Ambiental Ampliada**



Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006)

Quanto ao detalhamento do procedimento de Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado, Roseng (2011) explica que a metodologia estabelece pontuações específicas para cada bloco de avaliação, cujo a somatória de pontos resulte no máximo em 1.000.

Neste sentido, conforme explica Roseng (2011), os Capacitadores são compostos por seis blocos de indicadores (Blocos de 1 a 6), de mesma importância. Desta forma, cada bloco poderá pontuar no máximo 90 pontos, de modo que as somas dos blocos “Capacitadores” totalizem no máximo 540 pontos. Já os blocos “Resultados da Gestão”, são compostos por três blocos de indicadores (Blocos de 7 a 9), cujo a pontuação máxima poderá atingir 460 pontos, sendo, 110 pontos provenientes do bloco de Responsabilidade Social, 50 pontos provenientes do bloco Satisfação dos Colaboradores e por fim, 300 pontos provenientes dos indicadores de Ecoeficiência e Ecoeficácia. Tabela 2 - *Grade de avaliação dos blocos* Tabela 2, apresenta a pontuação máxima dos blocos, divididos em Capacitadores e Indicadores de Desempenho Operacional.

Tabela 2 - Grade de avaliação dos blocos

Indicadores	Bloco	Dimensão			Pontos atingíveis
		Ambiental	Social	Visão de Futuro	
Capacitadores (Indicadores de Gestão)	1- Política e liderança	✓	✓	✓	90
	2- Planejamento	✓	✓	✓	90
	3- Pessoal	✓	✓	✓	90
	4- Implementação	✓	-	-	90
	5- Operação	✓	-	✓	90
	6- Avaliação/Controle	✓	-	✓	90
				<b>Subtotal</b>	<b>540</b>
Resultados da Gestão (Indicadores Operacionais)	7- Responsabilidade Social	✓	✓	✓	110
	8- Satisfação dos colaboradores	✓	✓	-	50
	9- Indicadores de Ecoeficiência e Ecoeficácia	✓	-	-	300
					<b>Subtotal</b>

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006)

Para definição dos critérios de pontuação, a metodologia de ADAA proposto Frank e Grothe-Senf (2006), estabelece dois procedimentos distintos, conforme segue.

a. Pontuação dos Capacitadores (Indicadores da Gestão)

Nesta etapa, aplica-se um questionário, conforme exemplifica a Figura 15, com perguntas pré-definidas, relacionadas aos blocos de Indicadores da Gestão.

Figura 15 – Pontuação do Bloco Capacitadores

Avaliação do Desempenho Ambiental Ampliado (Questionário)

Data: XX.XX.XX

Num.	Pergunta	realizado			planejado		falta	Descrição (quando solicitado)
		Sempre, sim, concluído	Muitas vezes, quase	Em parte, às vezes, raramente	em curto prazo	no longo prazo	Nunca, não	
		5	4	3	2	1	0	
<b>1</b>	<b>Política e liderança</b>							
1.1	Proteção ambiental é tarefa da chefia! Como isto é praticado na sua empresa? (Dimensão ambiental)							
1.2	Como a empresa desenvolve a política ambiental? (Dimensão ambiental)							
1.3	Como a empresa desenvolve a política de sustentabilidade? (Dimensão social)							

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006)

A máxima pontuação de cada bloco deverá ser dividida pela quantidade de indicadores que compõe o bloco, por exemplo, se o Bloco 1 – Política e Liderança for composto por 3 indicadores, logo, cada indicador poderá perfazer 30 pontos, visto que a pontuação máxima do bloco ser de 90 pontos.

Em seguida, a resposta obtida é classificada conforme os critérios “Falta”, “Planejado”, “Realizado”, cujo ponderação poderá variar de 0 a 5, conforme apresenta a Tabela 3.

**Tabela 3 - Classificação de Respostas**

Classificação	Resposta	Ponderação	(%) em relação a pontuação máxima
Falta	Nunca, Não	0	0
Planejado	No longo prazo	1	20
	À curto prazo	2	40
Realizado	Em parte, às vezes, raramente	3	60
	Muitas vezes, quase	4	80
	Sempre, sim, concluído	5	100

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006)

Frank e Grothe-Senf (2006) ensinam que para definição da pontuação de cada indicador, deverá ser realizada a ponderação de cada resposta obtida, conforme exemplifica a Tabela 4.

**Tabela 4 - Exemplo de pontuação conforme classificação da resposta**

Bloco 1	Respostas	Ponderação	Pontuação obtida
Indicador 1	No longo prazo	1	6
Indicador 2	Sempre	5	30
Indicador 3	Raramente	3	18
<b>Total</b>			<b>54</b>

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006)

Conforme exemplo demonstrado na Tabela 4, dos 90 pontos possíveis, a empresa hipotética pontuou 54 pontos.

No Anexo 3 deste trabalho é possível identificar uma relação de perguntas que podem ser aplicadas da ADAA. Entretanto, Frank e Grothe-Senf (2006) pontuam que modificações podem ser feitas em diversos aspectos, tanto no que compete as perguntas do questionário, quanto a pontuação máxima de cada Indicador.

#### b. Pontuação dos Resultados da Gestão – Indicadores Operacionais

O Bloco dos Indicadores “Resultados da Gestão”, são pontuados a partir dos “Indicadores de Responsabilidade Social, Satisfação dos Colaboradores e

Indicadores de Ecoeficiência e Ecoeficácia” (dimensão ambiental). Para os objetivos deste trabalho, será considerado somente a dimensão ambiental.

Segundo a metodologia de Frank e Grothe-Senf (2006), os indicadores de Ecoeficiência e Ecoeficácia são classificados em cinco principais áreas, avaliadas cada uma com 60 pontos, partindo-se do princípio que todas as áreas possuem a mesma importância. O Quadro 5 apresenta as áreas que deverão abranger os indicadores ambientais.

**Quadro 10 - Áreas abrangidas pelos Indicadores Ambientais**

Áreas Ambientais	Objetivo	Pontos possíveis
<u>Materiais /Produtos</u>	Minimização do consumo de matérias-primas	60
	Maximização da participação das matérias-primas provenientes de materiais renováveis	
	Minimização das embalagens	
	Minimização das substâncias perigosas	
<u>Resíduos/Reciclagem</u>	Minimização dos resíduos	60
	Maximização da quota de reaproveitamento	
<u>Energia</u>	Minimização do consumo de energia	60
	Participação de energia regenerativa/renovável	
<u>Água/Efluentes</u>	Minimização do consumo de água	60
	Minimização dos efluentes	
	Minimização de substâncias poluentes nos efluentes	
<u>Emissões atmosféricas</u>	Proteção do clima	60
	Minimização de emissão de poluentes primários	

Fonte: Adaptado de Frank e Senf, 2006.

Para o critério de avaliação da pontuação recebidas pelos Indicadores da Gestão, o método de ADAA proposto por Frank e Senf (2006), estabelece a avaliação do resultado dos indicadores a partir da tendência dos indicadores individuais, estabelecendo a comparação dos resultados obtidos anualmente, durante o período de três anos. Esta tendência, a depender dos resultados anuais pode se revelar como positiva, inalterada ou negativa, e, para cada nível, estabelece uma pontuação, conforme apresenta a Figura 16.

**Figura 16 - Avaliação de Tendência de Indicadores**

▪ Tendência Positiva	↑	5 pontos
▪ Tendência Inalterada	→	3 pontos
▪ Tendência Negativa	↓	0 pontos

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf, 2006.

A título exemplificativo, a Figura 17 apresenta o modelo de aplicação dos indicadores, considerando a tendência de resultados médio avaliado no período.

**Figura 17 - Indicadores do Bloco Resultados da Gestão**

Avaliação do Desempenho Ambiental Ampliado (Indicadores Ambientais)							XX.XX.XX	
Num.	Área   Objetivo   Definição do indicador	Unidade	Aplicação na ADAA	Valores anuais			Avaliação (Tendência)	Observação
				2000	2001	2002		
<b>1</b>	<b>Uso de materiais / produtos</b>							
<b>1.1</b>	<b>Consumo de matérias-primas</b>							
1.1.1	Rohstoff A pro Produkteinheit (PE)	kg/kg	1	1000	958	926	5	Positiva
1.1.2	Rohstoff B pro PE	kg/kg	1	725	768	800	0	Negativa
<b>1.4</b>	<b>Substâncias perigosas</b>							
1.4.1	Farbstoffeinsatz pro Produkteinheit	g/kg	1	5	5	5	3	Inalterada
<b>2</b>	<b>Resíduos / Reciclagem</b>							
<b>2.1</b>	<b>Resíduos, classificados segundo diferentes frações</b>							
2.1.2	Abfall zur Beseitigung (absolut)	T	1	1248	1220	1200	5	Positiva
<b>2.2</b>	<b>Taxa de reaproveitamento</b>							
2.2.1	Abfall zur Verwertung (absolut)	T	1	250	280	300	5	Positiva
<b>3</b>	<b>Energia</b>							
<b>3.1</b>	<b>Consumo de energia</b>							
3.1.1	Stromverbrauch pro PE	kWh/kg	1	50	55	58	0	Negativa
<b>3.2</b>	<b>Participação de energia de fonte renovável</b>							

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf, 2006.

Nota-se que, segundo ao modelo exemplificado por Frank e Grothe-Senf (2006), são considerados três períodos, respectivos a três anos. Quanto aos indicadores, estes estão divididos por tema conforme apresentado no Quadro 10, e deverão estar relacionados com os objetivos do SGA, observados a identificação dos aspectos ambientais significativos da organização.

Ainda segundo os autores, o valor médio obtido por cada indicador durante o período deverá ser indicado no campo “Valores Anuais”, conforme apresenta Tabela 16. Por fim, para obtenção do resultado de pontuação de cada indicador, é realizado a partir da análise de tendência de cada indicador, a comparando o resultado médio obtido entre os três períodos analisados, para que então, aplique a ponderação estabelecida sobre o resultado de cada indicador, conforme demonstra a Tabela 5 abaixo.

**Tabela 5 – Critério de ponderação de Tendência**

Período 1 (p.1)	Período 2 (p.2)	Período 3 (p.3)	Avaliação de Tendência	Tendência ponderada	Pontuação máxima (%)
Valor médio	Maior que p.1	Maior que p.2	Positiva	5	100
Valor médio	Igual a p.1	Maior que p.2	Positiva	5	100
Valor médio	Menor que p.1	Maior que p.1	Positiva	5	100
Valor médio	Igual a p.1	Igual a p.2	Inalterada	3	60
Valor médio	Maior que p.1	Igual a p.2	Inalterada	3	60
Valor médio	Menor que p.1	Igual a p.1	Inalterada	3	60
Valor médio	Menor que p.1	Menor que p.2	Negativa	0	0
Valor médio	Igual a p.1	Menor que p.2	Negativa	0	0
Valor médio	Maior que 1	Menor que p.1	Negativa	0	0
Valor médio	Maior que p.1	Igual a p.1	Negativa	0	0

Fonte: Adaptado de Adaptado de Frank e Grothe-Senf, 2006

Ainda considerando o exemplo apresentado na Figura 17, aplica-se a avaliação de tendência dos indicadores do sub-bloco “Uso de materiais/produtos”. Nota-se que o sub-bloco é composto por três indicadores e, considerando que a pontuação máxima do sub-bloco equivale a 60 pontos, cada indicador deste sub-bloco, poderá atingir no máximo 20 pontos. A Tabela 6 apresenta a aplicação do exemplo e a pontuação obtida em razão da tendência.

**Tabela 6- Exemplo de aplicação da Tendência Ponderada**

Num.	Área   Objetivo   Definição do indicador	Unidade	Valores anuais			Tendência ponderada	Avaliação de Tendência	Pontuação
			2000	2001	2002			
<b>1</b>	<b>Uso de materiais / produtos</b>							<b>60</b>
1.1.1	Rohstoff A pro Produkteinheit	kg/kg	1000	958	926	5	Positiva	20
1.1.2	Rohstoff B pro PE	kg/kg	725	768	800	0	Negativa	0
1.4.1	Farbstoffeinsatz pro Produkteinheit	g/kg	5	5	5	3	Inalterada	12

Fonte: Adaptado de Adaptado de Frank e Grothe-Senf, 2006

Desta forma, considerando o exemplo apresentado na Tabela 6, a empresa pontuará no sub-bloco “Uso de materiais/produtos, 42 pontos dos 60 possíveis, devendo o processo, ser aplicado a todos os indicadores do Bloco Resultados da Gestão, para que então se obtenha a somatória de resultados de todos os sub-blocos (FRANK E GROTHE-SENF, 2006).

### c. Avaliação Global de Desempenho Ambiental

Por fim, a metodologia de ADAA proposta por Frank e Grothe-Senf (2006), considera a avaliação global de desempenho ambiental da organização a partir da somatória da pontuação obtida junto ao Bloco referente aos

indicadores Capacitadores e o Bloco referente aos indicadores “Resultados da Gestão”. Desta forma, a partir da relação entre os pontos obtidos e pontos possíveis, aplica-se os seguintes critérios:

- **Índice de Pontuação mínima de 80%**  $\Rightarrow$  Índice que representa que a empresa atendeu o alcance de objetivos ambientais;
- **Índice de Pontuação entre 50 a 79%**  $\Rightarrow$  Índice que representa que a empresa está no “melhor caminho” para alcance dos objetivos ambientais;
- **Índice de Pontuação menor que 50%**  $\Rightarrow$  Índice que representa que as ações do SGA não tem sido suficiente para que a empresa cumprisse os objetivos ambientais.

A título exemplificativo, a Tabela 7 apresenta a aplicação dos critérios para Avaliação Global do Desempenho Ambiental

**Tabela 7- Aplicação dos Critérios de Avaliação Global do Desempenho Ambiental**

<b>Resultado da somatória dos blocos de indicadores</b>	<b>Índice de Pontuação</b>	<b>Avaliação Global</b>
Entre 800 a 1000 pontos	Maior que 80%	A empresa atendeu os objetivos ambientais
Entre 500 a 799 pontos	Entre 50 a 79%	A empresa está no melhor caminho para o alcance dos objetivos ambientais.
Entre 0 a 499	Menor que 50%	As ações do SGA não estão sendo suficiente para que a empresa cumpra os objetivos ambientais.

Fonte: Frank e Grothe-Senf (2006)

Conforme explica Frank e Grothe-Senf (2006), o modelo de ADAA tem por finalidade demonstrar quais as tarefas que fazem parte de uma gestão de sustentabilidade e quais ações precisam para realizá-la. A metodologia defende que uma boa gestão dos Capacitadores gera melhores Resultados, em um ciclo de melhoria contínua. A definição adotada pelos autores para o desempenho ambiental ampliado não se refere ao estabelecimento de valores absolutos ou padrões de desempenho, mas o esforço com que as buscam cumprir os objetivos ambientais.

## 2.3 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O tema licenciamento ambiental será abordado neste trabalho devido a possibilidade de aplicação da metodologia de avaliação de desempenho ambiental ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo.

### a. Conceito

Considerado um dos principais instrumentos preventivos de gestão ambiental, o licenciamento ambiental tem como principal fim ordenar o estabelecimento de condicionantes ao exercício das atividades potencialmente poluidoras, de forma que ocorra a compatibilização entre o desenvolvimento econômico e a preservação do equilíbrio ecológico (GRANZIERA, 2009; MILARÉ, 2018). Para Machado (2016), o licenciamento ambiental é o ato vinculado destinado a autorizar e definir condicionantes para uma atividade utilizadora de recursos ambientais, isto é, a atmosfera, água interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, possa operar.

A luz do Direito Ambiental, a Resolução CONAMA 237, Art.1º, inciso I, conceitua o licenciamento ambiental como o

“[...] Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideráveis efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentadoras e as normas técnicas aplicáveis ao caso”. (BRASIL, 1997)

O licenciamento ambiental, como instrumento de política pública, deve obedecer a preceitos legais, normas e rituais administrativos estabelecidos, sendo responsabilidade do órgão licenciador, exigir do empreendedor a realização de estudos capazes de antever os impactos ambientais decorrentes da atividade do empreendimento, bem como apresentar as medidas de mitigação destes impactos (MILARE, 2018).

### b. Tipos de Licenças Ambientais

A licença ambiental, conferida no ato de etapa do licenciamento, reflete o processo administrativo pelo qual o órgão ambiental estabelece as condições,

restrições e medidas de controle ambiental ao requerente. A Lei nº 6.938/81 – Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal 6.938/81, descreve em seu Art. 10º que dependerão de prévio licenciamento ambiental:

“[...] a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidora, bem como os de capazes, sob qualquer forma, causar degradação ambiental”. (BRASIL, 1981).

A Resolução CONAMA 237/1997 estabelece no art. 8º os tipos de licenças expedidas pelo Poder Público:

I – Licença Prévia – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e definindo as condicionantes a serem atendidas nas próximas fases.

II – Licença de Instalação – autoriza o início da instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas, projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.

III – Licença de Operação – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que as licenças anteriores determinam, como as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para operação, tendo por objetivo, aprovar a proposta de convívio do empreendimento com o meio ambiente. (BRASIL, 1997).

#### c. Prazo de validade das licenças

Segundo a Resolução CONAMA 237/1997, Art. 18, é de competência dos órgãos ambientais a fixação de prazos de validade das licenças ambientais, considerando os seguintes aspectos:

I – O prazo de validade da Licença Prévia deverá ser de no mínimo o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos, não devendo ser superior a 5 anos;

II – O prazo de validade da Licença de Instalação deverá ser, no mínimo o prazo para instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 anos;

III – O prazo de validade da Licença de Operação deverá considerar os planos de controle ambiental e será de no máximo 10 anos. (BRASIL, 1997).

#### d. Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo

O licenciamento ambiental foi instituído em âmbito federal com a promulgação da PNMA. Entretanto, o Estado de São Paulo já aplicava o instrumento desde a década de 1970 (RIBEIRO, 2012).

Neste sentido, no Estado de São Paulo o licenciamento ambiental passou a ser obrigatório às atividades industriais após a publicação da Lei

997/76, regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 8468/76, que “dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente”.

No âmbito Estadual, desde a década de 70 é de competência da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) o controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição. A partir de 2009, com a publicação da “Lei Estadual nº 13.542/2009”, a Cetesb passou a recepcionar os licenciamentos com avaliação de impacto ambiental, as solicitações de autorização de supressão de vegetação nativa ou intervenção em áreas de preservação permanente e, de alvarás para intervenção em APM – Área de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, antes realizadas pelos departamentos do sistema estadual de meio ambiente – o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), Departamento de Uso do Solo Metropolitano (DUSM) e o Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) (CETESB, 2021).

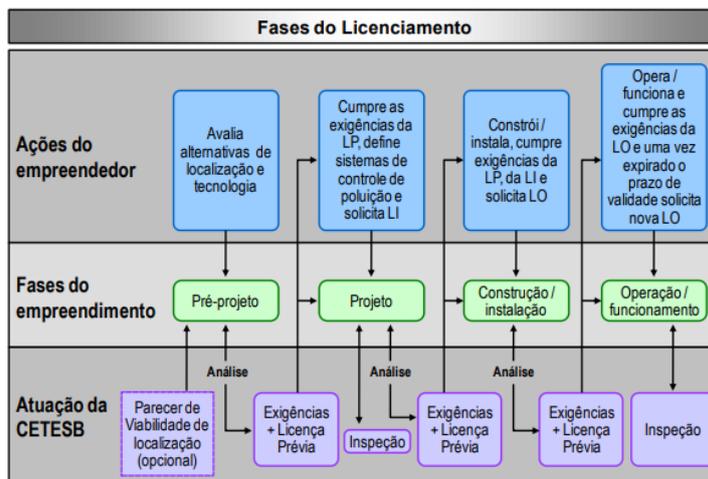
Em relação ao processo administrativo de licenciamento ambiental, inicialmente, a Lei Estadual 977/1976 definiu o procedimento em três fases: licença prévia, licença de instalação e licença de funcionamento – esta, sem prazo definido (REI, 2004 *apud* RIBEIRO, 2012).

Com a publicação da Resolução CONAMA 237/97, evidenciou-se a falta de prazo da Licença de Funcionamento conforme os moldes instituídos no Estado de São Paulo à época, especificamente pela CETESB, estabelecendo uma lacuna entre o ordenamento Federal e o Estadual, o que desobrigava o empreendedor a periodicamente ter de atualizar suas informações e comprovar o cumprimento das condicionantes da licença ambiental (REI, *apud* Ribeiro 2012).

Segundo Ribeiro (2012), no Estado de São Paulo, além da inobservância à determinação legal de dar caráter renovável à Licença de Operação, a falta deste instrumento refletia na própria efetividade do ato enquanto ferramenta preventiva, visto a não apresentação de novas condicionantes em empreendimentos já licenciados e, em consequência, o prejuízo na promoção da melhoria contínua do desempenho ambiental destas atividades.

Em 2002 o governo do Estado de São Paulo preencheu as lacunas até então existentes em função da promulgação do Decreto Estadual nº 47.397/2002 e do Decreto Estadual nº 47.400/2002, redefinindo as atividades consideradas como fontes de poluição, passando a considerar a possibilidade de licenciamento municipal para atividades de impacto local e instituiu a Licença de Operação Renovável (LOR), em lugar da Licença de Funcionamento, conforme demonstra a Figura 18.

**Figura 18 - Fases do Licenciamento posterior ao ano 2002**



Fonte: CETESB (2020, p.41)

Desta forma, conforme São Paulo (2002a), as empresas sujeitas ao licenciamento ambiental ordinário no âmbito do Estado de São Paulo passam a ter que renovar suas licenças com periodicidade estabelecida de acordo com o Fator de Complexidade ( $w$ ).

Segundo Brasil (2021), o “ $w$ ” é uma classificação que pode assumir o valor de 1 a 5, conforme natureza dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, estabelecido por meio de Resoluções e Regulamentos. Os critérios para essa classificação são definidos através de embasamento técnico por grupo de trabalho da Cetesb, apoiados em Resoluções do Conama, do Conselho Estadual de Meio Ambiente (Consema), Resoluções SIMA e legislações estaduais e federais.

No Estado de São Paulo, o “ $w$ ” ainda é utilizado para definição da tipologia de licenciamento ambiental a ser executada pelo empreendedor (licenciamento ambiental simplificado, licenciamento ordinário), podendo ainda ser considerado pela Cetesb, outros parâmetros de avaliação, como porte,

produção, localização, fragilidade ambiental da área, entre outros. O fator de complexidade “w” é utilizado também para o cálculo dos preços de expedição das licenças ambientais e estabelece o prazo da Licença de Operação, conforme apresenta a Tabela 8 (BRASIL, 2021).

**Tabela 8 - Prazo da Licença de Operação**

Fator de Complexidade (W) da atividade	Prazo da Licença de Operação
4, 4,5 e 5	2 anos
3 e 3,5	3 anos
2 e 2, 5	4 anos
1 e 1,5	5 anos

Fonte: São Paulo (2002a)

## 2.4 APLICAÇÃO DA ADA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL

A consideração da avaliação do desempenho ambiental no ato administrativo do licenciamento ambiental, possui previsão na Resolução Conama 237/1997, conforme estabelece o Art. 18, §3º:

“Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III”. (BRASIL, 1997).

Neste sentido, no Brasil, diversos Estados passaram a incorporar o dispositivo junto ao licenciamento ambiental. O Quadro 11 apresenta a consolidação dos dados de pesquisa realizado junto as legislações estaduais que dispõem sobre o licenciamento ambiental, identificando aqueles estados que consideram a ADA no processo de licenciamento ambiental, bem como a identificação dos critérios aplicados pelos órgãos ambientais.

**Quadro 11 – Panorama de Aplicação de ADA no Licenciamento Ambiental em Estados Brasileiros**

Estado	Aplicação de ADA no Licenciamento Ambiental (Sim)/(Não)	Existência de Critérios (Sim)/(Não)
Acre	Não	Não
Amapá	Não	Não
Alagoas	Sim	Sim
Amazonas	Não	Não
Bahia	Sim	Sim
Ceará	Sim	Sim
Distrito Federal	Sim	Não
Espírito Santo	Sim	Não
Goiás	Não	Não
Maranhão	Não	Não

Mato Grosso	Sim	Sim
Mato Grosso do Sul	Não	Não
Minas Gerais	Sim	Sim
Pará	Não	Não
Paraíba	Sim	Sim
Paraná	Não	Não
Pernambuco	Sim	Não
Piauí	Sim	Sim
Rio de Janeiro	Sim	Sim
Rio Grande do Norte	Sim	Não
Rio Grande do Sul	Não	Não
Rondônia	Não	Não
Roraima	Não	Não
Santa Catarina	Sim	Não
São Paulo	Sim	Não
Sergipe	Sim	Não
Tocantins	Não	Não

Fonte: O autor (2022)

Não obstante, objetivando apresentar os Estados que consideram a ADA na normativa legal para o licenciamento ambiental, bem como os critérios adotados para ADA, é apresentado resumo por Estado da Federação:

a. Alagoas

O Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA/AL é o órgão do SISNAMA que possui competência para o licenciamento ambiental no âmbito do Estado de Alagoas (BRASIL, 2021).

Desta forma, neste Estado, o Decreto nº 6.787/2006 (Alagoas,2006) que dispõe sobre a consolidação dos procedimentos adotados para o licenciamento ambiental, estabelece que na renovação de licença de operação, empreendimentos que durante o período da licença a vencer, não sofreram denúncia e operaram de modo ambientalmente correto, terão suas licenças de operação automaticamente renovadas pelo IMA/AL, bastando para isso, a apresentação anual do RADA conforme Termo de Referência disponível no portal do IMA, estabelecendo o seguinte conteúdo:

- I – Identificação do empreendimento;
- II – Características do Empreendimento;
- III – Indicação do consumo de água e energia elétrica, bem como geração de efluentes líquidos e esgoto sanitário;
- IV – Licenças Ambientais vigentes;
- V – Avaliação da carga poluidora líquida;
- VI – Avaliação da carga poluidora de emissões atmosféricas;
- VII – Geração de Resíduos Sólidos;
- VIII – Consumo de energia elétrica;

- IX – Avaliação de desempenho dos sistemas de controle ambiental das águas residuárias, emissões atmosféricas, e resíduos sólidos;
- X – Monitoramento da qualidade ambiental referente a qualidade da água, ar, águas subterrâneas e solo e conforto acústico;
- XI – Indicação dos registros de ocorrências de emergências ocorridas no período;
- XII – Medidas de melhoria contínua do desempenho ambiental;
- XIII – Implementação do sistema de gestão ambiental, considerando a necessidade a apresentação do RADA.

b. Bahia

O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, órgão subordinado à secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia, é o órgão ambiental competente para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental neste estado (BRASIL, 2021).

Por meio do Decreto nº 14.024/2012 (Bahia, 2012), que institui a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, o Art. nº 102, inciso III, estabelece a possibilidade de aplicação de procedimentos simplificados para a concessão de Licença de Alteração e renovação da Licença de Operação das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental e práticas de produção mais limpa, visando a melhoria contínua e o aprimoramento da gestão ambiental.

Conforme Bahia (2012), seção iv – Incentivos à Produção Mais Limpa, empreendimentos que realizam ações voltadas para a produção mais limpa e o consumo sustentável, serão beneficiados quando da renovação da licença de operação, com a concessão de prazo de validade 50% maior que o da licença anterior, e, para os casos de novos empreendimentos que na fase de implantação do empreendimento, já adotem práticas sustentáveis no processo produtivo, terão a concessão do prazo máximo de validade permitido por lei quando da concessão da Licença de Operação.

Ao que compete a definição dos critérios de concessão do benefício previsto pelo Decreto nº 14.024/2012, Art. nº 235, caberá ao empreendedor no ato da solicitação de renovação da licença de operação ou para obtenção de nova licença ambiental, demonstrar a redução dos seus impactos ambientais mediante indicadores que comprovem o avanço tecnológico, tais como (BAHIA (2012):

- I – Consumo mensal de matérias primas por tonelada de produto produzido;
- II – Consumo mensal de energia elétrica por tonelada de produto produzido;
- III – Consumo mensal de combustível por tonelada de produto produzido;
- IV – Consumo mensal de água por tonelada de produto produzido;
- V – Geração mensal de efluentes líquidos por tonelada de produto produzido;
- VI – Geração mensal de emissões atmosféricas por tonelada de produto produzido;
- VII – Geração mensal de resíduos sólidos por tonelada de produto produzido;
- VIII – Geração mensal de resíduos sólidos perigosos por tonelada de produto produzido.

Ainda, o Art. 236 do decreto em referência (Bahia, 2012), considera possibilidade de concessão do aumento de 50% em relação ao prazo de validade da licença anterior, para as empresas que no ato da renovação da licença ambiental, apresentem comprovação da implementação de Sistema de Gestão Ambiental, nos moldes da norma ABNT NBR ISO 14.001, além de demonstrar o resultado de auditorias internas e externas, indicadores que evidenciem os resultados positivos do Sistema de Gestão e demonstrativo da aplicação dos recursos financeiros em ações ambientais, no ano corrente e no ano anterior, relacionados às metas estabelecidas com base na política ambiental da empresa.

c. Ceará

No Estado do Ceará, conforme Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente COEMA nº 26/2011 (Ceará, 2011), para as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental ordinário, há obrigatoriedade de apresentação do Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA) dos planos e programas voluntários de gestão ambiental das atividades nas fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, visando a melhoria contínua e o aprimoramento das atividades, obras ou empreendimentos. Considera ainda, mediante a apresentação do RAMA, os empreendimentos e atividades que apresentarem níveis de emissão dentro dos padrões estabelecidos por lei, comprovados através do auto monitoramento e da

avaliação sistemática do órgão ambiental competente, poderão ter o prazo de validade da licença de operação ampliado, não podendo ultrapassar o prazo máximo de 10 anos.

O RAMA é um instrumento de periodicidade anual, de controle dos planos e programas de gestão ambiental das atividades, obras ou empreendimentos potencialmente utilizadores de recursos naturais licenciados e, constitui em uma condicionante de licença ambiental. O RAMA possui embasamento legal na resolução COEMA nº 04/2012 (Ceará, 2012), Resolução COEMA nº 10/2015 (Ceará, 2015) e Instrução Normativa SEMACE nº 02/2017 (Ceará, 2017).

A Instrução Normativa Semace nº 02/2017 (Ceará, 2017), estabelece o Termo de Referência para o RAMA considerando os seguintes critérios para apresentação do relatório:

- I. Dados do empreendimento
- II. Período de abrangência
- III. Condicionantes ambientais de auto monitoramento
- IV. Alterações estruturais e equipamentos
- V. Indicação de acidentes ambientais
- VI. Indicação de fonte de captação de recursos hídricos, bem como consumo
- VII. Indicação de extração de recurso mineral
- VIII. Indicação de extração, beneficiamento ou utilização de matéria-prima florestal
- IX. Indicação de geração de efluentes
- X. Indicação de emissões atmosféricas
- XI. Indicação de geração de radiações eletromagnéticas
- XII. Indicação de geração de ruído acima dos limites permitidos
- XIII. Geração de Resíduos Sólidos
- XIV. Indicação de projetos implementados para melhoria da qualidade ambiental durante o período (ex. projeto de recuperação e área degradada, etc).

d. Distrito Federal

No Estado do Distrito Federal, é de competência da Brasília Ambiental o licenciamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares (DISTRITO FEDERAL, 2021).

No que compete a avaliação de desempenho ambiental, a Resolução do Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal nº 01/2018 (Distrito Federal, 2018), define os procedimentos para o licenciamento simplificado e considera no Art.16, § 1º, a possibilidade de, na “renovação da Licença Simplificada de empreendimento ou atividade, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o prazo de validade da licença após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento”.

Entretanto, o Estado não estabelece Termo de Referência (TR) ou a descrição de critérios a serem considerados para apresentação de RADA.

e. Espírito Santo

No Estado do Espírito Santo, o Decreto Estadual nº 4039-R/2016 (Espírito Santo, 2016), estabelece que serão definidos critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental e renovação das licenças das atividades que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, cuja eficiência tenha sido comprovada, preferencialmente por meio de organismo certificador, visando à melhoria contínua. Entretanto, não define critérios para apresentação da RADA.

f. Mato Grosso

No Estado do Mato Grosso, o Decreto Estadual nº 697/2020 (Mato Grosso, 2020) estabelece o Plano de Controle Ambiental como exigência na Renovação de Licença Ambiental, conforme Termo de Referência Padrão nº77/SUIMIS/SEMA/MT. O documento solicita Laudo Técnico detalhado, cujo conteúdo deverá ser demonstrado através do Plano de Controle Ambiental (PCA) conforme Termo de Referência, considerando os aspectos de gestão ambiental do empreendimento ou atividade. O município de Cuiabá, que possui competência para o licenciamento, estabelece Termo de Referência para elaboração do PCA considerando:

- I. Dados do empreendimento.
- II. Histórico do empreendimento.
- I. Caracterização do empreendimento.
- II. Aspectos Ambientais considerando:
  - a. Geologia;
  - b. Clima;

- c. Recursos Hídricos;
  - d. Cobertura vegetal;
  - e. Identificação de unidades de conservação, APP ou Reserva Legal;
  - f. Fauna.
- III. Impactos Ambientais considerando:
- a. Identificação e análise dos impactos ambientais positivos;
  - b. Identificação dos impactos ambientais negativos.
- IV. Medidas mitigadoras e compensatórias.
- V. Registro fotográfico do empreendimento.

g. Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMAD a atribuição sobre o licenciamento ambiental (MINAS GERAIS, 2021).

Neste Estado, a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017 (Minas Gerais, 2017), estabelece critérios para classificação, segundo porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais.

Ainda, a Deliberação COPAM nº 217/2017 (Minas Gerais, 2017) estabelece no Art. 17, os estudos ambientais que instruirão os requerimentos de licença das atividades passíveis de licenciamento e, elenca no Inciso V, o Relatório de Desempenho Ambiental – RADA, “como instrumento para avaliação do desempenho ambiental dos sistemas de controle implantados, bem como, as medidas mitigadoras estabelecidas nas licenças anteriores, instruindo o processo de renovação da Licença de Renovação”.

O RADA aplicado no Estado de Minas Gerais tem por objetivo explicitar os compromissos ambientais voluntários porventura assumidos pelo empreendedor, bem como a indicação de existência de passivo ambiental não conhecido ou não declarado por ocasião da LP ou da LI ou da primeira LO, aplicados as atividades em que o RADA compõe o processo de regularização ambiental são as Minerárias, Industrias, Infraestrutura e Transporte, Gasodutos e Oleodutos, Infraestrutura de Energia, Infraestrutura de Saneamento, Tratamento e Disposição Final de Resíduos, *Co-processamento de Resíduos* em fornos de clínquer e, para cada atividade, há RADA com TR específico (MINAS GERAIS, 2021).

Para o setor industrial, o TR para o RADA define o seguinte conteúdo mínimo (Minas Gerais, 2017):

- i. Identificação do empreendimento e empreendedor;
- ii. Identificação dos responsáveis pela empresa e pelo RADA;
- iii. Caracterização do processo produtivo
  - a. Atualização dos dados referente a mão-de-obra, regime de operação, área da indústria, capacidade produtiva, layout, fluxograma, matéria-prima e insumos
  - b. Utilidades (fontes e consumo de abastecimento de água, energia elétrica, energia térmica, ar comprimido, sistemas de refrigeração e abastecimento de combustíveis)
- iv. Aspectos Ambientais
  - a. Efluentes líquidos (efluentes industriais e esgoto sanitário)
  - b. Emissões atmosféricas
  - c. Gerenciamento de Riscos
  - d. Resíduos Sólidos
  - e. Ruídos
- v. Passivos Ambientais
- vi. Avaliação da Carga Poluidora
  - a. Líquida
  - b. Atmosférica
  - c. Sólida
  - d. Eficiência Energética
- vii. Avaliação do Desempenho Ambiental dos Sistema de Controle
  - a. Efluentes Líquidos
  - b. Emissões Atmosféricas
  - c. Resíduos Sólidos
- viii. Monitoramento da Qualidade Ambiental
  - a. Qualidade da Água
  - b. Qualidade do Ar
  - c. Qualidade das águas subterrâneas e do solo
  - d. Conforto acústico
  - e. Outros tipos de monitoramento
- ix. Gerenciamento de Riscos (indicação de acidentes ambientais)
  - a. Histórico
  - b. Avaliação das medidas implementadas
- x. Atualização Tecnologia
  - a. Produção
  - b. Controle ambiental
  - c. Medidas de melhoria continua do desempenho ambiental
- xi. Relacionamento com a comunidade
- xii. Investimentos na área ambiental
- xiii. Indicadores na área ambiental
  - a. Efluentes líquidos
  - b. Emissões Atmosféricas
  - c. Resíduos Sólidos
  - d. Cumprimento das Condicionantes
- xiv. Avaliação Final e Propostas;

#### h. Pernambuco

No Estado de Pernambuco, a Lei nº 14549/2011 (Pernambuco, 2011), estabelece que a agência ambiental poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o prazo de validade da licença ambiental após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, entretanto, não estabelece conteúdo mínimo do relatório.

#### i. Piauí

No Estado do Piauí, a Lei Estadual n.º 6947/2017 (Piauí, 2017) estabelece a exigência do Relatório de Desempenho Ambiental (RDA) e se constitui em um documento comprobatório da implantação de medidas mitigadoras da execução dos programas ambientais propostos em estudos ambientais apresentados a Secretaria de Estado e Meio Ambiente do Piauí – SEMAR/PI, no âmbito do licenciamento ambiental.

O RDA deve ser apresentado no ato do pedido de Renovação de Licença de Operação do empreendimento, conforme Termo de Referência do Relatório de Desempenho Ambiental (RDA) com a finalidade de possibilitar a avaliação do desempenho ambiental do empreendimento, de eventuais melhorias no nível de qualidade ambiental da área de influência do mesmo em decorrência dos programas de gestão ambiental adotados pelo empreendedor, podendo a SEMAR, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o prazo de validade da Licença de Operação ou ainda, simplificar os procedimentos de licenciamento para os empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental (PIAUÍ, 2017).

O RDA de empreendimentos licenciados pela SEMAR deverá conter o seguinte conteúdo mínimo (PIAUÍ, 2017):

- i. Identificação do empreendedor.
- ii. Caracterização do Empreendimento.
- iii. Desempenho do Sistema de Controle Ambiental.
- iv. Relação entre os impactos ambientais previstos no licenciamento anterior e avaliação da implementação e eficácia das medidas mitigadoras e compensatórias.
- v. Indicação de impactos ocorridos que não estavam previstos e apresentar as medidas mitigadoras, com respectivo cronograma de instalação.
- vi. Descrição das atividades e programas ambientais desenvolvidos pelo empreendedor durante a vigência da licença de operação.

- vii. Descrição do sistema de prevenção e combate a incêndios no empreendimento.
- viii. Laudo fotográfico que evidencie a situação do explicitado acima.

j. Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, o Decreto nº 46890/2019 (Rio de Janeiro, 2019) que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental – SLAM, dispõe no Art. 12, que para definição de prazos de validade das Licenças Ambientais deverá ser considerada a implementação voluntária de ações de sustentabilidade que comprovadamente permitam alcançar melhores resultados do que aqueles previstos na legislação, bem como resultados de auditorias realizadas pelo empreendedor e aprovados pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente- INEA.

Os critérios de sustentabilidade a que se refere o Decreto nº 46890/2019 (Rio de Janeiro, 2019), tem por objetivo incentivar as boas práticas ambientais para empreendimentos e atividades potencialmente poluidores, e que poderão pleitear a ampliação dos prazos de validade das licenças ambientais. Os critérios específicos poderão ser avaliados fazendo uso de informações dos instrumentos de controle e monitoramento ora existentes no INEA, tais como o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, Inventário de Resíduos, PROMON AR e PROCON ÁGUA.

Conforme o Anexo III do Decreto nº 46890/2019 (Rio de Janeiro,2019), os critérios de sustentabilidade estão divididos em 4 grupos:

- i. Gestão Ambiental – Poderá ser considerado o relatório de sustentabilidade do proponente.
- ii. Produtos e Resíduos – Poderá ser considerado o uso de material, insumos renováveis, reutilização de resíduos nos processos e outros.
- iii. Eficiência Hídrica, Energia e Emissões – Poderão ser considerados o uso de energias renováveis em substituição à fonte energética habitual; redução do consumo de energia elétrica ou do consumo de água, redução de emissão de poluentes atmosféricos e dos Gases de Efeito Estufa, bem como otimização de sistemas de tratamento e lançamento de efluentes industriais ou sanitários.
- iv. Conservação da Natureza – Poderão ser considerados a execução, financiamento ou colaboração voluntária com projetos de recuperação ou recuperação da natureza.

k. Rio Grande do Norte

No Rio Grande do Norte, a Lei Complementar nº 272/2004 (Rio Grande do Norte, 2004), dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, estabelece no Art. 4º, inciso V, o “incentivo à adoção de práticas e mecanismos que minimizem, controlem e monitorem os impactos das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras”, bem como que visem a melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento.

Considera ainda no Art. 48, que o órgão ambiental competente deverá adotar procedimentos especiais para o licenciamento ambiental, utilizando critérios para agilizar e simplificar os procedimentos para concessão e renovação da licença ambiental de empreendimentos que implementem e desenvolvam planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua do desempenho ambiental, passando a considerar no Art. 56 o Relatório de Avaliação e Desempenho Ambiental (RADA) como estudo ambiental (RIO GRANDE DO NORTE, 2004).

Entretanto, não está disponível ou não há regulamentação do Termo de Referência ou descrição de conteúdo mínimo do RADA.

#### I. Santa Catarina

No Estado de Santa Catarina, o processo de licenciamento ambiental em âmbito estadual é de competência do órgão ambiental estadual - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, cujo Decreto Estadual 2.955/2010 estabelece os “procedimentos, prazos, documentos, estudos ambientais, roteiros, entre outras informações pertinentes para o licenciamento ambiental de atividades poluidoras” (SANTA CATARINA, 2021).

Quanto ao desempenho ambiental, o Decreto Estadual 2.955/2010, Art. 47, §3º (Santa Catarina, 2010), estabelece que para renovação da Licença Ambiental de Operação – LAO, o órgão ambiental, mediante decisão motivada, poderá aumentar ou diminuir o prazo de validade da licença ambiental, após avaliação de desempenho ambiental da atividade ou empreendimento. Entretanto, não há Termo de Referência e/ou critérios de apresentação do desempenho ambiental.

#### m. São Paulo

No Estado de São Paulo, é de competência da CETESB o licenciamento ambiental em âmbito estadual, cujo a Lei nº 997/1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468/76 e suas alterações, definem o procedimento para licenciamento de atividades e empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental (BRASIL, 2021).

Quanto a consideração do desempenho ambiental, o Decreto nº 47.400/2002 (São Paulo, 2002), que regulamenta os dispositivos da Lei Estadual 9509/1997 (São Paulo, 1997), referente ao licenciamento ambiental, estabelece prazo de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições de renovação e outros e, em seu Art.2, §4, dispõe que na renovação de licença de operação, o órgão competente do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental - SEAQUA, poderá mediante decisão motivada, manter, ampliar, ou diminuir o prazo de validade, mediante avaliação do desempenho ambiental do empreendimento ou atividade no período de vigência da L.O anterior, e poderá, a partir da comprovação da eficiência dos sistemas de gestão e auditorias ambientais, ampliar o prazo de validade da nova licença, em até um terço sob o prazo anteriormente concedido. Entretanto, não estabelece Termo de Referência ou descrição dos critérios de apresentação do Relatório Avaliação do Desempenho Ambiental.

n. Sergipe

No Estado de Sergipe, é delegado a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA) a competência do licenciamento ambiental estadual (Brasil, 2021). No Estado, a Lei Estadual nº 8.497/2018, dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental no Estado de Sergipe e considera no Art. 17, a avaliação do desempenho ambiental no âmbito do licenciamento ambiental (SERGIPE, 2018).

Segundo estabelece a Lei Estadual nº 8.497/2018 (Sergipe, 2018), no processo de renovação das Licenças Ambientais, a ADEMA poderá mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o prazo de validade da licença de operação após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento, entretanto, não há TR definido, descrição dos critérios para apresentação do RADA, ou ainda, relato de aplicação do dispositivo legal.

### 2.3.6 Avaliação de Desempenho Ambiental aplicado no Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo.

O Decreto Estadual n.º 47.400/02 (São Paulo, 2002b), como já abordado no presente trabalho, atualizou o ato administrativo do licenciamento ambiental no âmbito do Estado de São Paulo.

Outra inovação proveniente do marco legal foi a adoção de instrumentos econômicos no licenciamento ambiental. Neste sentido, o Decreto Estadual nº 47.400/02 (São Paulo, 2002b), regulamentou entre outros aspectos, a consideração da melhoria contínua do desempenho ambiental, além de possibilitar a atualização das informações de monitoramento e controle pelo órgão ambiental, mas especificamente pelo potencial de indução das empresas em reverem seus procedimentos com vistas a alcançarem uma maior eficiência ambiental.

De mesma forma, o Decreto reconhece a necessidade de incentivar a adoção pelas empresas sujeitas ao licenciamento ambiental de um programa de gestão ambiental baseado nas melhores tecnologias disponíveis e práticas de produção mais limpa, premiando as empresas que apresentarem melhora no desempenho ambiental, com aumento do prazo da licença de operação, conforme Art. 2º:

§ 4.º - “Na renovação da licença de operação, o órgão competente do SEAQUA poderá, mediante decisão motivada, manter, ampliar ou diminuir o prazo de validade, mediante avaliação do desempenho ambiental do empreendimento ou atividade no período de vigência anterior”

§ 5.º - “Os empreendimentos ou atividades que, por ocasião da renovação de suas Licenças de Operação, comprovarem a eficiência dos seus sistemas de gestão e auditoria ambientais, poderão ter o prazo de validade da nova licença ampliado, em até um terço do prazo anteriormente concedido, a critério do órgão competente do SEAQUA (SÃO PAULO, 2002b).”

Neste sentido, a partir da promulgação do Decreto nº 47.400/02, os empreendimentos ou atividades que comprovem a CETESB a melhoria da eficiência de seus sistemas de gestão ambiental, mediante avaliação do desempenho ambiental, estão elegíveis a obterem o prazo da licença de operação ampliada em até um terço do prazo anteriormente obtido.

Não obstante, embora posto em decreto, este dispositivo não tem ainda regras claras definidas, o que pode responder a baixa adesão das empresas.

Neste sentido, o presente trabalho é de relevante importância, pois em seguida, irá propor os critérios e métodos de avaliação de desempenho ambiental e uma minuta para apresentação do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental, de forma que o instrumento possa ser aplicado em processos de licenciamento ambiental no âmbito do Estado de São Paulo.

### **CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O presente capítulo contemplará o desenvolvimento de uma proposta de regramento para o Art. 2º do Decreto 47.400/2002, na forma de uma Minuta de “Termo de Referência para o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental”, bem como a análise dos resultados obtidos. Neste sentido, o desenvolvimento, contemplará as etapas de:

- v. Proposta de critérios de avaliação de desempenho ambiental; e
- vi. Elaboração da minuta de “Termo de Referência para o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental”.
- vii.

Desta forma, para construção da minuta proposta, realizou-se análise das metodologias contempladas pela ABNT NBR ISO 14031:2015, EMAS e ADAA conforme apresentando no Capítulo 2.

O Quadro 12 organiza os critérios que foram utilizados para elaboração da proposta, conforme abaixo.

**Quadro 12 - Critérios para avaliação metodológica para elaboração da proposta de ADA**

<b>Critério</b>	<b>Origem</b>	<b>Justificativa</b>
Estabeleça um Sistema de Gestão Ambiental	EMAS	A ADA deverá estar sistematizada em um modelo de gestão ambiental, auditável e certificável (não obrigatório), em um modelo de melhoria contínua.
Considere o levantamento de aspectos ambientais significativos	ISO 14.031:2015, EMAS	Necessidade de conhecer os principais impactos ambientais causados pela atividade de forma a se estabelecer formas de prevenção e controle.
Contemple métricas que demonstre as ações da gestão e o desempenho ambiental da organização	ISO 14.031:2015, EMAS	Necessidade de estabelecer indicadores capazes de medir o esforço da alta direção em prover meios que culminem na melhoria do desempenho ambiental, refletidos através dos indicadores ambientais
Considere metodologia aplicável de avaliação de	ADAA	A proposta do trabalho é considerar a melhoria contínua do desempenho

desempenho ambiental		ambiental como objetivo da organização, independentemente de comparações setoriais, definição de valores absolutos ou padrões de desempenho.
----------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: O autor (2022)

Desta forma, considerando o Quadro 12, para definição dos critérios a serem contemplados pela ADA, propõe-se a divisão em duas partes, conforme apresenta o Quadro 13.

**Quadro 13 - Método aplicado na proposta de ADA**

Conteúdo	Metodologia
Parte 1- Sistema de Gestão Ambiental	NBR ABNT ISO 14.031:2015; EMAS
Parte 2 - Avaliação de Desempenho Ambiental	Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado.

Fonte: O autor (2022)

Neste sentido, após definição do conteúdo a ser considerado na ADA, é possível analisar os critérios para ADA.

### **3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL**

#### **3.1.1 Sistema de Gestão Ambiental**

O empreendedor deverá implementar um sistema de gestão ambiental, adotando modelo próprio ou de entidades nacionais ou internacionais e que não necessariamente deverá ser certificado.

O Sistema de Gestão Ambiental minimamente deverá conter:

i. Identificação de aspectos e impactos ambientais significativos  
Deverá ser realizado por profissional capacitado, utilizando-se de metodologia disponível na literatura (exemplo: Método de Agregação proposto por Sanchés, 2013). É mandatório considerar no levantamento de aspectos e impactos ambientais significativos, a condição de qualidade ambiental local, considerando para consulta dados de qualidade ambiental fornecidos pela gestão pública através de relatórios, regulamentos, marco legal, entre outros.

ii. Política ambiental e objetivos do Sistema de Gestão Ambiental  
A Política Ambiental, aqui definida, deverá apresentar o comprometimento da alta direção no atendimento aos requisitos legais aplicáveis

a organização, a prevenção da poluição e o comprometimento com a melhoria contínua.

Exemplo de política ambiental:

“A indústria X comprometida com a proteção do meio ambiente, busca a melhoria contínua na fabricação de produtos, tendo como princípios:

- A prevenção da poluição e conservação dos recursos naturais;
- Atender aos requisitos legais aplicáveis;
- Melhorar continuamente os processos de forma a reduzir o consumo de recursos naturais e prover a prevenção da poluição”.

### iii. Definição de metas do Sistema de Gestão Ambiental

As metas do Sistema de Gestão Ambiental deverão ser claras e estar diretamente relacionadas a mitigação dos impactos ambientais significativos e assim, por meio dos indicadores a seguir mensurar o resultado ao qual se pretende atingir a partir das ações e programas implementados pela empresa, devendo ser renovadas de acordo com a vigência da Licença de Operação.

Exemplos:

- Diminuir o consumo de água potável em 30% no período de vigência da L.O.
- Diminuir o consumo de energia elétrica em 10% no período de vigência da L.O.
- Manter tendência positiva de redução de geração de resíduo sólido.

### iv. Definição de indicadores de desempenho ambiental

Os indicadores de desempenho ambiental deverão fornecer informações relacionados à gestão dos aspectos ambientais significativos e demonstrar os resultados dos programas de gestão da empresa, abrangendo os Indicadores de Desempenho da Gestão e os Indicadores de Desempenho Operacional, alinhados as metas estabelecidas pelo Sistema de Gestão. São exemplos de IDG:

- Número de iniciativas implementadas para prevenção da poluição.
- Número de empregados treinados em relação aos requisitos ambientais.
- Número de multas e penalidades.
- Acidentes ambientais ocorridos no período.

- Recuperação de danos ambientais.
- Recurso financeiro aplicado para prevenção da poluição.
- Não-Conformidade tratada no período.

São exemplos de IDO:

- Consumo de água por tonelada de produto acabado.
- Consumo de Energia por tonelada de produto acabado.
- Índice de balanço de massa - consumo de Matéria-Prima por Tonelada de produto acabado
- Resíduos Sólidos gerados por tonelada de produto acabado
- Emissão de efluentes Líquidos por tonelada de produto acabado

v. Auditoria ambiental e tratamento de não-conformidades

Propõe-se que o Sistema de Gestão Ambiental da empresa seja auditado de forma que os relatórios de auditoria ambiental e o relatório de tratamento das não-conformidades, seja parte integrante do Relatório de Desempenho Ambiental (RADA).

A auditoria interna e/ou externa, deverá ser realizado por profissional habilitado ou empresa especializada, devendo, o relatório de auditoria e relatório de tratamento de não-conformidades, estar acompanhado da Anotação de responsabilidade técnica (ART) do profissional ou empresa por meio do órgão de classe.

Quando tratar-se de SGA certificado por entidades certificadoras acreditadas pelo Inmetro, é dispensada o recolhimento de ART.

3.1.2 Indicadores de avaliação do desempenho ambiental do SGA

Para definição dos indicadores que serão considerados na ADA, realizou-se análise das metodologias apresentadas no presente trabalho.

Entre as metodologias, ISO 14.031:2015, EMAS e ADAA, propõe-se adaptar a metodologia de Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado, proposto por Frank e Grothe-Senf (2006), que considera na avaliação do desempenho ambiental, a tendência dos indicadores ambientais. A escolha por adaptar este método se fundamenta na não definição de valores absolutos ou padrões de desempenho estabelecidos no SGA, mas a possibilidade de

reconhecer o esforço da organização em melhorar a gestão ambiental como um todo.

Neste sentido, quanto a definição dos indicadores, adotando a metodologia de Frank e Grothe-Senf (2006), o desempenho ambiental da organização será avaliado considerando 2 blocos principais: Bloco 1, denominado “Indicadores de Governança” e Bloco 2, denominado “Indicadores de Ecoeficiência”.

### Bloco 1 – Indicadores de Governança

Os Indicadores de Governança - IDG foram estruturados através de um questionário capaz de mensurar a capacidade da organização em entregar resultados relacionados ao cumprimento dos objetivos do Sistema de Gestão Ambiental, conforme determina a metodologia de Frank e Grothe-Senf (2006).

Para tal, propõe-se adaptar o questionário proposto pelos autores de acordo com os temas abaixo:

- ✓ Política Ambiental.
- ✓ Objetivos e Metas do Sistema de Gestão, bem como o estabelecimento de indicadores que identifiquem Indicadores que identifiquem a contribuição da operação.
- ✓ Indicadores que identifiquem a contribuição da operação para atingir os objetivos do SGA.
- ✓ Desenvolvimento e treinamento do pessoal relacionado aos requisitos legais, conhecimento dos impactos ambientais significativos, os procedimentos de prevenção a poluição e educação ambiental.
- ✓ Implementação de planos para melhoria do desempenho ambiental e tratamento de não-conformidades proveniente do relatório de auditoria.
- ✓ Infrações ambientais ocorridas no período.
- ✓ Acidentes ambientais.
- ✓ Indicadores que identifiquem o investimento financeiro da organização para melhoria do desempenho ambiental, recuperação de danos ambientais e outros.
- ✓ Cumprimento da legislação ambiental aplicável
- ✓ Certificação Ambientais obtidas.

## Bloco 2 – Indicadores de Ecoeficiência - IDE

Os Indicadores de Ecoeficiência foram estruturados, com base no levantamento dos aspectos ambientais significativos da organização e contemplará os compartimentos ambientais solo, água e ar e, deverá fornecer dados que permitam a empresa identificar a tendência de desempenho ambiental, levando em consideração a possibilidade de aumento ou decréscimo de cargas ambientais. Propõe-se que a organização defina os Indicadores de Ecoeficiência, como instrumento de medição de resultados das ações de mitigação dos impactos ambientais, relacionados aos aspectos ambientais significativos levantados, considerando os cinco sub-blocos propostos por Frank e Grothe-Senf (2006), conforme segue:

- a. Sub-bloco 2.1 – Uso de matéria-prima/produtos
- b. Sub-bloco 2.2 – Resíduos/Reciclagem
- c. Sub-bloco 2.3 – Energia
- d. Sub-bloco 2.4 – Água/ Efluentes
- e. Sub-bloco 2.5 – Emissões Atmosféricas

### **3.2 PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

A avaliação do desempenho ambiental do Sistema de Gestão proposta no presente trabalho, adaptará o modelo de Frank e Grothe-Senf (2006), Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado – ADAA, e irá considerar a tendência de desempenho ambiental da organização a partir da avaliação dos indicadores contemplados nos Blocos 1- Indicadores de Governança e Bloco 2 – Indicadores de Ecoeficiência.

Considerando o método de ADAA segundo Frank e Grothe-Senf (2006), a metodologia estabelece pontuações específicas por cada bloco de avaliação conforme apresentado, podendo a empresa totalizar 1000 pontos, sendo 540 pontos referente aos Indicadores de Gestão e 460 pontos referente aos Indicadores Operacionais. Entretanto, dentre os indicadores operacionais o método considera os blocos referentes a responsabilidade social e satisfação dos colaboradores, que juntos somam 160 pontos. Considerando o objetivo da proposta, os respectivos blocos serão desconsiderados e a pontuação destes

transferidas igualmente entre os sub-blocos que compõem os Indicadores de Ecoeficiência, sem prejuízo ao método.

Desta forma, adaptando metodologia de ADAA, na avaliação de desempenho ambiental a empresa poderá atingir no máximo 1000 pontos, considerando 540 pontos provenientes dos IDG (Bloco 1) e 460 pontos provenientes dos IDE (Bloco2), conforme demonstra a Tabela 9.

**Tabela 9 - Indicadores de Governança e Indicadores de Ecoeficiência**

Bloco	Sub-Bloco	Pontos atingíveis
<b>Indicadores de Governança</b>	Planejamento	120
	Política Ambiental, objetivos e metas	60
	Conformidade Ambiental	60
	Planos e Programas Ambientais	60
	Educação Ambiental	60
	Acidentes Ambientais	60
	Aplicação de Recursos Financeiros para prevenção da poluição	60
	Avaliação e Controle (Auditoria)	60
<b>Indicadores de Ecoeficiência</b>	Eficiência Produtiva	100
	Resíduos/Reciclagem	90
	Energia	90
	Água / efluentes	90
	Emissões Atmosféricas	90

Fonte: O Autor (2022)

Observa-se na Tabela 9, que na distribuição dos pontos possíveis de cada bloco, dois sub-blocos destacam com maior pontuação quando comparado aos outros sub-blocos: Planejamento e Eficiência Produtiva, com 120 e 100 pontos respectivamente. A proposta do primeiro, Planejamento, é promover a implementação de um SGA auditável, capaz de promover a melhoria contínua do desempenho ambiental. Já o segundo, é fomentar a adoção de práticas que melhorem a eficiência produtiva, resultando em menor consumo de recursos naturais e emissão de poluentes.

Desta forma, a partir do conhecimento e definição da pontuação máxima a ser obtida pelos blocos de indicadores e considerando a adaptação da metodologia de Frank e Grothe-Senf (2006), é possível detalhar como ocorrerá a

análise do desempenho ambiental considerando a periodicidade de avaliação, o processo de avaliação por bloco e, por último, o que aqui será denominado como Avaliação Global de Desempenho Ambiental.

Ainda, destaca-se que o questionário apresentado no Bloco 1, bem como os indicadores dispostos no Bloco 2, farão parte de uma planilha eletrônica que, conforme será apresentado, realizará os cálculos ora apresentados de forma automática.

### 3.2.1 Periodicidade de Avaliação

A metodologia proposta por Frank e Sef (2006) estabelece a comparação dos resultados durante três anos de forma que seja possível avaliar a tendência de desempenho do SGA.

Entretanto, considerando as especificidades do licenciamento ambiental do Estado de São Paulo, onde, a depender do fator de complexidade “w” da atividade executada pela empresa, é estabelecido prazo para renovação de licença ambiental limitado a 5 anos, propõe-se adaptar para este trabalho a periodicidade em meses, considerando o período de vigência da Licença de Operação.

Desta forma, a avaliação conforme adaptação proposta considerará a avaliação de três períodos, e terá como base o fator de complexidade da empresa. Neste sentido, quanto maior o “w”, mais curto é o intervalo entre as avaliações, o que ocorre ao contrário com empresas de menor “w”, cujo o intervalo entre as avaliações será maior, conforme apresenta a Tabela 10.

**Tabela 10 - Periodicidade de Avaliação de ADA**

Fator de Complexidade w	Vigência da L.O	Periodicidade de avaliação
4, 4,5 e 5	2 anos	8 meses
3 e 3,5	3 anos	12 meses
2 e 2,5	4 anos	18 meses
1 e 1,5	5 anos	18 meses

Fonte: O autor (2022)

### 3.2.2 Avaliação do Bloco 1 - IDG

O Bloco IDG irá contemplar indicadores na forma de questionário previamente fixado (vide Anexo L1) e relacionadas aos sub-blocos apresentados na tabela acima. O questionário será elaborado em planilha eletrônica, de forma

que seja possível a partir da configuração das fórmulas matemáticas, obter o resultado final do bloco conforme avaliação.

Para definição do resultado final do questionário por sub-bloco, a proposta prevê a execução de três etapas conforme a metodologia proposta, em três etapas conforme abaixo:

a. Etapa 1 – Subdivisão da meta de pontuação de cada sub-bloco

Conforme apresentado, cada sub-bloco conterà pontuação específica. Entretanto, o sub-bloco está dividido em perguntas e terá a partir de então, a meta (pontuação) dividido pela quantidade de perguntas existentes, conforme exemplo abaixo:

Blc.	Pergunta	Pontuação
<b>1</b>	<b>Planejamento</b> → Sub-bloco	<b>120</b>
1.1	A empresa realizou o levantamento dos aspectos ambientais significativos?	40
1.2	No levantamento dos aspectos ambientais significativos, foram considerados a condição de ambiental locacional?	40
1.3	A empresa possui sistemática de avaliação dos aspectos e impactos ambientais em função de mudanças no micro ou macro ambiente?	40

Note que a pontuação máxima do sub-bloco está definida em 120 pontos. Logo, visto que o sub-bloco possui três perguntas, cada pergunta no máximo pontuará 40 pontos para que a somatória resulte na pontuação máxima do sub-bloco.

b. Etapa 2 – Fator em função de resposta do indicador

Outro ponto a ser considerado no IDG é o status do indicador. Conforme a metodologia proposta por Frank e Grothe-Senf (2006), deverá ser considerado a tendência de desempenho da organização e neste sentido, aplica-se a cada resposta um fator, que a depender da resposta, poderá de 0 a 5, conforme apresenta a Tabela 11.

**Tabela 11 - Fator na avaliação do IDG**

Realizado			Planejado		Falta
Sempre, Sim, Concluído	Muitas vezes, quase	Em parte, as vezes, raramente	A curto prazo	No longo prazo	Nunca, não
5	4	3	2	1	0

Fonte: Adaptado de Grothe-Senf (2006)

De forma a facilitar o cálculo, propõe-se converter os fatores, representados pela numeração 0,1,2,3,4,5, por índices de atendimento, conforme apresenta a Tabela 12.

**Tabela 12 - Conversão de fatores - Bloco 1**

Realizado			Planejado		Falta
Sempre, Sim, Concluído	Muitas vezes, quase	Em parte, as vezes, raramente	A curto prazo	No longo prazo	Nunca, não
1	0,8	0,6	0,4	0,2	0

Fonte: Adaptado de Frank e Senf (2006)

c. Etapa 3 – Obtenção do Resultado do Bloco

Para fins de obtenção do resultado do sub-bloco, aplica-se a Equação 1, conforme segue.

Equação 1- Cálculo do indicador

$$R_i = \left( \frac{Msb}{Q_i} \right) * fa$$

Sendo:

R<sub>i</sub>= Resultado do indicador;

Msb= Pontos atingíveis do sub-bloco;

Q<sub>i</sub>= Quantidade de perguntas;

fa= Índice de atendimento

Assim, para obtenção do resultado final do sub-bloco, aplica-se a somatória do resultado de cada indicador (pergunta), conforme apresenta a Equação 2,

Equação 2 - Resultado final do sub-bloco

$$Rsb = [ri_1 + ri_2 + ri_n]$$

Sendo:

Rsb= Resultado do sub-bloco

ri= Resultado do indicador

Após calcular o resultado de cada sub-bloco, aplica-se a somatória dos resultados obtidos para que se componha o resultado final do Bloco 1, conforme Equação 3

Equação 3 - Somatória final dos sub-blocos

$$Rb1 = [rsb_1 + rsb_2 + rsb_n]$$

Para fins demonstrativos, é apresentado o procedimento ao se avaliar o desempenho ambiental de uma empresa fictícia, conforme apresenta a Tabela 13.

**Tabela 13 - Exemplo de aplicação, Indicadores de Governança**

Blc.	Pergunta	Pontuação máxima do sub-bloco	Resposta	Índice de atendimento avaliado (fa)	Resultado do Sub-bloco	% atingida
<b>P1</b>	<b>Planejamento</b>	<b>120</b>			<b>96</b>	<b>80,0%</b>
1.1	A empresa realizou/revisou o levantamento dos aspectos ambientais significativos?	40	Sim	1	40	100
1.2	No levantamento/revisão dos aspectos ambientais significativos, foram considerados a condição ambiental locacional?	40	Sim	1	40	100
1.3	A empresa possui sistemática de avaliação dos aspectos e impactos ambientais em função de mudanças no micro ou macro ambiente?	40	A curto prazo	0,4	16	40

Fonte: O autor (2022)

Conforme apresenta a Tabela 13, durante a avaliação do sub-bloco P1, referente ao planejamento do SGA, constatou-se:

- i. Pergunta 1.1, resposta na auditoria foi “Sim”, logo, o Índice de atendimento avaliado será 1, ou seja, a empresa atendeu 100% da pontuação referente a pergunta.

- ii. Pergunta 1.2, resposta na auditoria foi “Sim”, logo, o Índice de atendimento avaliado será 1, ou seja, a empresa atendeu 100% da pontuação referente a pergunta.
- iii. Pergunta 1.3, resposta na auditoria foi “A curto prazo), logo, o Índice de atendimento avaliado será 0,4 ou seja, a empresa atendeu 40% da pontuação referente a pergunta.

Nota-se que, aplicando as equações descritas acima, o exemplo demonstra que a empresa fictícia, considerando o sub-bloco P1 – Planejamento, no processo de auditoria, atingiu 96 pontos dos 120 possíveis, visto que na pergunta item 1.3, obteve resultado de 16 pontos. Este procedimento se aplicará a todos os sub-blocos do Bloco 1, de forma que o resultado dos sub-blocos componha a somatória prevista na Equação 3, para obtenção do resultado final do Bloco 1.

A definição das perguntas que irão compor o Bloco-1 tem como base as premissas de um sistema de gestão ambiental conforme ISO 14001 (ABNT, 2015a), abordado ao longo deste trabalho.

Cabe frisar que as fórmulas ora apresentadas possuem caráter elucidativo dos cálculos realizados, visto que na prática, propõe-se a utilização de uma planilha eletrônica, conforme será demonstrado mais à frente.

### 3.2.3 Avaliação do Bloco 2 - IDE

O Bloco 2 – Indicadores de Ecoeficiência, irá compor a segunda etapa da avaliação do desempenho ambiental da organização. Desta forma, para construção da proposta, considerou-se como critério as áreas para os quais os indicadores deverão contemplar, a pontuação máxima do bloco, sub-bloco e indicadores e, ainda, os critérios de avaliação de tendência.

#### i. Áreas a serem consideradas pelos indicadores do SGA

Para a proposta deste trabalho, adaptando a metodologia de Frank & Grothe-Senf (2006), os IDEs estarão divididos em 5 sub-blocos compostos por indicadores do Sistema de Gestão Ambiental da empresa, cujo temas estão elencados na Quadro 14 e, deverão refletir os resultados do SGA no que compete a prevenção e/ou mitigação dos impactos ambientais provenientes da

atividade do empreendimento, estando estes relacionados com os aspectos ambientais significativos estabelecidos pelo Sistema de Gestão Ambiental.

Salienta-se que por tratar-se de uma avaliação global do SGA, todas as áreas devem estar contempladas por indicadores, quantos forem necessários.

#### Quadro 14 - Sub-Blocos IDE

<b>Sub bloco 2.1 – Eficiência produtiva</b>
Este bloco deverá agrupar indicadores ligados a eficiência produtiva e deverão refletir as ações da empresa relacionado a melhorias em seu processo produtivo que resultem em menor índice de emissões e consumo de recursos naturais.
<b>Sub bloco 2.2 – Resíduos e Reciclagem</b>
Este bloco deverá agrupar indicadores referentes a geração de resíduos sólidos, geração de resíduos perigosos, resíduos reinseridos na cadeia da reciclagem, minimização de resíduos dispostos em aterro sanitário, entre outros.
<b>Sub bloco 2.3 – Energia</b>
Este bloco deverá agrupar indicadores referente ao consumo energético, bem como índice de utilização de fontes renováveis e não renováveis, entre outros.
<b>Sub bloco 2.4 – Água e efluentes</b>
Este bloco deverá compor indicadores referente ao consumo de água, fontes de captação, % de utilização de reuso, taxa de geração de efluentes, eficiência do sistema de tratamento de efluentes, entre outros.
<b>Sub bloco 2.5 – Emissões Atmosféricas/Mudança do Clima</b>
Este bloco deverá compor indicadores referente a emissões atmosféricas considerando emissões gasosas, material particulado, ruído, entre outros.

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006).

#### ii. Pontuação por sub-bloco e por indicador

A metodologia proposta por Frank e Senf (2006), avaliação de desempenho ambiental ampliado, propõe que a avaliação do SGA decorra de uma comparação entre a pontuação máxima e a obtida, em virtude do resultado dos indicadores de Ecoeficiência estabelecido pelo SGA. Neste sentido, propõe-se no presente trabalho que os IDEs terão pontuação máxima de 460 pontos, divididos entre as 5 principais áreas (sub-blocos).

Desta forma, cada área (sub-bloco) contemplará uma pontuação máxima pré-definida a ser atingida pela organização, considerando os objetivos do SGA. Para o presente trabalho, considerou-se que os Indicadores Ambientais referente a área “Eficiência Produtiva” terão maior pontuação, visto o objetivo de fomentar a adoção de práticas que evitem o desperdício de materiais e energia, e ainda, previnam a emissão de poluentes em função da maior eficiência produtiva. A Figura 19 apresenta como está dividido a divisão de pontuação entre as áreas.

**Figura 19 - Pontuação por áreas**

		Pontuação máxima do sub-bloco	
<b>Indicadores de Ecoeficiência</b>	Eficiência Produtiva	→	100
	Resíduos/Reciclagem	→	90
	Energia	→	90
	Água / efluentes	→	90
	Emissões Atmosféricas	→	90

Fonte: O autor (2022)

Salienta-se que a depender do objetivo a que se propõe, é possível alterar a pontuação máxima do sub-bloco, de modo que a somatória final resulte em 460.

### iii. Critérios de avaliação de tendência

A avaliação de tendência dos indicadores é de etapa fundamental, visto que irá conferir o índice a ser aplicado e demonstrará, no âmbito dos IDEs, a evolução ou não do SGA. De forma prática, a avaliação de tendência fará a comparação entre os resultados médio dos indicadores individuais durante os períodos de avaliação, de modo que a partir de critérios definidos (vide Tabela 16) se estabeleça a tendência dos indicadores, revelando-se como tendência positiva, tendência inalterada ou tendência negativa e, para cada tendência, aplica-se um fator multiplicador, conforme demonstra a Figura 20.

**Figura 20 - Fator de Tendência**

▪ Tendência Positiva	↑	Fator 5
▪ Tendência Inalterada	→	Fator 3
▪ Tendência Negativa	↓	Fator 0

Fonte: Adaptado de Frank e Senf (2006)

Conforme se observou, os fatores apresentados na Figura 20 refletem a tendência de evolução dos indicadores do sistema de gestão ambiental da organização. Desta forma, similar ao realizado no Bloco 1, propõe-se adaptar os

fatores de tendência em índices de atendimento, conforme apresenta da Tabela 14.

**Tabela 14 – Adaptação dos fatores de tendência**

Tendência	Fator	% de atendimento	Índice
Positiva	5	100	1
Inalterada	3	60	0,6
Negativa	0	0	0

Fonte: O autor (2022)

Após a definição dos índices de atendimento, para simplificar a avaliação de tendência e evitar a discricionariedade em virtude dos possíveis cenários que poderão ocorrer, propõe-se estabelecer critérios de avaliação de tendência, conforme apresenta a Tabela 15.

**Tabela 15 - Critérios de Tendência**

Período 1	Período 2	Período 3	Tendência	Índice
Maior ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Maior que o período 1	Maior que o período 2	Positiva	1
Maior ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Igual ao período 1	Maior que o período 2	Positiva	1
Maior ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Menor ou igual ao período 1	Maior que o período 1	Positiva	1
Maior ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Igual ao período 1	Igual ao período 2	Inalterada	0,6
Igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Igual ao período 1	Igual ao período 2	Inalterada	0,6
Menor ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Maior que o período 1	Igual ao período 2	Inalterada	0,6
Menor ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Menor ou igual ao período 1	Menor que o período 2	Negativa	0
Maior ou igual ao padrão de lançamento ou resultado anterior se houver	Menor ou igual ao período 1	Menor ou igual ao período 2	Negativa	0

Fonte: O autor (2022)

Desta forma, a partir da definição dos critérios elencados, é possível iniciar o procedimento de avaliação de desempenho dos Indicadores de Ecoeficiência. Com finalidade didática, o processo de avaliação de desempenho do Bloco 2 – Indicadores de Ecoeficiência, está dividido em três etapas:

- a) Etapa 1 - Mensuração do resultado do indicador por período
- b) Etapa 2 – Avaliação de Tendência do Indicador
- c) Etapa 3 – Pontuação final do bloco.

a. Etapa 1 – Mensuração do resultado do indicador por período.

Os resultados dos indicadores do sub-blocos deverão refletir a média final dos resultados dos indicadores no período analisado. Desta forma, o SGA deverá conter uma sistemática de controle e gestão de indicadores, de forma que seja possível mensurá-los, considerando o período de avaliação.

A partir de então, para avaliação de tendência de desempenho do indicador, serão considerados os resultados médio obtido durante o período de avaliação, que adaptando a metodologia de Frank e Senf (2006), deverão ser inseridos nos campos da planilha eletrônica denominado como “Período 1, Período 2 e Período 3”. Se faz necessário pontuar que o período de avaliação está definido de acordo com o fator de complexidade “w” da atividade ou empreendimento, conforme apresentou a Tabela 10.

Conforme exemplo demonstrado na Figura 21, a inserção dos valores médios referente a dois sub-blocos: Eficiência Produtiva e Resíduos Reciclagem. Nota-se que os valores em destaques se referem valores médio obtidos no período avaliado respectivos indicadores dos sub-blocos 1 e 2.

**Figura 21- Exemplo de inserção dos resultados dos indicadores**

Num.	Área   Objetivo   Definição do indicador	Uni.	Período de Avaliação (Tendência)		
			Período 1	Período 2	Período 3
<b>1</b>	<b>Eficiência Produtiva</b>				
1.1.1	Consumo de farinha por tonelada de produto acabado	kg/kg	958	926	910
<b>2</b>	<b>Resíduos / Reciclagem</b>				
2.1.2	Geração de Resíduos Classe II	Kg	500	550	650
2.1.3	Geração de Resíduos Classe I	Kg	220	220	220

Resultado dos períodos

Períodos

Fonte: O autor (2022)

b. Etapa 2 – Avaliação de Tendência

Com finalidade didática, continuando a análise de tendência de desempenho apresentado na Etapa 1, aplica-se os critérios apresentados na

Tabela 15 de forma a obter o índice de tendência, conforme a demonstra a Tabela 16

**Tabela 16 - Exemplo de Indicação de Tendência**

Num.	Área   Objetivo   Definição do indicador	Uni.	Período de Avaliação			Tendência	
			Período 1	Período 2	Período 3	Avallada	Índice
<b>1</b>	<b>Eficiência Produtiva</b>						
1.1.1	Consumo de farinha por tonelada de produto acabado	ton/ton	958	926	910	Positiva	1
<b>2</b>	<b>Resíduos / Reciclagem</b>						
2.1.1	Geração de Resíduos Classe II por ton de produto acabado	ton/ton	500	550	650	Negativa	0
2.1.2	Geração de Resíduos Classe I por ton de produto acabado	ton/ton	220	220	220	Inalterada	0,6

Fonte: O autor (2022)

Desta forma, no exemplo hipotético apresentado, está considerado os seguintes cenários:

- Sub-bloco 1, indicador 1.1.1 - indicador de consumo de farinha por tonelada de produto acabado – houve evolução no indicador entre todos os períodos analisados, o que confere ao indicador, **tendência positiva e pontuação de índice igual a 1.**
- Sub-bloco 2, indicador 2.1.2 – indicador de geração de resíduos classe II – o indicador apresenta que em comparação aos três períodos avaliados, a empresa aumentou a geração de resíduos sólidos, **representando tendência negativa de melhoria de desempenho do indicador e, desta forma, o indicador recebe a pontuação de índice igual a 0.**
- Sub-bloco 2, indicador 2.1.3 – indicador de geração de resíduos classe I – o indicador apresenta que em comparação ao período avaliado, a empresa manteve o volume de geração de resíduo classe I, **representando tendência inalterada para o indicador, que de acordo com metodologia, recebe pontuação de índice igual a 0,6.**

c) Etapa 3 – Mensuração da pontuação por sub-bloco

Após execução das etapas anteriores, é necessário mensurar a pontuação final obtida por cada sub-bloco, para que então, seja possível obter a pontuação final do Bloco 2 - Indicadores de Ecoeficiência - IDE. Salienta-se que a apresentação dos cálculos é meramente didática e tem por objetivo apresentar a memória de cálculo utilizada, visto que se propõe que os mesmos sejam realizados automaticamente a partir de uma planilha eletrônica.

O cálculo a ser realizado para o IDE é similar ao já apresentado nos IDG, o que difere, é a forma de avaliação dos indicadores. Nos IDG, a pontuação do Bloco decorre de uma única avaliação em função de respostas a perguntas. Já para avaliação dos IDE, a partir da mensuração do resultado médio dos indicadores referente a três períodos (vide Tabela 10), e partir destes, é possível avaliar a tendência de desempenho dos indicadores e por consequência, pontuar os sub-blocos conforme pontuação específica.

Com finalidade didática, será utilizado o exemplo da Tabela 16 Neste exemplo, após a execução da Etapa 2, onde a partir da indicação do índice de tendência mediante desempenho, é possível calcular a pontuação final de cada sub-bloco, cito o sub-bloco 1 – Eficiência Energética, de pontuação máxima equivalente a 100 pontos e o sub-bloco 2 – Resíduos/Reciclagem, de pontuação equivalente a 90 pontos.

Neste sentido, o primeiro passo é dividir a meta de pontuação pela quantidade de indicadores por sub-bloco. Nota-se que no exemplo da Tabela 17 no sub-bloco 1.1.1, há apenas um único indicador, desta forma, a pontuação do indicador assume integralmente a pontuação do sub-bloco, ou seja, 100 pontos.

Já o sub-bloco 2 está contemplado por 2 indicadores, 2.1.1 e 2.1.2 respectivamente. Assim, considerando a divisão da pontuação máxima do sub-bloco 2, 90 pontos, cada indicador receberá no máximo a pontuação de 45 pontos, ou seja, a somatória de pontos possíveis por indicador dever resultar na pontuação máxima do sub-bloco. Este procedimento aplica-se a todos os sub-blocos contemplados pelos IDE, para tantos forem os indicadores contemplados.

Por fim, para cálculo da pontuação do sub-bloco, realiza-se o produto entre o índice de tendência e a pontuação máxima de cada indicador do sub-bloco, conforme apresenta a Tabela 17

Tabela 17 - Exemplo de Pontuação por IDE

Num.	Área   Objetivo   Definição do indicador	Uni.	Período de Avaliação			Tendência		Pontuação	
			Período 1	Período 2	Período 3	Avaliada	Índice (a)	Máxima (b)	Realizada
<b>1</b>	<b>Eficiência Produtiva</b>							<b>100</b>	<b>100</b>
1.1.1	Consumo de farinha por tonelada de produto acabado	kg/kg	958	926	910	Positiva	1	100	100
<b>2</b>	<b>Resíduos / Reciclagem</b>							<b>90</b>	<b>27</b>
2.1.1	Geração de Resíduos Classe II por ton de produto acabado	Kg	500	550	650	Negativa	0	45	0
2.1.2	Geração de Resíduos Classe I por ton de produto acabado	Kg	220	220	220	Inalterada	0,6	45	27

Fonte: O autor (2022)

Interpretando o exemplo demonstrado na Tabela 17, observa-se que aplicando o produto entre o índice de tendência (denominado como “a”), e a pontuação máxima do sub-bloco (denominado como “b”), obtém-se o resultado final após avaliação dos indicadores dos sub-blocos. Nota-se no sub-bloco 1– Eficiência Produtiva, o único indicador do sub-bloco foi avaliado em tendência positiva e, para tal, aplicando o índice de tendência 1, obteve 100 pontos dos 100 pontos possíveis. Já no sub-bloco 2, dos 90 pontos possíveis, houve a conquista de 27 pontos, visto que no indicador de item 2.1.1, a avaliação de tendência constatou tendência negativa e por consequência, não houve pontuação para o indicador, ao passo que, o indicador 2.1.2, a avaliação de tendência constatou tendência Inalterada e para tal, aplica-se o índice de tendência 0,6, resultando em 27 pontos dos 45 possíveis.

O procedimento apresentado se aplicará em todos os sub-blocos do Bloco 2, de forma que resultado final do bloco 2 seja a somatória da pontuação obtida (Realizada) entre os sub-blocos que contemplam os IDE. Desta forma, para fins didáticos, o resultado final seria o resultado do sub-bloco 1 somado ao sub-bloco 2, assim sucessivamente.

Reitera-se que a apresentação dos cálculos possui finalidade didática, visto que se propõe que execução seja automática a partir de uma planilha eletrônica.

### 3.2.4 Avaliação Global de Desempenho Ambiental

A Avaliação Global do Desempenho Ambiental é uma última etapa do processo de ADAA e tem como objetivo mensurar o quão a empresa está eficiente no cumprimento dos objetivos do SGA. A metodologia proposta por Frank e Senf (2006), propõe a razão entre a pontuação total obtida pelos Blocos 1 e 2 e a pontuação nominal a ser obtida pelo SGA (pontuação máxima – 1.000 pontos), de forma que o resultado seja apresentado em percentuais de atendimento, conforme apresenta a Tabela 18.

**Tabela 18 – Avaliação Global de Desempenho Ambiental**

Índice de Pontuação	Avaliação de desempenho ambiental
Mínima de 80%	 A organização está atendendo os objetivos do SGA
Entre 50 a 79%	 A organização está no melhor caminho para o alcance dos objetivos do SGA
Menor que 50%	 As ações do SGA não foram suficientes para que a organização cumprisse os objetivos ambientais.

Fonte: Adaptado de Frank e Grothe-Senf (2006).

Desta forma, considerando os objetivos deste trabalho, propõe-se que o resultado da Avaliação Global de Desempenho Ambiental possa ser utilizado como critério de definição do prazo a maior, conforme estabelece o Decreto Estadual nº 47.400/2002, limitado a 1/3 do prazo de validade da licença de operação vigente de empresas que no ato solicitação de renovação de licença de operação, pleiteiem o benefício. Neste sentido, apresenta-se a proposta por meio de uma linha de corte:

- a. Empresas que obterem índice de pontuação acima de 80%, serão beneficiadas com o aumento de 1/3 do prazo de validade da licença de operação em vigência.
- b. Empresas que obterem índice de pontuação entre 50% a 79%, terão suas licenças de operação majorada proporcional a pontuação obtida.
- c. Empresas que obterem índice de pontuação menor 50%, não estarão elegíveis ao pleito.

A Tabela 19 apresenta exemplo do prazo majorado em função da pontuação obtida:

**Tabela 19 - Prazo majorado em função do índice de pontuação**

Fator de complexidade									
5		4 e 4,5		3 e 3,5		2 e 2,5		1 e 1,5	
Validade da Licença de Operação Conforme Decreto 47.400/2002									
24 meses		24 meses		36 meses		48 meses		60 meses	
Índice de Pontuação	Adicional no prazo Licença de Operação								
Maior que 80%	7 meses	7 meses	11 meses	14 meses	18 meses				
75 a 79%	6 meses	6 meses	9 meses	12 meses	15 meses				
70 a 74%	4 meses	4 meses	6 meses	8 meses	11 meses				
65 a 69%	3 meses	3 meses	4 meses	5 meses	7 meses				
60 a 64%	2 meses	2 meses	2 meses	3 meses	4 meses				
55 a 59%	1 mês	1 mês	1 mês	2 meses	2 meses				
50 a 54%	1 mês	1 mês	1 mês	1 mês	1 mês				

Fonte: O autor (2022)

Após apresentação da proposta referente aos critérios a serem considerados para majoração do prazo de validade da L.O, faz-se necessário definir como as informações consideradas até o momento estarão dispostas para análise do órgão ambiental, e para isto, propõe-se uma minuta de Relatório de Desempenho Ambiental, conforme será apresentado no próximo tópico.

### **3.3 PROPOSTA DE MINUTA DE RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DESEMPENHO AMBIENTAL**

A proposta de minuta do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), tem por objetivo apresentar um modelo de documento capaz de demonstrar o desempenho do Sistema de Gestão Ambiental para as atividades que ensejam pleitear o aumento do prazo da licença de operação, conforme estabelece o Decreto Estadual nº 47400/2002. Trata-se de uma minuta que concentra as informações a serem apresentadas pelo empreendedor e que servirão de subsídio do órgão ambiental para análise e concessão do benefício.

Para elaboração da proposta conforme objetivos deste trabalho, analisou-se os RADA aplicados por órgãos ambientais estaduais, conforme apresentou o item 2.3.5. Como critério, considerou-se os relatórios de Estados que contemplassem: (i) o fomento ao automonitoramento; (ii) considere a avaliação

de impactos ambientais significativos e; (iii) considere a avaliação dos indicadores de desempenho ambiental.

Desta forma, os RADA que mais se aproximaram ao que objetiva este trabalho, foram os modelos aplicados pelo órgão ambiental do Estado da Bahia (INEMA), Estado de Alagoas (IMA), pelo Estado de Minas Gerais (COPAM) e pelo Estado do Ceará (SEMACE).

Após avaliação dos critérios elencados acima, decidiu-se por adaptar o modelo utilizado pelo Estado de Minas Gerais, em função dos atendimentos dos critérios elencados. Neste sentido, é apresentado no Anexo 1 a minuta da proposta de RADA para aplicação no licenciamento ambiental no âmbito do Estado de São Paulo.

### **3.4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Conforme apresentou-se, o presente trabalho foi elaborado com a proposta de propor critérios para avaliação de desempenho ambiental, apresentado na forma de uma minuta de “Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental”, a ser aplicado no licenciamento ambiental no âmbito do Estado de São Paulo.

Partindo do princípio de que no ordenamento jurídico referente ao licenciamento ambiental do Estado de São Paulo, não há regulamento específico que defina os critérios que possam caracterizar a melhoria de desempenho ambiental, considerou-se a análise das metodologias de ADA propostas pelo EMAS, pela norma ABNT NBR ISO 14.031:2015 e o método de ADA.

Ao analisar as metodologias propostas, todas consideram a implementação de um SGA conforme norma ABNT NBR ISO 14.001:2015. Neste sentido, propôs que, minimamente, as organizações deverão implementar um SGA considerando os aspectos ambientais significativos da atividade. Porém, diante da possibilidade do custo de implementação e certificação de um sistema de gestão ambiental restringir a adesão, propõe-se a dispensa de Certificação, desde que o SGA esteja sob responsabilidade de um profissional legalmente habilitado, sendo este, juntamente com o responsável legal do

empreendimento, responsável pelas auditorias e pelas informações relatadas no RADA.

Espera-se que tal ação fomente a implementação de um SGA de forma que os empreendedores, principalmente os de pequeno e médio porte, incorporem as ações de gestão ambiental além de obrigações de comando e controle impostas pelo órgão ambiental e ainda proativamente, contribuam com a melhoria da qualidade ambiental local e regional. Para empresas que possuem SGA certificado, a proposta servirá de diretriz para que as mesmas apresentem o resultado de seus SGA.

No que compete a ADA, analisou-se as metodologias propostas pela norma ABNT NBR ISO 14.031:2015, pelo método EMAS e através do método ADAA. O método proposto pela norma ISO 14031 e pelo EMAS são similares e consideram a avaliação de desempenho a partir do atendimento de metas relacionados aos indicadores definidos pelo SGA. Já o método de ADAA não há a adoção de métricas previamente estabelecidas e traz a perspectiva de considerar o desempenho a partir de uma tendência positiva, neutra ou negativa com vistas a responder o quanto as ações do SGA têm sido suficientes para garantir a melhoria de desempenho ambiental da organização, mensurados a partir do índice de atendimento de uma pontuação específica estabelecida pelo método.

Desta forma, após análise dos critérios a serem considerados na avaliação de desempenho ambiental no âmbito do licenciamento ambiental, elencou-se: (i) possua minimamente um SGA implementado nos moldes de norma ABNT NBR ISO 14.001; (ii) considere a mensuração dos aspectos ambientais significativos; (iii) a mensuração do desempenho do SGA se dê em função da tendência de desempenho dos indicadores de gestão ambiental.

Quanto ao método de ADA utilizado para que o órgão ambiental mesure e analise o resultado do desempenho ambiental da organização, adaptou-se, o método de ADAA, em razão da possibilidade de analisar o desempenho do SGA de forma global, já que considera o desempenho a partir da análise de tendência dos indicadores, e não se limita a mensurar o desempenho a partir de uma determinada área ou indicador.

Outros dois pontos merecem destaques:

1- O método é flexível e possibilita que o órgão regulador modifique a pontuação máxima por área abrangida pelo SGA, de forma que em função de estudos setoriais ou até mesmo a fragilidade ambiental local, possa haver maior distribuição das metas de pontuação em áreas prioritárias para evolução da qualidade ambiental, possibilitando um maior esforço da organização em melhorar os indicadores da área fragilizada, mas sem deixar de manter em tendência positiva os outros.

2- A majoração do prazo de licença de licença de operação proporcionalmente ao resultado da ADA, visto que o resultado da ADA é mensurado em índices de atendimento, o que possibilitou após adaptação, que o índice obtido ADA seja convertido ao percentual de obtenção da majoração do prazo de licença ambiental de forma clara e objetiva.

Em relação ao Relatório de Desempenho Ambiental – RADA, propôs-se elaborar uma minuta onde o empreendedor irá mensurar as informações da ADA de forma subsidiar a solicitação e a análise por parte da CETESB frente ao pleito da majoração do prazo da licença ambiental em função do desempenho ambiental.

Desta forma, a partir do estudo de Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental aplicados por órgãos ambientais estaduais a nível nacional, definiu-se adaptar o modelo utilizado pelo Estado de Minas Gerais em função de que o conteúdo é que mais se aproxima aos critérios de ADA estabelecidos no presente trabalho.

Quanto à análise de desempenho ambiental, propôs-se que o empreendedor apresente os resultados dos indicadores do SGA em uma planilha eletrônica disponibilizada anexo a minuta de RADA, denominadas como Anexo 1 e Anexo 2 (vide Anexo 1). A planilha irá concentrar as informações da ADA e deverá ser entregue pelo empreendedor ao órgão ambiental, cabendo a este, avaliar os dados imputados no Relatório e em seus anexos com vistas a subsidiar a tomada de decisão quanto a majoração do prazo da licença de operação.

Quanto às dificuldades apresentadas, a definição de um critério de avaliação de desempenho ambiental que pudesse abarcar todas as especificidades de empreendimentos licenciados no Estado de São Paulo, pode

ser elencada como uma das maiores, visto que, cada atividade possui características intrínsecas, o que poderia inviabilizar o trabalho, já que dependeria de estudos setoriais específicos. Outro desafio foi propor critérios de ADA, visto que não há informações disponíveis sobre quais são aplicados atualmente pela CETESB.

Quanto aos gargalos apresentados, o prazo máximo de cinco anos de validade das licenças de operação pode ser visto como um entrave, visto que a aplicação do método aqui proposto está limitada ao prazo máximo da licença de operação menor que cinco anos, visto a possibilidade de majoração.

Não menos importante, há possibilidade de o empreendedor inserir dados irreais, manipulando a tendência. Neste sentido, conforme os critérios do SGA apresentados por este trabalho, o mesmo deverá ser auditado conforme periodicidade definida, e quando não certificado por entidade acreditada, o RADA deverá estar acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de profissional ou empresa legalmente habilitada sobre o relatório de auditoria, bem como, da elaboração do RADA. Ainda, propõe-se que a planilha eletrônica que irá concentrar as informações dos Blocos 1 e Bloco 2 não apresente o resultado final do momento do preenchimento, visto que pode induzir a indicação de resultados não verdadeiros, cabendo a CETESB o cálculo e a apresentação do resultado final.

Isto posto, diante do trabalho apresentado, pode-se afirmar que o método apresentado possui viabilidade para aplicação no licenciamento ambiental no Estado de São Paulo.

## **CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO**

Gerir e garantir a preservação do meio ambiente para a presente e futuras gerações podem ser elencado como um dos grandes desafios da humanidade, seja por sua complexidade, seja pelo interesse distintos dos atores sociais. Neste sentido, no Brasil a Constituição Federal de 1988 delegou ao Poder Público a salvaguarda do meio ambiente, possibilitando a este o uso de um sistema jurídico e de um corpo de instrumentos legais definidos a partir de políticas públicas originadas da governança dos Três Poderes da União - Executivo, Legislativo e Judiciário.

Esta mesma Constituição estende à sociedade civil a responsabilidade de defesa e preservação do meio ambiente e, apesar de facultada a ação deste, é necessário o envolvimento de todos os atores de forma a contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, historicamente degradada em função das atividades antrópicas.

Como membro da sociedade civil, o setor produtivo tem buscado avançar suas ações de gestão ambiental em resposta a pressão exercida pelo Poder Público, pela sociedade e pelo mercado além das obrigações oriundas dos instrumentos de comando, principalmente após a Conferência da ONU promovida no Rio de Janeiro no ano de 1992 e atualmente.

Reflexo destas ações, cita-se incorporação do fator Meio Ambiente, Social e Governança (ESG) no ambiente corporativo e a crescente busca por certificação ambiental, como exemplo a certificação através da norma ABNT NBR ISO 14.001.

Especificamente no Estado de São Paulo, o ordenamento jurídico para o licenciamento ambiental através do Decreto nº 47.400/2002 prevê a possibilidade de majorar o prazo da licença de operação em até um terço de empreendimento que no ato da renovação de licença de operação apresente melhoria de desempenho dos seus sistemas de gestão ambiental, o que pode ser visto como um avanço em política pública, visto que no ordenamento ambiental brasileiro, pouco se utiliza de instrumentos de que vão além do corriqueiro comando e controle.

Desta forma, pode-se entender que a aplicação do Decreto nº 47.400/2002, no que compete a majoração do prazo da licença ambiental em

função do bom desempenho ambiental é uma forma de fomentar a adoção voluntária de práticas de gestão ambiental por parte do setor produtivo, que por muito tempo, está condicionado a cumprir somente as obrigações de comando e controle. Neste sentido, majorar a licença ambiental é um reconhecimento das ações empreendidas pela organização, podendo refletir em um maior comprometimento da organização em prol do meio ambiente, a melhoria da qualidade ambiental e consequente reflexo na saúde da população, visto a menor carga de emissões de poluentes, e ainda, possibilitar a economia financeira para o Estado, visto menor demanda de ações de fiscalização, e para o empreendedor, a possibilidade de ser reconhecido por suas ações em prol da melhoria da qualidade ambiental, podendo comunicar seu desempenho a seus *stackholders*.

Desta forma, a proposta ora apresentada pode ser vista como substancial, pois apesar dos benefícios elencados, o instrumento é pouco utilizado pelos empreendedores, o que pode ser respondido pela falta de regulamento específico que apresente os critérios para que os interessados possam pleitear a majoração do prazo de licença de operação em função do desempenho ambiental das organizações.

Por conseguinte, a proposta respondeu aos questionamentos iniciais estabelecendo critérios a serem considerados na ADA aplicada no licenciamento ambiental do Estado de São Paulo, bem como, propõe-se a adaptação da metodologia de Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado como ferramenta de avaliação por parte do órgão ambiental.

Outro aspecto desenvolvido no presente trabalho foi a definição de um formato de apresentação dos dados da ADA, visto não haver padrão específico definido em regulamento no Estado de São Paulo. Neste sentido foi possível desenvolver uma proposta de minuta de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental com vistas a concentrar as informações necessárias para subsidiar a análise por parte do órgão ambiental.

Desta forma, pode-se concluir que o presente trabalho atendeu os objetivos gerais e específicos, visto que, a partir do levantamento do referencial teórico sobre o tema, foi possível desenvolver critérios de avaliação de desempenho ambiental de SGA, apresentando na forma de uma minuta de

Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental, para ser aplicado no licenciamento ambiental do Estado de São Paulo.

Pontua-se que por tratar-se de uma proposta inicial, esta sujeita a modificações e adequações com base nas especificidades do licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. Ainda, espera-se que a proposta seja discutida no âmbito das Diretorias da CETESB, bem como, nas Câmaras Ambientais da CETESB e do setor produtivo, com vistas a possibilitar a evolução da proposta em uma Decisão de Diretoria da CETESB ou até mesmo, uma deliberação no âmbito do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. São Paulo: Ed. Nova Fronteira, 2002, 192 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:2015a. Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso**. Rio de Janeiro, 2015, 40p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14031:2015b. Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes**. Rio de Janeiro, 2015, 38p.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA PARA QUALIDADE- APQ. **Modelo EFQM**. Portugal, 2019. 42p. Disponível em: <[https://apq.pt/wp-content/uploads/2020/05/EFQM\\_MODELBROCHURE\\_AWfinal\\_Portuguese-Free-version-1.pdf](https://apq.pt/wp-content/uploads/2020/05/EFQM_MODELBROCHURE_AWfinal_Portuguese-Free-version-1.pdf)>. Acesso em 02/05/2020.

BAHIA. **Decreto Estadual nº 14.024/2012**. Disponível em: [http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Decreto%2014024\\_2012.pdf](http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Decreto%2014024_2012.pdf). Acesso em 09/09/2021.

BARBIERI, J.C. **Gestão ambiental empresarial – Conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2007, 400p.

BELCHIOR, Germana Parente Neiva. **Hermenêutica jurídica ambiental**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2011, 288 p.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Conama 237/1997**. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237\\_191297.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf)> Acesso em 29/09/2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia. **Certificados Válidos no Brasil 2021**. Disponível em: <<https://certifiq.inmetro.gov.br/Grafico/CertificadosValidosBrasil>> Acesso em 29/09/2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos para o licenciamento**. Disponível em < <https://antigo.mma.gov.br/governanca-ambiental/sistema-nacional-do-meio-ambiente/apresentacao-sisnama.html>> Acesso em 09/09/2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SISNAMA, 2021**. Disponível em <<http://pnla.mma.gov.br/procedimentos-para-o-licenciamento>> Acesso em 10/02/2021.

BUENO, Eduardo. **Produto Nacional: uma história da indústria no Brasil**. Confederação Nacional da Indústria, 2008, 240p. Disponível em: <[https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer\\_public/8b/fa/8bfadc6b-7b10-4fc8-9b8c-966f3b6a5570/20121101200355480836e.pdf](https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/8b/fa/8bfadc6b-7b10-4fc8-9b8c-966f3b6a5570/20121101200355480836e.pdf)> Acesso em 20/04/2019.

CAMPOS, Lucia M.S; MELO, Daiane A. **Indicadores de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Artigo Científico. Fundação Univali. 2008. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132008000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300010)> Acesso em 10/01/2020.

CEARÁ. **Relatório de Acompanhamento de Monitoramento Ambiental (RAMA)**. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/monitoramento/rama/>> Acesso em 21/09/2021.

CIMA- Comissão Interministerial da Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília, 1991, 207p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/publicacoes-oficiais/catalogo/collor/o-desafio-do-desenvolvimento-sustentavel-relatorio-do-brasil-para-o-cima>> Acesso em 10/05/2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Apostila de Licenciamento Ambiental sem Avaliação de Impacto**. São Paulo: 2020, 182 p.

CUIABÁ. **Termo de Referência para Elaboração do Plano de Controle Ambiental**. Disponível em: [www.smades.cuiaba.mt.gov.br/storage/app/media/termo-de-referencia-para-elaboracao-do-pca.pdf](http://www.smades.cuiaba.mt.gov.br/storage/app/media/termo-de-referencia-para-elaboracao-do-pca.pdf). Acesso em 21/09/2021.

DOELLINGER, Carlos Von. **As raízes do pensamento industrial brasileiro. 60 anos do Instituto Roberto Simonsen**. Cadernos do Instituto Roberto Simonsen. São Paulo, 2010, 397p.

ESPIRÍTO SANTO. **Decreto Estadual nº 4039 R de 07/12/2016**. Disponível em: <<https://iema.es.gov.br/legislacao>> Acesso em 29/09/2021.

FINK, Daniel Roberto; JR, Hamilton Alonso; DAWALIBI, Marcelo. **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Forense Universitária, 2002, 245 p.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009. 120p. Disponível em: <<http://meiradarocha.jor.br/news/tcc/files/2017/12/Gerhardt-e-Silveira.-M%C3%A9todos-de-Pesquisa-EAD-UFRGS.pdf>>. Acesso em 20/05/2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2006, 220p.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

HJORT, Larissa Cristina; PUJARRA, Samaila; MORETTO, Yara. **Aspectos da gestão ambiental pública e privada: Análise e Comparação**. Universidade Federal de São Carlos. Revista Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. 2016.

JUNIOR, Ênio Viterbo. **Sistema integrado de gestão ambiental: como implementar à norma ISO 14.001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000**. São Paulo: Ed. Aquariana, 1998, 224p.

JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. **Os impactos da Indústria no Meio Ambiente. Consultoria legislativa da área XI – Meio ambiente e direito ambiental, organização territorial, desenvolvimento urbano e regional**. Brasília, 2015, 38p. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas>>

da-conle/tema14/impactos-da-industria-no-meio-ambiente\_ilidia-juras\_politicas-setoriais> Acesso em: 20/05/2019.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 24 ed. São Paulo. Ed. Malheiros, 2016. 1048p.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 11 ed. São Paulo. Editora: Revista dos Tribunais, 2018. 1500p.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>> Acesso em 09/09/2021.

NETO, João Batista M. Ribeiro; TAVARES, José da Cunha; HOFFMAN, Silvana Carvalho. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. 2ªed. São Paulo: Ed. Senac, 2008, 347p.

PERNAMBUCO. **Lei Estadual nº 14.549 de 21/12/2011**. Disponível em: <<https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=5682&tipo=TEXTTOATUALIZADO>>. Acesso em 21/09/2021.

PIAUÍ. **Documentos para o Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <<http://www.semear.pi.gov.br/core/documentos-licenciamento/>>. Acesso em 29/09/2021.

PINHEIRO, Luiz Gonzaga de Luna. **Avaliação de Desempenho Ambiental. ISO 14031**. Divisão de Certificação e Qualidade de Materiais. São Paulo, 1996, 20p.

PORTUGAL, Agência Ambiental Portuguesa. **O Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria-EMAS**, 2021. Disponível em: <<https://emas.apambiente.pt/content/sobre-o-emas?language=pt-pt>>  
<<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31993R1836:PT:HTML>>

RIBEIRO, Flávio de Miranda. **Instrumentos de Gestão Ambiental Pública**. CETESB. São Paulo, 2018, 96p.

RIBEIRO, Flávio de Miranda. **Reforma da Regulação Ambiental: Características e Estudos de Caso no Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 241p.

RIBEIRO, Marcelo Abelha. **Direito Ambiental Esquematizado**. 2.ed. São Paulo. Ed. Saraiva. 2015, 717p.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar. Pensando o ambiente humano**. 2.ed. Belo Horizonte. Ed. Rona, 2000, 398 p.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Complementar nº 272/2004**. Disponível em: <<http://www.al.rn.gov.br/storage/legislacao/2019/07/12/9e549d2e5f3ecdace24a5d37d934857a.pdf>> Acesso em 29/09/2021.

ROSENG, Silvia Sartor. **Avaliação de Desempenho Ambiental Ampliado. Estudo de caso: Indústrias de rebeneficiamento de carvão da região sul catarinense**. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2011. Disponível em:

<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1285/1/Silvia%20Sartor%20Roseng.pdf>. Acesso em 04/05/2020.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2.ed. São Paulo. Ed. Oficina de Textos, 2013, 583p.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual n.º 2.955/2010**. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2010/002955-005-0-2010-002.htm> Acesso em 29/09/2021

SÃO PAULO. **A produção mais limpa e o consumo sustentável na América Latina e Caribe**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/>>. Acesso em 01/03/2020.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Histórico CETESB, 2021**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em 29/09/2021

SÃO PAULOa. **Decreto Estadual nº 47.400/2002**. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2002/decreto-47400-04.12.2002.html> > Acesso em 02/03/2020.

SÃO PAULOb. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Relatório de Qualidade Ambiental 2020**. Disponível em: <[https://smastr20.blob.core.windows.net/cpla/RQA\\_2020\\_ONLINE.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/cpla/RQA_2020_ONLINE.pdf)> Acesso em 29/09/2021.

SERGIPE. **Lei nº 8.497 de 28/12/2018**. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/se/lei-ordinaria-n-8497-2018-sergipe-dispoe-sobre-o-procedimento-de-licenciamento-ambiental-no-estado-de-sergipe-e-da-outras-providencias>. Acesso em 29/09/2021

SOUZA, Paulo Elias de. **Implantação de sistema de gestão ambiental em indústrias de embalagens de papel**. Tese de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009, 195p. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/106666/272817.pdf>>

STAPLETON, Philip J; GLOVER, Margaret A. **Environmental Management Systems: An Implementation Guide for Small and Medium-Sized Organizations**. 2ª ed. Michigan, 2001, 201p. Disponível em: <[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/ems\\_an-implementation-guide-for-small-and-medium-sized-organizations\\_2nded.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/ems_an-implementation-guide-for-small-and-medium-sized-organizations_2nded.pdf)> Acesso em 10/05/2019.

TOCANTINS. **Lei nº 261 de 20/02/1991**. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/225856/>> Acesso em 29/09/2021.

UNIÃO EUROPÉIA. **Decisão (UE) 2017/2285**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D2285&from=EN>> Acesso em 02/05/2020.

VASQUES, Ronaldo Sérgio. **Auto-avaliação de uma organização: Uma ferramenta para sustentabilidade do negócio**. Tese de Dissertação do Programa de Pós Graduação em Bioengenharia. Universidade do Vale do Paraíba. 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.univap.br/dados/000026/000026d4.pdf>> Acesso em 02/03/2020.

## ANEXOS

### Anexo 1

<b>RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL – RADA</b> Proposta de Minuta
------------------------------------------------------------------------------------

<b>1 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>
NOME:
ATIVIDADE:
NÚMERO DE CADASTRO CETESB:

<b>2 – LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>		
Número da (s) Licença (s) de Operação vigente	Data da emissão	Validade

<b>3 – IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO RADA</b>	
<b>Responsável legal pelo empreendimento</b>	
Nome:	
Cargo:	
Formação profissional:	N.º de registro:
Telefone:	Endereço eletrônico:
<b>Responsável pela área ambiental do empreendimento</b>	
Nome:	
Cargo:	
Formação profissional:	N.º de registro:
Telefone:	Endereço eletrônico:
<b>Responsável técnico pela elaboração do RADA</b>	
Nome:	
N.º da ART (apresentar cópia <b>Anexo</b> ):	
Formação profissional:	N.º de registro:
Telefone:	Endereço eletrônico:

Assinaturas

Responsável legal pelo empreendimento:	Data:
Responsável pela área ambiental do empreendimento (se houver):	Data:
Responsável técnico pela elaboração do RADA:	Data:

#### 4 – ASPECTOS AMBIENTAIS

Liste todos os aspectos ambientais significativos considerados pelo Sistema de Gestão, bem como o método aplicado para definição.

##### 4.1 Indicadores

##### a.1 - Efluentes líquidos

Origem	Vazão média/período (m <sup>3</sup> /dia)			Tratamento final (*)
	Período 1	Período 2	Período 3	
Efluente Industrial				
Esgoto Sanitário				
Total				

(\*) Rede pública; rios, córregos, lagos, represas, etc. solo (identificar área); outros (especificar).

Apresente anexo cópia de documentos que comprovem a vazão de lançamento declarada. Ex: Outorga, Extrato da Concessionária, entre outros.

##### a.2 - Avaliação da carga poluidora

Indicadores	Período 1	Período 2	Período 3

Apresentar acima os indicadores do SGA que demonstrem a carga bruta poluidora média referente aos três períodos avaliados, insira quantas linhas forem necessárias. Deverão ser selecionados pelo menos dois indicadores representativos para o empreendimento, em função do parâmetro escolhido no item 5.2, como por exemplo:

- ◆ Quantidade de água consumida no processo / (parâmetro) por mês
- ◆ Quantidade de efluentes líquidos industriais gerada / (parâmetro) por mês
- ◆ kg de DBO bruta / (parâmetro) por mês
- ◆ kg de DQO bruta / (parâmetro) por mês

Apresente anexo, gráficos que demonstrem a variação da carga poluidora bruta dos efluentes líquidos industriais nos últimos três períodos (média mensal), incluindo comentários e justificativas pertinentes.

##### b. Emissões atmosféricas

##### b.1 - Vazão média

Emissão	Origem	Vazão média (Nm <sup>3</sup> /h)			Sistema de controle
		Período 1	Período 2	Período 3	


Considere a vazão média, conforme unidade apresentada, de cada parâmetro de emissão respectivo aos três períodos de avaliação. Insira quantas linhas forem necessárias.  
Insira no Anexo D, documentos que possam comprovar a declaração acima. Exemplo: Inventário de emissões do CTF/IBAMA, Inventário de emissões de GEE, entre outros.

#### b.2 - Avaliação da carga poluidora

Indicador	Período 1	Período 2	Período 3

#### c. Resíduos sólidos

##### c.1 - Geração média de resíduos

Resíduo	Média de Geração (ton/mês)			Média de Geração (ton/ton produto acabado)		
	Período1	Período 2	Período 3	Período1	Período 2	Período 3
Classe II A						
Classe II B						
Classe I						
Rejeito						
<b>Total</b>						

##### c.2 Tratamento e disposição

Indicador	Período1	Período 2	Período 3

Apresentar acima indicadores, quantos forem necessários, que demonstrem a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos gerados pela empresa no que compete a ordem de prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Deverão ser selecionados indicadores que considerem o percentual de resíduos destinados para reciclagem, reaproveitamento, compostagem, reaproveitamento energético e aterro sanitário. Apresentar anexo, gráficos que demonstrem a evolução do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos últimos dois anos, incluindo comentários e justificativas pertinentes e, documentos que evidenciem a geração/tratamento conforme declarado. Exemplo de documentos: Inventário de Anual de Resíduos, Relatórios do SINIR, SIGOR, Notas Fiscais, MTRs, entre outros.

**D – PASSIVOS AMBIENTAIS****D.1 - Situação atual**

Apresentar, a avaliação da situação atual dos passivos ambientais identificados e notificados à CETESB, incluindo a descrição das medidas de controle já adotadas e os resultados obtidos e/ou os projetos e ações ainda em curso.

**D.2 - Passivos não declarados**

O empreendedor tem conhecimento sobre passivos ambientais existentes e que ainda não tenham sido notificados à CETESB?

( ) NÃO.

( ) SIM. Apresentar a descrição desses passivos, bem como o prazo para apresentação de projeto e implantação das medidas corretivas e/ou mitigadoras pertinentes.

**E – GERENCIAMENTO DE RISCOS**

O empreendimento possui registro das situações de emergência ocorridas, com consequências para o meio ambiente?

( ) NÃO

( ) SIM

**E.1 - Avaliação das medidas implementadas**

Apresentar relato sobre a avaliação do desempenho da empresa na detecção e correção das situações de emergência relatadas anteriormente, bem como na identificação e mitigação dos impactos ambientais decorrentes. Se aplicável, destacar a sistematização de medidas preventivas e/ou planos de contingência estabelecidos em função dessas ocorrências.

**F – ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA**

O empreendimento tem conhecimento sobre os avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle ambiental?

( ) NÃO

( ) SIM. Responder os itens F.1 e F.2.

**F.1 - Produção**

Descrever as inovações tecnológicas de processos produtivos implantados no empreendimento. Apresentar uma avaliação dos resultados no tocante à minimização dos impactos ambientais da atividade.

**F.2 - Controle ambiental**

Descrever as inovações tecnológicas dos processos de controle ambiental implementadas ao empreendimento. Apresentar de forma resumida a avaliação sobre a adoção dessas tecnologias e as consequências no tocante à minimização dos impactos ambientais da atividade e melhoria do desempenho ambiental da empresa.

**G – MEDIDAS DE MELHORIA CONTÍNUA DO DESEMPENHO AMBIENTAL**

O empreendimento possui programas ou projetos voltados à melhoria do desempenho ambiental da atividade?

( ) NÃO.

( ) SIM.

Descrever em linhas gerais, os projetos e programas estabelecidos ou em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental global do empreendimento, tais como:

- i. Implantação do sistema de gestão ambiental – SGA, segundo a NBR ISO 14.001 ou outras normas similares;
- ii. Obtenção de certificação ambiental;
- iii. Adesão a códigos setoriais visando à melhoria da qualidade dos produtos, processos, qualidade ambiental, etc;
- iv. Desenvolvimento de estudo de Análise do Ciclo de Vida de matérias-primas e produtos;
- v. Definição e implementação de indicadores de desempenho ambiental;
- vi. Implementação de programas de educação ambiental;
- vii. Implementação de programas de conservação ambiental, etc.

**H – RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE**

O empreendimento possui procedimentos de comunicação com a comunidade, relatório de sustentabilidade e/ou programas ou projetos de cunho social?

( ) NÃO

( ) SIM.

H.1 - Descrever em linhas gerais, o tipo de relacionamento da empresa com a comunidade local do entorno do empreendimento, destacando mecanismos de comunicação externa, índice de reclamações, ações, relatório de sustentabilidade, outros.

**5 – AVALIAÇÃO FINAL**Com base em todas as informações contidas no RADA, preencher a planilha de avaliação global de desempenho ambiental, **Anexo-1 e Anexo-2.****Bloco 1 - Avaliação do Desempenho Ambiental - Governança**

Bloco 1	Pergunta	Realizado			Planejado		Falta	Pontuação Máxima por Sub-bloco	Pontuação Obtida	% Ref. A pontuação requerida
		Sempre, sim, concluído	Muitas vezes, quase	Em parte, às vezes, raramente	a curto prazo	no longo prazo	Nunca, não			
		1	0,8	0,6	0,4	0,2	0			
<b>1</b>	<b>Planejamento</b>							<b>120</b>		
1.1	A empresa realizou o levantamento dos aspectos ambientais significativos?							40		
1.2	No levantamento dos aspectos ambientais significativos, foram considerados a condição de ambiental locacional?							40		
1.3	A empresa possui sistemática de avaliação dos aspectos e impactos ambientais em função de mudanças no micro ou macro ambiente?							40		
1.4	A empresa possui procedimento para documentar os processos do SGA?									
<b>2</b>	<b>Política Ambiental, Objetivos e Metas do SGA</b>							<b>60</b>		
2.1	A empresa possui Política Ambiental clara e condizente com os objetivos do SGA?							10		
2.2	A alta direção da empresa é atuante no desenvolvimento da política ambiental?							10		
2.3	A política ambiental da empresa exerce influência sobre fornecedores e parceiros?							10		
2.4	Os colaboradores possuem conhecimento da política ambiental, metas e objetivos do SGA?							10		
2.4	Os objetivos do SGA estão definidos e contemplam a mitigação dos impactos ambientais significativos?							10		
2.5	Foram definidas metas condizentes com os objetivos do SGA?							10		

<b>3 Conformidade Ambiental</b>							<b>60</b>		
3.1	A empresa realiza ou realizou levantamento dos requisitos legais aplicáveis a sua atividade?						12		
3.2	A empresa atende a todos os requisitos legais de sua atividade?						12		
3.3	Há algum procedimento estabelecido para revisão, análise e implementação de novos requisitos legais?						12		
3.4	A empresa está atendendo as condicionantes da licença de operação conforme estabelecido pelo órgão ambiental?						12		
3.5	Pode-se afirmar que durante o período, a empresa não recebeu nenhum auto de infração, penalidade de natureza administrativa, civil ou penal de cunho ambiental?						12		
<b>4 Planos e Programas Ambientais</b>							<b>60</b>		
4.1	A empresa adotou algum plano ou programa de melhoria de desempenho ambiental?						30		
4.2	A empresa adota práticas de produção e consumo sustentáveis?						30		
<b>5 Educação Ambiental</b>							<b>60</b>		
5.1	A empresa realiza algum programa de educação ambiental que contemple treinamentos dos colaboradores relacionados aos procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental?						25		
5.2	A empresa possui alguma sistemática de comunicação do desempenho ambiental as partes interessadas ( <i>stakeholders</i> )?						25		
5.3	A empresa possui algum programa de educação ambiental que envolva a comunidade local?						10		
<b>6 Acidentes Ambientais</b>							<b>60</b>		

6.1	Durante o período pode-se afirmar da não ocorrência de acidentes ambientais?							20		
6.2	Diante da ocorrência de acidentes ambientais, há um plano de atendimento a emergências ambientais?							10		
6.3	Diante da ocorrência de acidentes ambientais, há um plano de comunicação para as partes interessadas (acionistas, autoridades competentes e comunidade)?							10		
6.4	Diante da ocorrência de acidentes ambientais, há procedimento estabelecido para identificação e tratamento da causa(s) raiz?							10		
6.5	Diante da ocorrência de acidentes ambientais, há um plano para mitigação dos danos ambientais?							10		
<b>7</b>	<b>Aplicação de Recursos Financeiros</b>							<b>60</b>		
7.1	O fator ambiental é considerado para fins de planejamento orçamentário da empresa?							15		
7.2	Houve no período aplicação de recurso financeiro com objetivo de melhorar o desempenho ambiental do SGA?							15		
7.3	Houve aplicação de recurso financeiro com objetivo de melhorar o desempenho ambiental do SGA?							15		
7.4	A empresa dispõe de fundo financeiro para custear danos ambientais provenientes de acidentes e/ou gerenciamento de áreas contaminadas?							15		
<b>8</b>	<b>Avaliação e Controle - Auditoria</b>							<b>60</b>		
8.1	A empresa possui plano de auditoria interna, periódica, implementada?							30		
8.1	A empresa tratou as não conformidades apontadas no Relatório de Auditoria do SGA							30		





## Anexo 2

## Indicadores de Interesse contemplados no Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo

Compartimento	Indicador	Detalhamento
<b>Recursos Hídricos</b>	Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS)	Representa o percentual das amostras de águas subterrâneas coletadas pela CETESB em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação nº05/2017 do Ministério da Saúde. Os padrões definem concentrações máximas aceitáveis para substâncias que podem causar risco a saúde humana e aquelas que podem causar alterações nas características organolépticas. O indicador é dividido em três classes que demonstram a qualidade das águas brutas: Boa (67,1-100%), Regular (33,1- 67% e Ruim (0- 33%).
	Concentração de Nitrato	Indicador que tem por finalidade monitorar os níveis de nitrato na água subterrânea, concentrações acima de 5 mg/L são indicadores de contaminação antrópica. A CETESB monitora estes níveis de concentrações nos poços de monitoramento da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas distribuídos pelo Estado.
	Índice de Qualidade da Águas - IQA	O IQA leva em considerações variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários e/ou industriais (desde que de natureza orgânica biodegradável) nos corpos d'água. O indicador pode variar de zero a 100 e em função do valor obtido, o IQA pode ser classificado em cinco classes – Péssima, Ruim, Regular, Boa, Ótima.
	Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público – (IAP)	O IAP é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente de fontes difusas. O indicador pode variar de zero a 100 e em função do valor obtido, o IAP pode ser classificado em cinco classes – Péssima, Ruim, Regular, Boa, Ótima.
	Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA)	O IVA avalia a qualidade da água para fins de proteção da vida aquática, incluindo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade), bem como substâncias tóxicas e as variáveis do Estado Trófico – IET (Clorofila A e Fósforo Total). Em função do valor obtido em seu cálculo, o IVA pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água - Péssima, Ruim, Regular, Boa, Ótima.

	Índice de Qualidade de Águas Costeiras - IQAC	A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não a recreação de contato primário, como áreas de proteção ambiental, maricultura, pesca, esportes náuticos, etc. Atualmente a rede conta com 66 pontos fixos de monitoramento ao longo do litoral do Estado de São Paulo com finalidade de acompanhar o impacto das atividades antrópicas e aperfeiçoar o monitoramento próximo as saídas dos emissários submarinos da Baixada Santista. A composição do IQAC se dá através da avaliação de oito parâmetros: pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila a e <i>enterococos</i> . Os resultados são comparados com padrões estabelecidos pela legislação ou valores de referência e, em função do valor obtido, pode ser dividido em cinco classes - Péssima, Ruim, Regular, Boa, Ótima.
	Disponibilidade Hídrica	O indicador de Disponibilidade Hídrica confere dados das principais características do uso da água no Estado referente a disponibilidade e demanda hídrica por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. A disponibilidade é estimada por meio das vazões de referência, como a $Q_{7,10}$ , $Q_{95\%}$ e $Q_{\text{médio}}$ . Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas. A Disponibilidade Hídrica é dividida em três classes – Boa, Atenção e Crítico, em função da quantidade de água disponível por habitante e refere-se a vazão média ( $Q_{\text{médio}}$ ) em relação a população total ( $m^3/\text{hab.ano}$ ).
<b>Saneamento ambiental</b>	Índice de atendimento de Água - IAA	Representa a porcentagem da população total de cada município do Estado efetivamente atendida por abastecimento público de água. A classificação é dada como Ruim, Regular e Bom.
	Coleta e Tratamento de Esgoto	Representa a porcentagem da população por UGRHI atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários.
	Carga Orgânica Potencial e Remanescente	Representa a carga orgânica efetivamente lançada nos corpos receptores a partir do cálculo da carga orgânica potencial de cada município e a eficiência dos processos de tratamento de esgotos monitorados pela CETESB.

	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município - ICTEM	O ICTEM visa aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento de esgoto e retrata uma situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica. Em função da nota do ICTEM, que pode variar de zero a dez, classifica-se os municípios em quatro faixa – vermelho, laranja, amarelo e verde.
	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR	O índice IQR leva em consideração a situação de cada aterro sanitário após avaliação técnica da CETESB. Neste, são considerados fatores como adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro; ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto, análise da vida útil do aterro; e ocorrência de restrições legais ao uso do solo. Os aterros são enquadrados em duas faixas – Adequado ou Inadequado, a depender do IQR, pode variar de zero a dez.
	Índice de Gestão de Resíduos Sólidos - IGR	O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos objetiva avaliar a gestão de resíduos sólidos no estado de São Paulo, buscando identificar as fragilidades e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas para à melhoria dessa gestão a nível municipal e estadual. Atualmente o IGR é composto por três índices – Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos – IQG, Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR e Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem. O valor do indicador é estabelecido a partir da ponderação dos índices acima, na seguinte proporção: $IGR=0,6*IQG+0,35*IQR+0,05*IQC$ . O resultado é dividido em três categorias que podem variar de zero a dez e classificadas em Ineficiente, Mediana e Eficiente.
<b>Biodiversidade</b>	Percentual de vegetação natural remanescente por UGRHI	A partir do Inventário Florestal, são estabelecidos os percentuais de área composta de vegetação natural remanescente por UGRHI.
	Áreas Protegidas	Reflete a gestão em números das Unidades de Conservação geridas pelo Estado, administradas pela Fundação Florestal, Instituto de Botânica e Instituto Florestal.
	Supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Área de Preservação Permanente - APP	Reflete a gestão da área autorizada para supressão de vegetação nativa e intervenções em APP.
	Fauna – espécies de fauna ameaçadas de extinção	Reflete a gestão das espécies conhecidas e ameaçadas de extinção com finalidade de analisar e planejar políticas públicas para o manejo, proteção e reprodução destas espécies.
	Autos de Infração Ambiental	Reflete os autos de infração lavrados no Estado com vistas a identificar a tendência relacionada às ameaças e riscos à biodiversidade paulista e às áreas ou temas de vulnerabilidade ambiental; e, por consequência, a definição e planejamento de estratégias de fiscalização e monitoramento que considerem além da repressão, a prevenção dos danos e a efetiva conservação da biodiversidade

		no Estado de São Paulo.
<b>Ar</b>	Índice de Qualidade do Ar.	Determinado a partir dos níveis de concentração de determinados poluentes escolhidos em função de sua ocorrência e dos efeitos que causam. O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabelece os padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo e são classificados como Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim e Péssima.
	Relatório de Emissões de poluentes veiculadores	A CETESB elabora anualmente o relatório das emissões originadas pela circulação de veículos no Estado e nas regiões metropolitanas, estimando as emissões originadas pela frota circulante de veículos e, serve de base para o desenvolvimento de ações para o controle previstas no Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV.
<b>Energia</b>	Participação dos Setores no consumo final de energia elétrica no Estado de São Paulo	Reflete a participação setorial no Balanço Energético do Estado de São Paulo
	Participação da Energia Renovável e Não Renovável na oferta interna bruta do Estado de São Paulo	Reflete a contribuição de energias renováveis e não renováveis na matriz energética paulista.
	Participação dos Setores na Emissão de CO <sub>2</sub> por Queima de Combustíveis Fósseis no Estado de São Paulo.	Reflete o detalhamento setorial das emissões de CO <sub>2</sub> para geração de energia a partir de combustíveis fósseis
<b>Solo</b>	Número de áreas contaminadas cadastradas no Estado de São Paulo	Reflete a relação de áreas contaminadas cadastradas no Estado de São Paulo, bem como as regiões e atividade geradora

Fonte: Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (2020)