



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO BRASIL

Júlia Rodrigues Guzmán

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Monica Pertel

Coorientador: Renan Finamore Gomes da Silva

Rio de Janeiro

Março de 2020

PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO
AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO BRASIL

Júlia Rodrigues Guzmán

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE
ENGENHARIA AMBIENTAL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AMBIENTAL.

Examinado por:

Prof^a. Monica Pertel, D.Sc.

Prof. Renan Finamore Gomes da Silva, D.Sc.

Prof^a. Elen Beatriz Acordi Vasques Pacheco, D.Sc.

Prof. Felipe Sombra dos Santos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

MARÇO de 2020

Guzmán, Júlia Rodrigues

Proposição de diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental de aterros sanitários no Brasil / Júlia Rodrigues Guzmán – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2020.

xii, 105 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Monica Pertel. Renan Finamore Gomes da Silva.

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Ambiental, 2020.

Referências Bibliográficas: p. 106-110.

1. Licença Ambiental 2. Avaliação de Impacto Ambiental 3. Termo de Referência 4. Aterros Sanitários.

I. Pertel, Monica et al. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Ambiental. III. Proposição de diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental de aterros sanitários no Brasil.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

Proposição de diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental de aterros sanitários no
Brasil

Júlia Rodrigues Guzmán

Março/2020

Orientadora: Monica Pertel

Coorientador: Renan Finamore Gomes da Silva

Curso: Engenharia Ambiental

Aterros sanitários são obras de engenharia de utilidade pública, projetados segundo normas técnicas, que visam acomodar os rejeitos no solo, garantindo sua disposição adequada. Dessa forma, esse empreendimento tem sua importância na infraestrutura urbana necessária para garantir proteção à saúde pública e uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. Aterros sanitários são considerados modificadores do meio ambiente e, para que sejam implementados, os seus projetos devem ser submetidos ao processo de licenciamento ambiental. Porém, o processo brasileiro é demorado e parte dessa demora ocorre na análise dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs). Esse trabalho, portanto, busca propor diretrizes para a elaboração de Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) de aterros sanitários no Brasil, com o intuito de tornar sua concepção mais clara e sua análise mais ágil. Para isso, o estudo estabelece critérios para identificar e selecionar EIAs de aterros sanitários e posteriormente escolher os estados e seus respectivos aterros sanitários. Em seguida, identificam-se os dispositivos legais pertinentes à elaboração das AIAs, com os quais as AIAs dos aterros sanitários selecionados, localizados em diferentes estados do Brasil, são analisadas comparativamente. A partir das análises, observou-se que há divergências nas exigências e orientações dos dispositivos legais pertinentes, que apesar dos EIAs analisados serem de um mesmo tipo de empreendimento, suas AIAs são diferentes e que a maior deficiência das AIAs é quanto ao atendimento dos atributos e parâmetros com os quais os impactos ambientais devem ser avaliados. Sendo assim, uma das principais diretrizes sugeridas é a listagem de atributos com os quais os impactos ambientais serão avaliados.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental; Avaliação de Impacto Ambiental; Termo de Referência; Aterros Sanitários.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Environmental Engineer.

Guidelines proposition for Environmental Impact Assessment of landfills in Brazil

Júlia Rodrigues Guzmán

March/2020

Advisors: Monica Pertel

Renan Finamore Gomes da Silva

Course: Environmental Engineering

Landfills are public utility engineering works, designed according to technical standards, which aim to accommodate waste in the soil, ensuring its adequate disposal. Thus, this type of project is important for the necessary urban infrastructure to guarantee public health protection and environmentally adequate management of urban solid waste. Landfills are considered environmental modifiers and, for them to be implemented, their projects must be submitted to environmental licensing process. However, Brazilian process takes time and part of this delay is due to the analysis of the Environmental Impact Statement (EIS). So, this work aims to propose guidelines for the Environmental Impact Assessment (EIA) elaboration of landfills in Brazil, in order to make their conception clearer and their analysis faster. For this, the present work establishes criteria to identify and select landfill EIS and then choose Brazilian states and their respective landfills. After that, pertinent legal devices to the making of the EIAs are identified, with which the EIAs of the selected landfills, located in different Brazilian states, are analyzed comparatively. From such analysis, it was observed that there are divergences in the requirements and orientations of the pertinent legal devices, that despite analyzed EIS being of the same type of project, their EIAs are different and that the major deficiency of the EIAs is regarding the consideration of the attributes and parameters with which the environmental impacts must be assessed. Thus, one of the main guidelines for the EIA elaboration is the attributes listing by which environmental impacts will be assessed.

Keywords: Environmental Licensing; Environmental Impact Assessment; Reference Term; Landfills.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Objetivos	3
2.1. Objetivo Geral.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
2.3. Justificativa	3
2.4. Estrutura do trabalho.....	4
3. Revisão Bibliográfica.....	6
3.1. Disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....	6
3.2. Licenciamento Ambiental.....	11
3.3. Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).....	14
3.4. Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	15
3.5. Atributos e parâmetros dos impactos ambientais.....	16
3.6. Legislações estaduais	21
3.7. Instrução Técnica (IT) ou Termo de Referência (TR).....	22
4. Materiais e métodos	23
4.1. Identificação e critérios de seleção de Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários disponibilizados <i>online</i>	23
4.2. Critérios de seleção dos estados e dos aterros sanitários para análise da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).....	24
4.3. Identificação e comparação de dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).....	25
4.4. Critérios para análise das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs)	28
4.5. Proposta de diretrizes para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de aterros sanitários no Brasil	30
5. Resultados e Discussão	31
5.1. Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários disponibilizados <i>online</i> identificados e selecionados.....	31
5.2. Estados e aterros sanitários selecionados.....	37
5.3. Dispositivos legais pertinentes identificados	45
5.4. Análise comparativa de dispositivos legais	48
5.5. Análise das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) selecionadas.....	53
5.5.1. Análise da AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR)	53
5.5.2. Análise da AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	60
5.5.3. Análise de AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO).....	67

5.6.	Comparação das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs)	73
5.6.1.	Comparação dos atributos e parâmetros considerados	74
5.6.2.	Comparação dos impactos ambientais identificados	77
5.6.3.	Comparação da avaliação dos impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes	94
5.6.4.	Comparação das sínteses dos impactos ambientais mais significativos identificados	95
5.7.	Sugestão de diretrizes para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de aterros sanitários no Brasil	97
6.	Considerações Finais.....	102
7.	Recomendações.....	105
8.	Referências Bibliográficas	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porcentagem Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo a ABRELPE.....	7
Figura 2 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo o SNIS.....	7
Figura 3 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos com disposição final inadequada no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo a ABRELPE	9
Figura 4 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos com disposição final inadequada no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo o SNIS	9
Figura 5 – Quantidade de aterros controlados e lixões existentes no Brasil entre os anos de 2010 e 2018.....	10
Figura 6 – Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos gerados pelos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015	37
Figura 7 – Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos gerados pelos estados selecionados (ES, MT, PR, SE e TO) entre os anos de 2010 e 2015.....	38
Figura 8 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos coletados nos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015	39
Figura 9 – Porcentagem dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados dispostos em aterros sanitários nos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015	40
Figura 10 – Legenda de cores dos atributos e/ou parâmetros considerados ou não pelos dispositivos legais pertinentes	49
Figura 11 – Legenda de cores de alguns dos parâmetros (positivo e negativo, direto e indireto) com os quais os impactos ambientais são avaliados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional).....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados por esse trabalho.....	27
Quadro 2 – Relação da disponibilização de EIAs em sites dos órgãos licenciadores das unidades federativas	31
Quadro 3 – Relação dos estados que possuem EIAs de aterros sanitários disponibilizados online e sua quantificação.....	35
Quadro 4 – Relação dos estados que possuem EIA de aterro sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos disponibilizados online que possuem Licença de Operação e sua quantificação	36
Quadro 5 – Classificação dos estados quanto a geração, coleta e disposição ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.....	41
Quadro 6 – Comparação dos atributos e parâmetros dos impactos ambientais, considerados pelos dispositivos legais pertinentes, que devem constar na AIA	50
Quadro 7 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR).....	55

Quadro 8 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ).....	61
Quadro 9 – Determinação da significância dos impactos ambientais dada pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ).....	63
Quadro 10 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO)	69
Quadro 11 – Comparação da nomenclatura dos atributos dos impactos ambientais considerados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional).....	74
Quadro 12 – Comparação da nomenclatura dos parâmetros dos impactos ambientais considerados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional).....	76
Quadro 13 – Quantidade de impactos ambientais identificados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) de acordo com o meio em que ocorre	79
Quadro 14 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio físico.....	81
Quadro 15 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio biológico.....	85
Quadro 16 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio socioeconômico.....	87
Quadro 17 – Atendimento aos atributos e parâmetros, considerados pelos dispositivos legais pertinentes, pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional).....	94
Quadro 18 – Sugestão de quadro para conter na AIA com o resumo da avaliação de todos os impactos ambientais identificados	99
Quadro 19 – Sugestão de quadro para conter na AIA com a síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados	100
Quadro 20 – Sugestão de quadro para conter na AIA com o prognóstico da qualidade ambiental	101

LISTA DE SÍMBOLOS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADEMA	Administração Estadual do Meio Ambiente
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AM	Amazonas
BA	Bahia
CE	Ceará
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
COEMA/TO	Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado do Tocantins
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
DF	Distrito Federal
DZ	Diretriz
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ES	Espírito Santo
FEMARH	Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IAIA	<i>International Association for Impact Assessment</i>
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBRAM	Instituto Brasília Ambiental
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
IEA	<i>Institute of Environmental Assessment</i>
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IMA – AL	Instituto de Meio Ambiente de Alagoas
IMA – SC	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
IMAC	Instituto de Meio Ambiente do Acre
IMAP	Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá
IMASUL	Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
IT	Instrução Técnica
JFRJ	Justiça Federal do Rio de Janeiro
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPF	Ministério Público Federal
MT	Mato Grosso
NATURATINS	Instituto Natureza do Tocantins
PA	Pará
PB	Paraíba
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PR	Paraná
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SC	Santa Catarina
SECIMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEDAM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental
SEMA – PR	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMA – MA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMA – MT	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMAR	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí
SEMAS	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SE	Sergipe
SP	São Paulo
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente
TO	Tocantins
TR	Termo de Referência
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UHE	Usina Hidrelétrica de Energia

1. Introdução

A quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no Brasil, apesar de ter sofrido uma queda no ano de 2016, aumentou aproximadamente 30% entre os anos de 2010 e 2018, tendo sido geradas 79 milhões de toneladas de RSU em 2018 (ABRELPE, 2010, 2016, 2018).

Quando os RSU gerados são despejados em locais inadequados, como em lixões e aterros controlados, podem ocorrer danos à saúde pública e degradações ao meio ambiente, tendo em vista que esses locais não foram preparados para o recebimento desses RSU e os mesmos são descartados diretamente sobre o solo. Portanto, para que se evite causar danos e degradações, é necessário que os rejeitos sejam encaminhados a um local adequado, chamado de aterro sanitário.

O aterro sanitário é uma obra de engenharia de utilidade pública, projetada de acordo com normas técnicas, que visa acomodar no solo, previamente impermeabilizado e com instalações de dutos de captação de lixiviado e biogás, os rejeitos no menor espaço possível, garantindo uma disposição adequada deles. Dessa forma, os aterros sanitários são fundamentais na infraestrutura necessária para garantir a saúde pública e a gestão ambientalmente adequada de rejeitos (PWC e SELURB, 2019).

Porém, para que sejam implementados, os aterros sanitários devem estar enquadrados dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, para que o ambiente em que eles estão inseridos não sofram degradação ambiental. Já que a implementação deles, assim como a de outros empreendimentos que geram impactos significativos, além de propiciar benefícios, como a correta disposição de rejeitos, tende a gerar, em suas fases de construção e operação, diversos impactos ambientais negativos sobre os meios físico, biológico e socioeconômico. Por esse motivo, objetivando a preservação do meio ambiente, o projeto de desse tipo de empreendimento, bem como de outras atividades geradoras de impactos significativos, deve ser submetido a um processo de licenciamento ambiental junto ao órgão licenciador competente.

Segundo a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, esse tipo de empreendimento é considerado modificador do meio ambiente e, para que seja feita sua instalação e operação, deve ser elaborado pelo empreendedor um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que será analisado pelo órgão licenciador competente. Esses estudos devem ser elaborados de acordo com os

dispositivos legais pertinentes (legislação federal, legislação estadual e Instrução Técnica ou Termo de Referência). Cabendo a empresa que realiza o estudo atender aos critérios e às diretrizes desses dispositivos legais, e ao órgão licenciador competente analisar e decidir quanto a viabilidade ambiental, para assim, fornecer a licença ao empreendimento.

Apesar desses dispositivos legais fornecerem orientações quanto a elaboração do EIA e do RIMA, cada empresa que os elabora o faz com suas particularidades, já que suas diretrizes são bastante amplas. Isso se torna perceptível nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs), principalmente quando os impactos ambientais são descritos quanto aos seus atributos e parâmetros. A maior parte dos dispositivos legais não dá a definição de cada atributo e parâmetro julgados pertinentes, o que dificulta o entendimento do que deve ser avaliado no impacto, ficando a critério da empresa que realiza o estudo a interpretação deles. Além disso, alguns dispositivos legais consideram quantidades diferentes de atributos e parâmetros, o que faz com que um empreendimento seja avaliado em função de mais atributos e parâmetros do que o outro, ocasionando uma disparidade na avaliação dos impactos de um mesmo tipo de empreendimento.

Nesse trabalho, três EIAs de aterros sanitários em diferentes estados do país, selecionados segundo os critérios especificados nesse estudo, serão analisados e comparados tendo como base os dispositivos legais pertinentes que orientam a elaboração da AIA. Dessa forma, o trabalho buscará mostrar as diferenças presentes nas AIAs de um mesmo tipo de empreendimento, além de propor diretrizes à elaboração das AIAs de aterros sanitários no Brasil.

2. Objetivos

Para a elaboração desse trabalho foram definidos o objetivo geral e os objetivos específicos, que se encontram discriminados adiante.

2.1. Objetivo Geral

Propor diretrizes para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de aterros sanitários no Brasil, baseadas nos dispositivos legais pertinentes e na análise dos estudos de caso selecionados.

2.2. Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo geral, o trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e selecionar EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*;
- Selecionar os estados brasileiros e, posteriormente, os aterros sanitários localizados nesses estados para terem suas AIAs analisadas;
- Identificar os dispositivos legais pertinentes a realização da AIA (legislações federais e dos estados selecionados e Instrução Técnica ou Termo de Referência de cada EIA) e compará-los quanto as suas exigências e orientações;
- Analisar e comparar, quanto ao cumprimento das exigências e orientações dos dispositivos legais pertinentes, as AIAs de aterros sanitários selecionadas;
- A partir das análises e à luz dos dispositivos legais, propor diretrizes para a elaboração da AIA para esse tipo de empreendimento.

2.3. Justificativa

Um estudo feito pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) sobre análise econométrica de prazos e licenças apontou que o licenciamento ambiental brasileiro é um processo demorado e parte dessa demora acontece na análise dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) (CALIXTO, 2017). Acredita-se que uma parcela dessa demora na análise dos EIAs se dê pelo fato de que cada empresa que realiza o EIA o faz com suas

particularidades, já que os dispositivos legais, apesar de fazerem exigências e darem orientações, são muito amplos e não dão a definição aos atributos com os quais os impactos devem ser avaliados, dificultando a análise desse documento pelos órgãos licenciadores. Consequentemente, cada órgão licenciador gasta considerável tempo na análise da AIA de cada empreendimento. Segundo Sánchez (2008), a análise de um estudo ambiental pode ter sua subjetividade reduzida se houver um conjunto de diretrizes preestabelecidas que possam guiar o analista. Portanto, a proposta de diretrizes para a elaboração da AIA se torna relevante e necessária.

Entretanto, como cada empreendimento tem sua especificidade, optou-se por propor diretrizes para a elaboração da AIA de aterros sanitários. Esse empreendimento foi escolhido tendo em vista a crescente geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e a disposição ainda inadequada dada por 1.610 municípios, dos 5.570 municípios, nos quase 3.000 lixões distribuídos pelo Brasil (ABRELPE, 2018; PWC e SELURB, 2019). Com a maior geração de RSU, deveria surgir demanda para destiná-los de um modo ambientalmente adequado. Como as alternativas à disposição em aterros sanitários evoluem lentamente, estes, apesar de não serem a solução ideal para a destinação final de RSU, acabam sendo a principal. Além disso, como aproximadamente 29% dos municípios brasileiros dispõem os seus RSU em lixões, o país ainda demandará, a curto e médio prazo, a implementação de aterros sanitários para dispor esses RSU que se encontram em locais inadequados. Sendo assim, surgiriam mais processos de licenciamento ambiental para esse tipo de empreendimento, se mostrando, mais uma vez, pertinente a proposta de diretrizes para a produção da AIA.

Desse modo, se justifica a abordagem da proposição de diretrizes para sua elaboração por causa da relevância do assunto no cenário brasileiro atual.

2.4. Estrutura do trabalho

Esse trabalho está estruturado em cinco capítulos, contando com o primeiro capítulo introdutório, onde são apresentadas considerações iniciais para o posterior desenvolvimento do tema, e com esse segundo, que relaciona os objetivos pretendidos com a confecção desse estudo, o justifica e faz uma breve explicação da estrutura a ser seguida ao longo do mesmo.

O terceiro capítulo apresenta uma revisão bibliográfica, cujo objetivo é abordar o cenário e os principais conceitos relacionados ao tema desse trabalho, que serão utilizados na obtenção e na interpretação dos resultados.

O quarto capítulo, em seu início, aborda o método utilizado na identificação e seleção dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários. Depois são expostos os critérios para a escolha dos estados e de seus respectivos aterros sanitários. Em seguida, é mostrada a forma de identificação dos dispositivos legais referentes à elaboração da AIA e são elencados critérios para que a sua análise seja feita. Por fim, é feita a proposição de diretrizes para a elaboração das AIAs de aterros sanitários.

O quinto capítulo expõe os resultados obtidos por meio da seleção dos EIAs, dos estados e de seus respectivos aterros sanitários. Depois os dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) identificados são apresentados e comparados. Posteriormente é feita a análise e a comparação das AIAs selecionadas, segundo os dispositivos legais pertinentes e as referências bibliográficas consideradas. Por último são listadas as diretrizes sugeridas pelo trabalho.

No sexto capítulo, são feitas as principais conclusões do trabalho, a partir da análise dos resultados do capítulo anterior.

Por fim, no sétimo e último capítulo, são feitas as recomendações para futuros estudos relacionados ao tema abordado.

3. Revisão Bibliográfica

O presente capítulo tem como intuito apresentar o cenário atual do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil e elucidar os principais conceitos relacionados ao tema do presente trabalho, que são: licenciamento ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), Estudo de Impacto Ambiental (EIA), atributos e parâmetros dos impactos ambientais, legislações estaduais e Instrução Técnica (IT) ou Termo de Referência (TR).

3.1. Disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

Em 2 de agosto de 2010 foi instituída no Brasil, através da Lei nº 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com essa lei, o gerenciamento de resíduos sólidos é o “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos [...]”. (BRASIL, 2010, art. 3º, X)

A partir dessa definição, é possível destacar alguns aspectos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, como a coleta e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A coleta dos resíduos sólidos, apesar de ser bastante abrangente, não é realizada em sua totalidade, como pode ser notado nas Figuras 1 e 2.

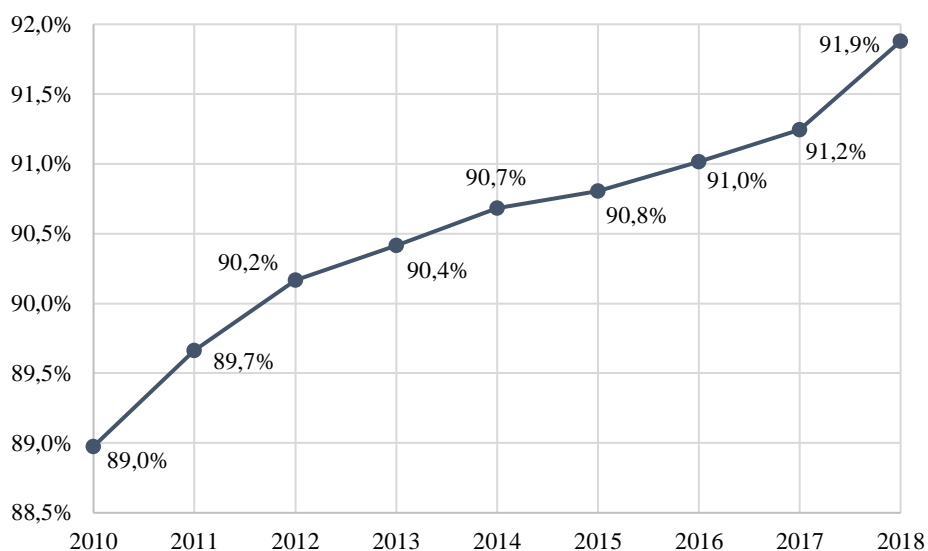


Figura 1 – Porcentagem Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo a ABRELPE

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2018).

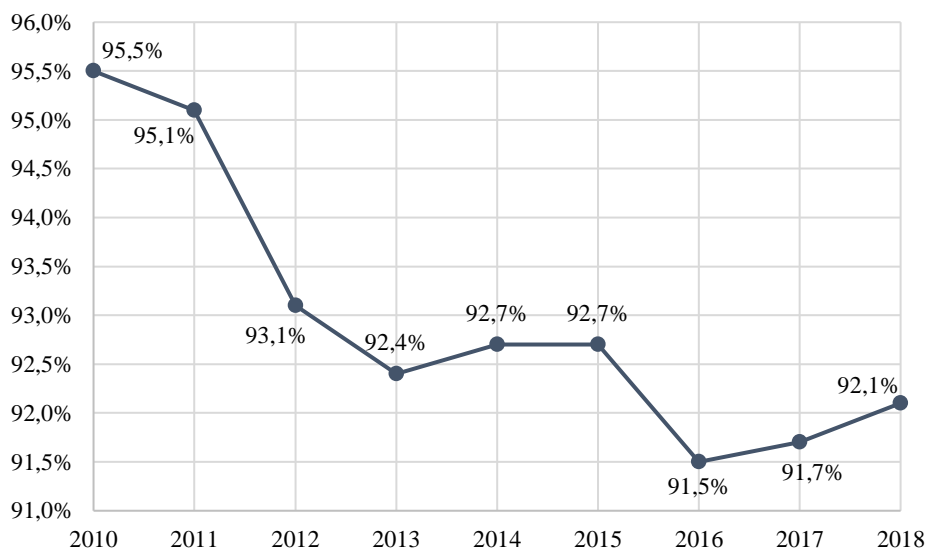


Figura 2 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo o SNIS

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de SNIS (2012-2019b).

A partir da observação das Figuras 1 e 2, percebe-se que enquanto os dados fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Figura 1, demonstram um constante crescimento da coleta de

resíduos sólidos ao longo dos anos de 2010 e 2018, os dados concedidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Figura 2, evidenciam a diminuição da coleta desse mesmo tipo de resíduo durante o mesmo período. Apesar disso, entre os anos de 2016 e 2018, os dados apresentados por essas duas organizações se aproximam. Ainda que haja disparidade na porcentagem de resíduos sólidos coletados no Brasil, é possível verificar que certa porcentagem ainda não é coletada e, portanto, não possui uma disposição final ambientalmente adequada. A disposição final ambientalmente adequada, segundo a PNRS, é a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros [...]”. (BRASIL, 2010, art. 3º, VIII). Sendo assim, os resíduos sólidos que não são coletados não são dispostos em aterros sanitários.

Já os resíduos sólidos coletados, podem ter uma destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, que é definida pela PNRS como a “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações [...], entre elas a disposição final [...]” (BRASIL, 2010, art. 3º, VII), ou uma disposição final ambientalmente inadequada. Segundo a ABRELPE (2010-2018), lixões e aterros controlados são considerados locais inadequados de despejo. Logo, os resíduos sólidos coletados podem ser enviados tanto para aterros sanitários (disposição final ambientalmente adequada), como para lixões e aterros controlados (disposição final ambientalmente inadequada).

Por meio da visualização das Figura 3 e 4, se nota que parcela considerável dos resíduos sólidos recolhidos recebe uma disposição final ambientalmente inadequada.

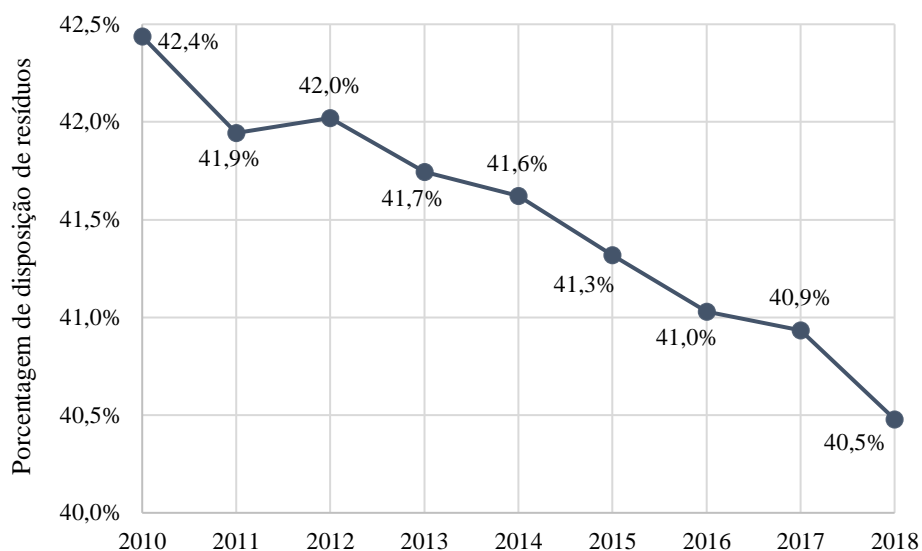


Figura 3 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos com disposição final inadequada no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo a ABRELPE

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2018).

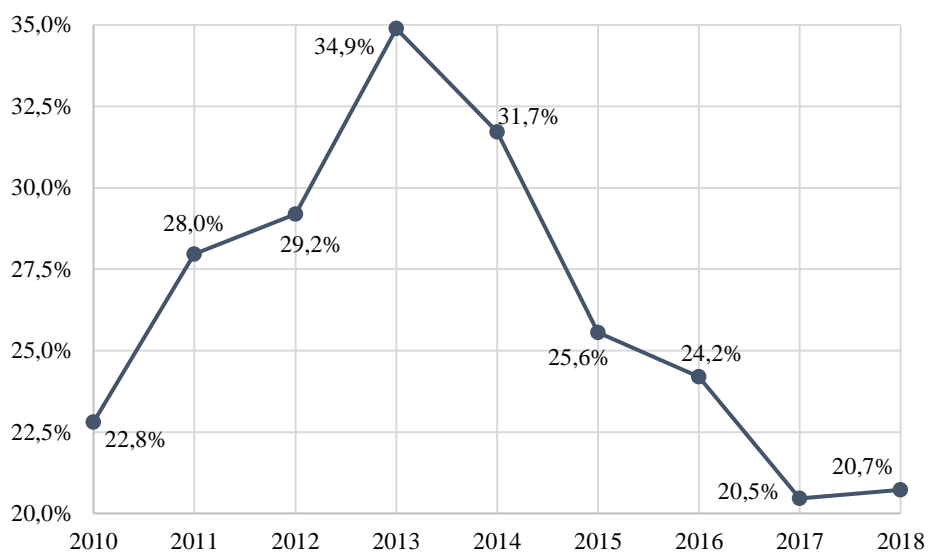


Figura 4 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos com disposição final inadequada no Brasil entre os anos de 2010 e 2018, segundo o SNIS

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de SNIS (2012-2019b).

Embora seja perceptível o declínio na disposição ambientalmente inadequada durante os anos observados na Figura 3, e um decaimento a partir do ano de 2013 visto na Figura 4, uma parcela considerável ainda é disposta de maneira incorreta, podendo causar impactos negativos ao meio ambiente.

Com uma quantidade ainda notável de resíduos sólidos que tem uma disposição final ambientalmente inadequada, foi determinado pela PNRS que “a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, [...], deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei” (BRASIL, 2010, art. 54). Assim, até o ano de 2014, lixões e aterros controlados precisariam estar extintos como meio de disposição final dos rejeitos do país. Porém, como pode ser observado na Figura 5, após a lei ter entrado em vigor em 2010, a quantidade de lixões existentes no Brasil teve um crescimento significativo, aumentando as 497 unidades de 2010 para as 1.297 unidades em 2014.

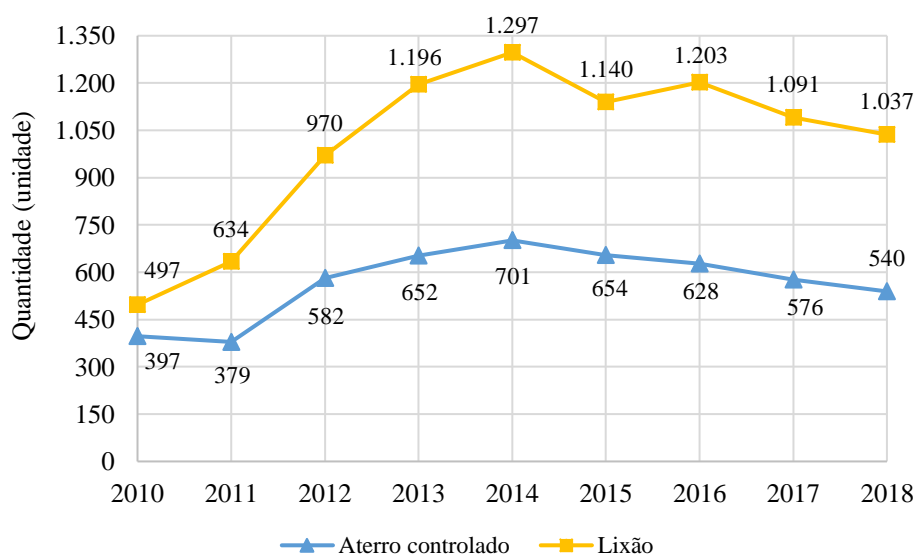


Figura 5 – Quantidade de aterros controlados e lixões existentes no Brasil entre os anos de 2010 e 2018
Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de SNIS (2012-2019b).

Além disso, contemplando novamente a Figura 5, o número de aterros controlados, assim como o número de lixões, também sofreu elevação. Em 2010, eram 397 unidades e, em 2014, foi alcançada a marca de 701 unidades.

Apesar de que o esperado fosse o número das unidades mencionadas anteriormente diminuir até o prazo final determinado pela Lei nº 12.305, em 2014, ano limite para a extinção de lixões e aterros controlados como disposição final, foram constatadas as suas maiores contagens. Entretanto, ainda que o total dessas unidades tenha crescido até 2014, a disposição final nesses locais, de modo geral, diminuiu entre os anos de 2010 e 2014, como pode ser visto na Figura 3. Porém, de acordo com a Figura 4, houve

aumento nessa forma de disposição de 2010 até 2013 e apenas em 2014 que foi constatado seu decréscimo.

Analisando os dados apresentados nas Figuras 3, 4 e 5, percebe-se que o número de lixões, aterros controlados e disposição final ambientalmente inadequada diminuíram entre 2014, ano limite definido pela Lei nº 12.305, e 2018, ano com informações mais recentes disponíveis. Contudo, a redução entre esses anos foi de apenas 20,0% para lixões, 23,0% para aterros controlados e 1,1% para a disposição final ambientalmente inadequada, segundo os dados disponibilizados pela ABRELPE, e 11%, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS. A partir desses dados, percebe-se que a lei continua sendo descumprida no que se refere à disposição ambientalmente adequada.

Anteriormente, a estimativa dos resíduos foi apresentada apenas em índices percentuais relativos à sua disposição ambientalmente inadequada. Desse modo, para se ter uma percepção mais tangível da quantidade de resíduos no Brasil, estão expostos, a seguir, alguns dos dados divulgados pela ABRELPE em seu último Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, referente ao ano de 2018.

A geração de RSU no ano de 2018 foi de 79 milhões de toneladas no país (ABRELPE 2018). Dessa quantidade, 92%, o que representa 72,7 milhões de toneladas, foram coletadas e, portanto, 6,3 milhões de toneladas de resíduos deixaram de ser recolhidas, isto é, tiveram uma disposição ambiental incorreta. Apesar do número expressivo de resíduos coletados, isso não quer dizer que eles tiveram disposição final ambientalmente adequada. Das 72,7 milhões de toneladas coletadas, apenas 59,5% (cerca de 43,3 milhões de toneladas) tiveram como disposição final aterros sanitários. O percentual remanescente (40,5%), que equivale a 29,5 milhões de toneladas de resíduos, foi despejado em lixões ou aterros controlados, que são unidades de processamento que não atendem ao conjunto de normas operacionais necessárias para a minimização dos impactos no meio ambiente e para evitar danos diretos à saúde e à segurança da população.

3.2.Licenciamento Ambiental

Em 31 de agosto de 1981, o governo brasileiro sancionou a Lei nº 6.938, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e que tem “[...] por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando

assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]” (BRASIL, 1981, art. 2º). Para atender a esse objetivo, a lei elenca dez princípios orientadores. Desses princípios, tem importância para esse trabalho o “controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras” (BRASIL, 1981, art. 2º, V).

Essa lei também estabelece treze instrumentos para implementar a PNMA. Dentre eles, “o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras” (BRASIL, 1981, art. 9º, IV). Além disso, ela decreta que “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental” (BRASIL, 1981, art. 10).

Ainda, através dessa mesma lei, foi instituído o órgão consultivo e deliberativo denominado Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). As resoluções editadas pelo CONAMA são diretrizes ambientais federais básicas que devem ser respeitadas em todo o território nacional.

A Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, “dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental” (BRASIL, 1997) e, assim como a Lei nº 6.938 de 1981, ela decreta que dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental [...] (BRASIL, 1997, art. 2º).

Em seus artigos 4º, 5º e 6º ela define a competência dos órgãos ambientais em relação ao licenciamento ambiental de empreendimento e atividades nos âmbitos federal, estadual ou do Distrito Federal (DF) e municipal. Complementarmente, em seu art. 7º é disposto que o licenciamento ocorrerá em um único nível de competência.

Ela também define que o licenciamento ambiental é um

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob

qualquer forma, possam causar degradação ambiental [...] (BRASIL, 1997, art. 1º, I).

Esse procedimento administrativo é necessário para a obtenção da licença ambiental desses tipos de empreendimentos, a qual permitirá que o empreendedor dê início às suas atividades. Além disso, para que essa licença seja emitida, deve ser feito “um prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA)” (BRASIL, 1997, art. 3º).

A Resolução CONAMA nº 237 de 1997 ainda define as licenças que devem ser expedidas no processo de licenciamento pelo Poder Público, que já haviam sido deliberadas pelo Decreto nº 99.274 de 1990, são elas: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

A primeira licença ambiental emitida no processo de licenciamento é a LP. Ela deve ser solicitada na fase de planejamento do empreendimento, para que sua localização e concepção sejam aprovadas, tendo em vista a viabilidade ambiental do empreendimento. Essa licença contém os requisitos básicos e as condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. A próxima licença a ser expedida é a LI. Ela tem o papel de autorizar a instalação do empreendimento, de acordo com as especificações constantes no projeto aprovado. A terceira e última licença a ser emitida é a LO. Ela autoriza o início da atividade licenciada, após fiscalização do cumprimento do que consta nas licenças anteriores.

Já a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, estabelece que deverá haver

[...] cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (BRASIL, 2011, art. 1º).

Uma dessas ações administrativas de cooperação é o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades, cujas competências entre a União, os estados, o DF e os municípios têm como critério a localização do empreendimento ou atividade.

Adicionalmente, ela sintetiza o licenciamento ambiental como “[...] o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos

utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (BRASIL, 2011, art. 2º, I).

Apesar da Resolução CONAMA nº 237 de 1997 não mencionar em seu Anexo 1 que o aterro sanitário é um dos empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, diz que

Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA [...] o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: [...] aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos [...] (BRASIL, 1986, art. 2º, X).

Portanto, o licenciamento ambiental é um dos mecanismos de controle mais importantes, porque é através dele que o Poder Público estabelece condições e medidas de controle ambiental a uma determinada atividade ou empreendimento modificador do meio ambiente, visando sua adequação ambiental (IBAMA, 2016; MMA, 2009).

3.3. Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

De acordo com o Caderno de Licenciamento Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (MMA), “no Brasil, as primeiras tentativas de aplicação de metodologias para avaliação de impactos ambientais foram decorrentes de exigências de órgãos financeiros internacionais para aprovação de empréstimos a projetos governamentais” (MMA, 2009, p. 12). Desse modo, em 31 de agosto de 1981, o governo brasileiro sancionou a Lei nº 6.938, que institui PNMA e que traz como um de seus treze instrumentos a avaliação de impactos ambientais.

A Associação Internacional para Avaliação de Impacto Ambiental (IAIA, do inglês *International Association for Impact Assessment*) em cooperação com o Instituto de Avaliação Ambiental (IES, do inglês *Institute of Environmental Assessment*) definem a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como “o processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes de ordem biofísica, social e outros, de propostas de desenvolvimento, antes que decisões importantes sejam tomadas e compromissos assumidos”¹ (IAIA e IEA, 1999, p. 2, tradução nossa). Assim como IAIA e IEA (1999),

¹“The process of identifying, predicting, evaluating and mitigating the biophysical, social, and other relevant effects of development proposals prior to major decisions being taken and commitments made.” (IAIA e IEA, 1999, p. 2).

para o MMA (2009, p. 11) a AIA é o “estudo realizado para identificar, prever e interpretar, assim como, prevenir as consequências ou efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao entorno”. Já o IBAMA (2016), além de sintetizar a AIA como Sánchez (2008, p. 461), dizendo que ela é “o processo de exame das consequências futuras de uma ação presente ou proposta”, ele também vê a AIA como um “[...] processo de análise técnica que subsidia o licenciamento, por meio da análise sistemática dos impactos ambientais decorrentes de atividades ou empreendimentos” (IBAMA, 2016. p. 2). Sánchez (2008, p. 92) também dá uma definição não tão sintética, que sugere que o processo de avaliação de impacto ambiental é “um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas, e fundamentar uma decisão a respeito”.

Apesar de enunciados diferentes, as definições anteriormente apresentadas possuem o mesmo fundamento, que é o de prevenir que os impactos ambientais decorrentes de determinadas ações ocorram.

3.4. Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

Conforme o estabelecido na Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, e na Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, deve ser exigida a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) quando os empreendimentos e atividades tem a possibilidade de causar ou efetivamente causem significativa degradação no meio. Além disso, o EIA deve ser avaliado pelo órgão licenciador estadual competente quanto a viabilidade do empreendimento ou da atividade em questão.

O MMA (2009, p. 39) acompanha as resoluções CONAMA anteriores e define que o EIA é um “estudo detalhado destinado a identificar e avaliar todas as alterações que determinada atividade poderá causar ao meio ambiente”. Além disso, diz que ele ser feito apenas para atividades que são capazes de causar impactos significativos.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986, ainda informa que o EIA deve atender à legislação, especialmente os princípios e objetivos PNMA e que também deve cumprir as diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade (BRASIL, 1986, art. 5º).

Segundo Sánchez (2008, p. 99), a elaboração do EIA

É a atividade central do processo de avaliação de impacto ambiental, a que normalmente consome mais tempo e recursos e estabelece bases para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento. O estudo deve ser preparado por uma equipe composta de profissionais de diferentes áreas, visando determinar a extensão e a intensificação dos impactos ambientais que poderá causar e, se necessário, propor modificações no projeto, de forma a reduzir ou, se possível, eliminar os impactos negativos.

O IBAMA (2016, p. 15) concorda com o que Sánchez (2008) diz e relata que

O resultado final de um estudo de impacto ambiental se constitui em uma comparação abrangente de alternativas e de seus impactos, colocando o foco do estudo na prevenção e minimização de impactos, em vez de focar na mitigação dos impactos que a alternativa escolhida pode causar.

Sánchez (2008) ainda conclui que o EIA é o documento que tem a maior importância no processo de avaliação de impacto ambiental, porque é com base nele que as principais decisões serão tomadas, como por exemplo, a viabilidade do projeto.

3.5. Atributos e parâmetros dos impactos ambientais

O atributo de um impacto ambiental “[...] é uma característica ou propriedade desse impacto e pode ser usada para descrevê-lo ou qualificá-lo [...]” (SÁNCHEZ, 2008, p.296). Já o parâmetro do impacto ambiental é a escala estabelecida para cada um dos atributos que irão descrever o impacto.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986 dispõe sobre os atributos e parâmetros com os quais o EIA deverá analisar os impactos ambientais do empreendimento. A análise deve ser feita através da identificação desses impactos, bem como da estimativa da magnitude e da interpretação da importância deles. Além disso, os impactos ambientais devem ser discriminados em “[...] impactos positivos e negativos (benéficos e adversos),

diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.” (BRASIL, 1986, art. 6º, II).

Percebe-se que a Resolução CONAMA nº 01 de 1986 considera os atributos magnitude, importância, reversibilidade, cumulatividade e sinergismo, sem relacioná-los aos seus parâmetros, e aponta os parâmetros positivo e negativo, direto e indireto, imediato e a médio e longo prazo, temporário e permanente e ônus e benefício social, sem estarem relacionados aos seus atributos.

Através de busca na literatura, observou-se que os atributos e parâmetros que devem ser utilizados na análise dos impactos ambientais apontados pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986 diferem dos considerados por alguns dos autores pesquisados. Como não há a definição dos atributos e parâmetros por parte dessa resolução, nem consenso a respeito da nomenclatura e da definição de cada um deles pelos autores, para aclarar os conceitos dos atributos e parâmetros que devem ser utilizados na análise dos impactos foram considerados os livros “Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos”, de Luiz Enrique Sánchez, e “Direito Ambiental Brasileiro”, de Paulo Affonso Leme Machado, e seis publicações sobre esse tema, dos autores La Rovere (2001), Leopold *et al.* (1971), Matos *et al.* (2011), Oliveira e Medeiros (2007), Oliveira *et al.* (2015) e Sobral *et al.* (2007).

Para Leopold *et al.* (1971, p. 2, tradução nossa), “as análises de impacto ambiental requerem a definição de dois atributos de cada ação que podem causar impacto no meio ambiente”². Esses dois atributos são a magnitude e a importância. Para Matos *et al.* os impactos devem ser classificados de acordo com quatro atributos, são eles: natureza, magnitude, abrangência e frequência. Já para Oliveira e Medeiros (2007), Sánchez (2008) e Oliveira *et al.* (2015), existem seis atributos dos impactos. Entretanto, nem todos os atributos considerados são equivalentes. Enquanto Oliveira e Medeiros (2007) definem que os atributos são caráter, ordem, magnitude, duração, escala e reversibilidade, Sánchez (2008) estabelece que os atributos são expressão, origem, duração, escala temporal, reversibilidade, cumulatividade e sinergismo, e Oliveira *et al.* (2015) aponta que os atributos são valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica e plástica. Por fim, para Sobral *et al.*

² “The environmental impact analyses require the definition of two aspects of each action which may have an impact on the environment” (LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2).

os impactos ambientais devem ser analisados segundo sete atributos, que são: frequência, reversibilidade, extensão, duração, origem, sentido e grau de impacto.

A magnitude do impacto, para Leopold *et al.* (1971), tem como delimitação setores específicos do meio ambiente e é mensurada com base nos fatos, o que faz com que possa ser avaliada mais prontamente. “O termo magnitude é usado no sentido de grau, extensão, ou escala do impacto”³ (LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2, tradução nossa). Para Oliveira e Medeiros (2007), a magnitude do impacto representa a expressividade das ações impactantes e o quanto elas podem descaracterizar o ambiente. Quanto mais expressiva e degradante for, maior será a sua magnitude, que varia entre os parâmetros fraco, moderado e forte. De acordo com Matos *et al.* (2011, p. 300), a magnitude do impacto “diz respeito à gravidade do impacto” e seus parâmetros se dividem do mesmo modo proposto por Oliveira e Medeiros (2007), porém a interpretação dada a cada um deles é ligeiramente diferente. Quando a magnitude é fraca significa que “a alteração do componente ambiental é reversível”, quando ela é média quer dizer que “a alteração do componente do ambiente e da comunidade é reversível”, desde que ações imediatas sejam tomadas e quando ela é forte, “o impacto é significativo e provoca a escassez de recursos naturais, a degradação do meio natural e causa danos a sociedade, sendo muitas vezes irreversíveis” (MATOS *et al.*, 2011, p. 300).

A importância do impacto, conforme apresentado por Leopold *et al.* (1971, p. 2, tradução nossa), é delimitada pela “[...] ação particular sobre o fator ambiental no caso específico em análise”⁴. Além disso, a importância do impacto deve considerar as consequências que as mudanças nas condições específicas do meio ambiente causam sobre outros fatores ambientais (LEOPOLD *et al.*, 1971). Por isso, “a avaliação da importância do impacto geralmente será baseada no julgamento de valor do avaliador”⁵ (LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2, tradução nossa).

Os atributos mencionados anteriormente, magnitude e importância, de acordo com Oliveira e Medeiros (2007), informam sobre outro atributo, que é a significância dos

³ “The term magnitude is used in the sense of degree, extensiveness, or scale” ((LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2).

⁴ “[...] particular action on the environmental factor in the specific instance under analysis” (LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2).

⁵ “[...] evaluation of the importance of impact generally will be based on the value judgment of the evaluator” (LEOPOLD *et al.*, 1971, p. 2).

impactos ambientais. Portanto, o impacto significativo depende do grau de sua magnitude e de sua importância.

O caráter do impacto representa uma alteração ambiental na área afetada pela realização de alguma ação. Esse atributo tem três parâmetros: positivo, negativo e indiferente. O impacto é positivo quando a consequência é benéfica, negativo quando a consequência é negativa, ou indiferente quando a consequência ainda é incerta (OLIVEIRA e MEDEIROS, 2007). Porém, segundo Sánchez (2008, p. 292), esse atributo é denominado expressão e “descreve o caráter positivo ou negativo (benéfico ou adverso) de cada impacto”. Assim como para Sánchez (2008), para Sobral *et al.* (2007), Matos *et al.* (2011) e Oliveira *et al.* (2015), esse atributo também possui apenas dois parâmetros, o positivo e o negativo. Para os autores, o impacto é positivo “quando a ação impactante causa melhoria da qualidade de um parâmetro ambiental” (SOBRAL *et al.*, 2007, p. 104) e é negativo “quando causa um dano à qualidade ambiental” (MATOS *et al.*, 2011, p. 300). Entretanto, apesar de darem as mesmas definições para os parâmetros, Sobral *et al.* (2007) nomeiam o atributo desses parâmetros de sentido, Matos *et al.* (2011) de natureza e Oliveira *et al.* (2015) de valor.

A ordem do impacto se refere a determinação da relação entre a ação impactante e o impacto causado ao meio ambiente, podendo ser direto ou indireto. O impacto direto é o resultado direto da ação impactante sobre o meio ambiente, já o impacto indireto é a consequência de uma ação secundária proveniente da ação impactante ou é quando faz parte de uma cadeia de reações (OLIVEIRA e MEDEIROS, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2015). Esse mesmo atributo, para Sánchez (2008, p. 292) e Sobral *et al.* (2007), é considerado como origem do impacto e “trata-se da causa ou fonte do impacto, direto ou indireto [...]”. Segundo La Rovere (2001) e Oliveira e Medeiros (2007), os parâmetros direto e indireto também podem ser denominados de primário e secundário, respectivamente.

A duração do impacto, conforme exposto por Oliveira e Medeiros (2007) e Sobral *et al.* (2007), ou o tempo do impacto, apontado por Oliveira *et al.* (2015), é o tempo que o impacto se estende após o término da ação impactante. Para Oliveira e Medeiros (2007) ele pode ser de curta, média e extensa duração e, para Sobral *et al.* (2007) e Oliveira *et al.* (2015), ele varia entre curto prazo, médio prazo e longo prazo. Apesar de Sánchez (2008) também denominar um atributo de duração, ele não se enquadra na definição atribuída por Oliveira e Medeiros (2007) e Sobral *et al.* (2007). O atributo de Sánchez

(2008) que se assemelha a essa definição é escala temporal. Entretanto, enquanto Oliveira e Medeiros (2007), Oliveira *et al.* (2015) e Sobral *et al.* (2007) consideram o tempo de persistência do impacto, Sánchez (2008) considera o momento em que o impacto tem início e o divide em três parâmetros, que são: imediato, médio e longo prazo. “Os impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os geram e os impactos a médio ou longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera [...]” (SÁNCHEZ, 2008, p. 292).

Para Sánchez (2008), a duração do impacto é composta pelo impacto temporário e pelo impacto permanente. O impacto temporário é aquele que deixa de existir quando acaba a ação que o causou e o impacto permanente é aquele que permanece depois que a ação que o causou termina. Oliveira *et al.* (2015) denominam esse atributo de dinâmica, já Matos *et al.* (2011) e Sobral *et al.* (2007, p. 104) nomeiam esse atributo de frequência e o definem como “padrão de ocorrência do impacto”. Além dos dois parâmetros considerados por Sánchez (2008), os autores acrescentam mais um, que tem nomenclaturas diferentes, mas possuem o mesmo significado. Enquanto para Matos *et al.* (2011, p. 300) o impacto intermitente ocorre “quando o efeito acontece em determinados períodos”, para Sobral *et al.* (2007) e Oliveira *et al.* (2015) essa é a descrição do impacto cíclico.

A escala do impacto, para Oliveira e Medeiros (2007, p. 89), “delimita a extensão do impacto tendo como base, a relação entre a ação causadora e a extensão territorial atingida”. Esse atributo pode ter um parâmetro local, “quando a extensão do impacto atinge a superfície delimitada pela área de influência direta e uma pequena porção periférica da área atingida” ou um parâmetro regional, quando a superfície atingida é “delimitada pela área de influência da área impactada e sua bacia hidrográfica”. Matos *et al.* (2011, p. 300) e Sobral *et al.* (2007) definem esse atributo como “o alcance do impacto, que pode ser caracterizado como local quando o efeito ocorre no próprio local da ação e regional, quando o efeito se propaga por uma área além das imediações da localidade onde se dá a ação”, apesar de denominarem de formas diferentes, abrangência e extensão, respectivamente. Para Oliveira *et al.* (2015, p. 188) esse atributo é denominado de espaço e seus parâmetros são local, quando o impacto “afeta apenas a área do local do empreendimento”, regional, quando o efeito do impacto “extrapola a área de implantação do empreendimento”, e estratégico, quando o efeito do impacto “assume reflexo estadual ou nacional”. Embora Sánchez (2008, p. 293) não interprete esse como um atributo

principal, ele considera que a “escala espacial pode ser, eventualmente, mais um atributo utilizado na classificação do grau de importância dos impactos previstos.” e, assim como para todos os autores mencionados, Sánchez (2008) considera como parâmetros básicos da escala espacial o impacto local e o impacto regional.

A reversibilidade do impacto se refere a capacidade do componente do meio atingido por uma ação impactante se recuperar, voltando à qualidade ambiental existente antes da ação impactante. Ele pode ter parâmetro reversível, quando depois de cessada a ação impactante o componente do meio atingido retorna às condições ambientais anteriores, de modo natural ou antrópico, ou irreversível, quando o componente ambiental atingido pela ação impactante não retorna às condições ambientais iniciais, apesar de esforços para esse fim (OLIVEIRA e MEDEIROS, 2007). Sánchez (2008) e Sobral *et al.* (2007) também nomeiam esse atributo de reversibilidade e ambos convergem para a definição de Oliveira e Medeiros (2007). Já Oliveira *et al.* (2015), apesar de denominarem esse atributo de plástica, descrevem os parâmetros de forma análoga a Oliveira e Medeiros (2007).

A cumulatividade do impacto é entendida como a possibilidade da soma dos impactos, ou seja, é quando o acúmulo dos impactos é resultado da combinação de efeitos provenientes de uma ou mais ações impactantes. Já o sinergismo do impacto, é percebido como a eventualidade dos impactos se multiplicarem (SÁNCHEZ, 2008).

O atributo distribuição social do impacto e seus parâmetros ônus e benefício social têm o intuito de identificar “os prejuízos e as vantagens que advirão para diversos segmentos sociais” (MACHADO, 2013, p. 288) através do empreendimento.

Dessa forma, é importante atentar-se as denominações e as definições dos atributos e parâmetros dos impactos ambientais para que eles sejam interpretados da maneira correta.

3.6. Legislações estaduais

Tendo em vista que as exigências dos dispositivos legais pertinentes para a elaboração das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) serão relevantes para esse trabalho, se faz necessário discutir sobre as legislações estaduais que abordem esse tema.

Entretanto, optou-se por não trazê-las nesse capítulo da Revisão Bibliográfica, já que as mesmas serão criteriosamente analisadas em um capítulo posterior.

3.7. Instrução Técnica (IT) ou Termo de Referência (TR)

De acordo com Sánchez (2008), a Instrução Técnica ou Termo de Referência é um documento composto de diretrizes que tem o objetivo de orientar quanto à elaboração de um EIA. Esse documento determina o conteúdo, a abrangência, os métodos e a estrutura que o EIA deve seguir.

O documento deve ser produzido pelo órgão licenciador competente, entretanto, alguns empreendedores optam por elaborar esse documento, já que, às vezes, o órgão pode demorar a emití-lo. O empreendedor entrega o documento ao órgão e ele o aprova integralmente ou faz modificações para, assim, aprová-lo. Depois de aprovado, o documento está oficializado e deve ser tido pelo empreendedor como base para a elaboração do EIA.

4. Materiais e métodos

O corrente capítulo apresenta os materiais e métodos que foram adotados para chegar aos resultados desse trabalho. Inicialmente é exposto o método utilizado na identificação e na seleção dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários. Após essa identificação e seleção, são apresentados os critérios para a escolha dos estados e dos aterros sanitários. Depois de feita essa escolha, são identificados os dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e são discriminados os critérios para que a sua análise seja feita. Ao final, é feita a proposição de diretrizes para a elaboração das AIAs de aterros sanitários.

4.1. Identificação e critérios de seleção de Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários disponibilizados *online*

Para fazer a análise da AIA de aterros sanitários, inicialmente, foi necessário identificar os EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*. Para isso, foram realizadas duas etapas de pesquisa, são elas:

- (i) Pesquisar onde os EIAs, de qualquer tipo de empreendimento, encontram-se disponíveis para consulta *online*;
- (ii) Pesquisar por EIAs referentes a aterros sanitários nos locais obtidos na etapa anterior.

Para proceder com a primeira etapa da pesquisa, foi feita uma busca em três categorias de *sites* para verificar a existência de EIAs, quais sejam:

- (i) *Site* dos órgãos licenciadores das unidades federativas brasileiras;
- (ii) *Site* das secretarias estaduais de meio ambiente de cada estado do Brasil;
- (iii) *Site* das prefeituras das capitais dos estados brasileiros.

A segunda etapa da pesquisa sucedeu-se a partir do acesso ao espaço destinado aos EIAs nos *sites* mencionados anteriormente.

Após identificados os EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*, foi preciso fazer a sua seleção. Dessa forma, com o objetivo de reduzir o universo de escolha, para fins de análise comparativa, a seleção dos EIAs de aterro sanitário foi feita com base em dois critérios:

- (i) Apenas os EIAs aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foram considerados;
- (ii) Apenas aterros sanitários que já tem sua Licença de Operação (LO) emitida foram contemplados.

O primeiro critério de seleção foi determinado pelo fato de se ter uma demanda maior para a disposição final ambientalmente adequada de RSU, já que a sua geração é maior do que os demais tipos de resíduos. Já o segundo critério de seleção foi adotado porque com a LO já emitida, significa que o EIA foi aprovado pelo órgão licenciador e que o mesmo não sofreria modificações ao longo da análise.

Depois de feita a escolha do estado do RJ e a seleção dos EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*, para dar prosseguimento ao estudo, se fez necessário estabelecer critérios de seleção dos outros dois estados e dos aterros sanitários. Esses encontram-se dispostos no subcapítulo seguinte (4.2).

4.2. Critérios de seleção dos estados e dos aterros sanitários para análise da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Inicialmente foi determinado que um universo amostral de três análises de AIAs de aterros sanitários, localizados em diferentes estados, estaria suficiente para esse trabalho.

O primeiro estado selecionado para ter a AIA de um de seus aterros sanitários, independente dos critérios estabelecidos nesse trabalho, é o Rio de Janeiro (RJ). O RJ foi definido como um desses três estados, por ser o estado onde se encontra localizada a universidade à qual esse trabalho tem relação, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), além de poder servir como contribuição para o estado.

Após definido um dos três estados, para realizar a seleção dos outros dois estados que teriam a AIA de um de seus aterros sanitários analisada, foi feito um levantamento de dados com relação à geração, coleta e disposição ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Os dados sobre a geração, coleta e disposição ambientalmente adequada dos RSU foram retirados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela ABRELPE. O período contemplado nesse levantamento foi escolhido tendo como início o ano de promulgação da PNRS e, como fim, o último ano em que houvesse dados disponíveis de

cada estado. Como a PNRS foi instituída em 2010 e os dados mais recentes de cada estado são de 2015, já que a partir de 2016 a ABRELPE parou de disponibilizar em seus panoramas os dados referentes a cada estado, o período abrangido pelo levantamento é de 2010 a 2015.

Além do levantamento de dados, para assegurar os estados selecionados como os que teriam a AIA de um de seus aterros sanitários analisada, foram verificadas se as suas AIAs estavam completas.

Após definidos os estados que terão a AIA de um de seus aterros sanitários analisada, foi preciso selecionar quais seriam os contemplados.

Mesmo já tendo sido definidos dois critérios no subcapítulo anterior (4.1) para a redução do universo de escolha dos EIAs, para fins de análise comparativa, foi necessário estabelecer mais um critério de seleção para realizar a escolha do aterro sanitário dentro do estado selecionado.

O critério de seleção escolhido foi em relação a maior movimentação do aterro sanitário. Foi considerado que seria melhor aproveitada a análise de um aterro sanitário que tivesse uma maior movimentação, ou seja, àquele que recebesse mais quantidade de RSU.

Finalmente, depois de selecionados os estados e os aterros sanitários para análise da AIA, foi feita, no subcapítulo 4.3 em seguida, a identificação dos dispositivos legais pertinentes à elaboração da AIA.

4.3. Identificação e comparação de dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Depois de escolhidos os estados e os aterros sanitários para terem a AIA analisada, para que essa análise fosse realizada da maneira mais coerente e embasada legalmente possível, foi estabelecido que seriam considerados os critérios, referente à AIA, presentes nos seguintes dispositivos legais conhecidos:

- (i) Legislação nacional;
- (ii) Legislações estaduais, de cada estado escolhido;
- (iii) Termo de Referência (TR) ou Instrução Técnica (IT) fornecidos pelo órgão licenciador de cada estado selecionado.

Tendo em vista esses três dispositivos legais, foi feita uma pesquisa para constatar a existência e a disponibilidade de consulta *online* dos mesmos.

A partir dos resultados das buscas realizadas nos dispositivos legais, no que se refere a elaboração da AIA, se torna possível compará-los quanto as suas exigências e orientações. Porém, como pode ocorrer dos atributos e parâmetros presentes em cada dispositivo legal pertinente terem denominações diferentes para um mesmo atributo ou parâmetro, para realizar a comparação de forma efetiva foi determinado que esse trabalho utilizará a nomenclatura de atributos e parâmetros presente no Quadro 1.

Quadro 1 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados por esse trabalho

Atributos do impacto	Parâmetros
Expressão	Positivo ou benéfico
	Negativo ou adverso
Origem	Direta
	Indireta
Escala espacial	Local
	Regional
	Estratégico
Escala temporal	Imediato
	Médio prazo
	Longo prazo
Duração	Temporário
	Permanente
	Cíclico
Reversibilidade	-
Cumulatividade	-
Sinergismo	-
Distribuição social	Ônus social
	Benefício social
Magnitude	-
Importância	-
Significância	-

Fonte: elaboração própria.

Para dar continuidade ao trabalho, após identificação e comparação dos dispositivos legais pertinentes, foi preciso definir como as AIAs dos aterros sanitários seriam analisadas, para que não houvesse discrepância em suas análises. Desse modo, o próximo subcapítulo, 4.4, faz essa definição.

4.4. Critérios para análise das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs)

De acordo com Sánchez (2008, p. 395), “a análise técnica de um estudo ambiental pode ser facilitada se houver um conjunto de critérios ou diretrizes preestabelecidas para orientar o trabalho do analista”. Portanto, para analisar algumas das informações presentes nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) escolhidas da forma mais uniforme e menos subjetiva possível, é preciso elaborar uma lista com os critérios mínimos que as AIAs devem abranger.

Existe um procedimento, abordado por Sánchez (2008, p. 397), conhecido como *Lee and Colley review package* que divide os estudos ambientais em quatro áreas: “(i) descrição do projeto e do ambiente afetado; (ii) identificação e avaliação de impactos-chave; (iii) consideração de alternativas e medidas mitigadoras; e (iv) comunicação de resultados”. Como esse trabalho está focado na Avaliação de Impactos Ambientais, que consiste basicamente na identificação e na avaliação dos impactos-chave, foi verificado que, no procedimento *Lee and Colley review package*, essa área ainda é subdividida nas seguintes categorias: “(a) identificação de impactos potenciais; (b) hierarquização dos impactos; (c) previsão da magnitude dos impactos; (d) avaliação da importância dos impactos” (SÁNCHEZ, 2008, p. 397).

Além disso, o Ministério Público Federal (MPF) elaborou uma síntese das deficiências em Estudos de Impacto Ambiental. Segundo o MPF (2004, p. 30), as principais deficiências em relação a identificação, caracterização e análise de impactos são:

Não identificação de determinados impactos; identificação parcial de impactos; indicação de impactos genéricos; identificação de impactos mutuamente excludentes; [...] omissão de dados e/ou justificativas quanto à metodologia utilizada para arrogar pesos aos atributos dos impactos; tendência à minimização ou subestimação dos impactos negativos e à supervalorização dos impactos positivos; [...] descon sideração dos aspectos cumulatividade e sinergismo.

Dessa forma, quando as AIAs selecionadas forem analisadas, deve ser verificado se cada uma contém:

- (i) A descrição dos atributos e parâmetros utilizados na avaliação dos impactos ambientais;

- (ii) A identificação dos impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário considerados pela Instrução Técnica ou pelo Termo de Referência;
- (iii) A avaliação de todos os impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes;
- (iv) A síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados.

O critério (i) foi selecionado porque pode ocorrer dos atributos e parâmetros presentes nas AIAs terem nomenclaturas diferentes das dadas pelos dispositivos legais pertinentes. Então, antes de conferir se elas atendem ao critério (iii), se faz necessário ter uma denominação comum para eles, já que assim os impactos ambientais podem ser avaliados quanto ao atendimento dos atributos e parâmetros sem dúvidas ou equívocos quanto aos seus significados. Além disso, o MPF (2004) diz que uma das principais deficiências dos estudos é a omissão de justificativa quanto à metodologia utilizada para atribuir pesos aos atributos dos impactos, logo, a averiguação de justificativa aos atributos dos impactos também fundamenta a seleção desse critério.

O critério (ii) foi adotado já que, como as referências bibliográficas mencionadas aqui apontam a importância da identificação dos impactos, se torna necessário verificar quais impactos que as AIAs consideraram e se elas omitem algum expressivo.

O critério (iii) foi escolhido uma vez que, as referências bibliográficas citadas dão grande relevância a avaliação dos impactos ambientais, principalmente, em relação aos atributos magnitude, importância, cumulatividade e sinergismo. Portanto, é preciso conferir se as AIAs fazem essa avaliação.

Além disso, é interessante verificar o atendimento das AIAs aos atributos e parâmetros presentes nos dispositivos legais pertinentes. Dessa forma, deve ser calculada a porcentagem de atendimento de acordo com a Equação 1.

$$\textit{Atendimento ao dispositivo legal} (\%) = \frac{\textit{n}^{\circ} \textit{ de parâmetros atendidos}}{\textit{n}^{\circ} \textit{ de parâmetros do dispositivo legal}} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

O critério (iv) foi definido já que é importante verificar os impactos ambientais mais significativos, porque eles são os que primeiro devem ser mitigados e/ou prevenidos,

portanto, com essa identificação fica evidente a quais impactos ambientais se devem dar a maior atenção.

Definidos os critérios para a análise das AIA, finalmente, no subcapítulo 4.5, foram feitas as propostas de diretrizes para a elaboração da AIA de aterros sanitários.

4.5. Proposta de diretrizes para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de aterros sanitários no Brasil

A proposta de diretrizes para a elaboração da AIA de aterros sanitários no Brasil é baseada nos mesmos critérios listados no subcapítulo anterior (4.4), que foram utilizados na análise das AIAs selecionadas. Os critérios de análise são relevantes na proposta de diretrizes para elaboração, visto que a análise é baseada no conteúdo da AIA, dessa forma, se os critérios de análise forem considerados na elaboração da mesma, a AIA estará de acordo com o conteúdo mínimo que deve ser abordado. Portanto, essa proposta fundamenta-se nos dispositivos legais pertinentes, tais como legislação nacional, legislação estadual e Instrução Técnica ou Termo de Referência, nas referências bibliográficas citadas no subcapítulo anterior (4.4) e nas análises das AIA, por meio da identificação de suas qualidades e deficiências.

Dessa forma, as diretrizes propostas para a elaboração da AIA de aterros sanitários no Brasil se referem ao conteúdo mínimo que as AIAs de aterros sanitários devem abordar.

5. Resultados e Discussão

O presente capítulo expõe os resultados obtidos na seleção dos EIAs de aterros sanitários, dos estados e de seus respectivos aterros sanitários. Depois foram identificados e comparados os dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Em seguida, as AIAs selecionadas foram analisadas e comparadas, segundo os dispositivos legais pertinentes e as referências bibliográficas consideradas. Por fim, foram listadas as diretrizes propostas para a elaboração das AIAs de aterros sanitários.

5.1. Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) de aterros sanitários disponibilizados *online* identificados e selecionados

Para fazer a seleção dos EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*, foram utilizados os métodos expostos no subcapítulo 4.1. Logo, inicialmente foi realizada a primeira etapa da pesquisa de identificação. Essa primeira etapa foi dividida em três buscas e, na primeira busca, foi possível constatar que dezesseis dos vinte e sete órgãos licenciadores das unidades da federação disponibilizavam ao público a consulta aos EIAs. Consequentemente, onze não compartilhavam esse documento com a sociedade. O Quadro 2 resume essas informações, especificando os órgãos licenciadores das unidades federativas que concedem ou não o acesso aos EIA.

Quadro 2 – Relação da disponibilização de EIAs em *sites* dos órgãos licenciadores das unidades federativas

Unidades federativas	Órgão licenciador	Site do órgão licenciador	Disponibilização virtual
Acre	IMAC	imac.ac.gov.br	Não disponível
Alagoas	IMA – AL	ima.al.gov.br	Não disponível ⁶
Amapá	IMAP	imap.ap.gov.br	Não disponível
Amazonas	IPAAM	ipaam.am.gov.br	Disponível
Bahia	INEMA	inema.ba.gov.br	Disponível
Ceará	SEMACE	semace.ce.gov.br	Disponível

⁶ No site do órgão licenciador estadual só está disponível para consulta os RIMAs dos empreendimentos.

Quadro 2 – Relação da disponibilização de EIAs em sites dos órgãos licenciadores das unidades federativas

(continuação)

Distrito Federal	IBRAM	ibram.df.gov.br	Disponível
Espírito Santo	IEMA	iema.es.gov.br	Disponível
Goiás	SECIMA	projetos.goias.gov.br/secima	Não disponível
Maranhão	SEMA – MA	sema.ma.gov.br	Não disponível
Mato Grosso	SEMA – MT	sema.mt.gov.br	Não disponível
Mato Grosso do Sul	IMASUL	imasul.ms.gov.br	Não disponível ⁶
Minas Gerais	SEMAD	meioambiente.mg.gov.br	Disponível
Pará	SEMAS	semas.pa.gov.br	Disponível
Paraíba	SUDEMA	sudema.pb.gov.br	Disponível
Paraná	IAP	iap.pr.gov.br	Disponível
Pernambuco	CPRH	cprh.pe.gov.br	Disponível
Piauí	SEMAR	semar.pi.gov.br	Disponível
Rio de Janeiro	INEA	inea.rj.gov.br	Disponível
Rio Grande do Norte	IDEMA	idema.rn.gov.br	Não disponível ⁶
Rio Grande do Sul	FEPAM	fepam.rs.gov.br	Não disponível
Rondônia	SEDAM	sedam.ro.gov.br	Não disponível
Roraima	FEMARH	femarh.rr.gov.br	Não disponível
Santa Catarina	IMA – SC	ima.sc.gov.br	Disponível
São Paulo	CETESB	cetesb.sp.gov.br	Disponível
Sergipe	ADEMA	adema.se.gov.br	Disponível
Tocantins	NATURATINS	naturatins.to.gov.br	Disponível

Fonte: elaboração própria.

Após verificar a disponibilização dos EIAs pelos órgãos licenciadores das unidades federativas, foi feita a segunda busca, que se sucedeu nos endereços eletrônicos das secretarias estaduais de meio ambiente de cada estado. O único acesso que culminou

em um novo resultado foi o da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (semas.pe.gov.br).

Além dessa segunda busca, foi feita a terceira e última dessa etapa de pesquisa, onde a procura por EIAs ocorreu nos *sites* das prefeituras das capitais dos estados brasileiros. A única consulta que rendeu fruto foi a da Prefeitura de Cuiabá (cuiaba.mt.gov.br), capital do Mato Grosso.

Sendo assim, o prosseguimento na identificação de EIAs de aterros sanitários foi feita com base nos órgãos das unidades da federação que disponibilizavam EIAs em seus *sites*, conforme o Quadro 2, acrescido dos EIAs encontrados no sítio eletrônico da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco e da Prefeitura de Cuiabá.

A segunda etapa da pesquisa de identificação de EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online* foi realizada a partir do acesso ao espaço destinado aos EIAs nos *sites* de cada órgão licenciador das unidades da federação e nos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco e da Prefeitura de Cuiabá. Os resultados obtidos nessa etapa encontram-se descritos nos parágrafos adiante.

Nos *sites* dos órgãos licenciadores dos estados do Amazonas (AM) e de Minas Gerais (MG), os arquivos referentes aos EIAs de aterros sanitários não descarregaram, sendo impossível a sua leitura. Desse modo, as Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) de aterros sanitários desses dois estados não puderam ser analisadas, sendo então desconsiderados.

No endereço eletrônico dos órgãos licenciadores dos estados da Bahia (BA) e do Pará (PA), não havia arquivos referentes a EIAs de aterros sanitários, por esse motivo, mais dois estados foram eliminados da possibilidade de análise.

Acessando a parte reservada aos EIAs no *site* do órgão licenciador do Ceará (CE), constatou-se que apenas os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) estavam disponíveis, logo, analisar a AIA de algum aterro sanitário desse estado não seria possível.

No sítio eletrônico do órgão licenciador do Distrito Federal (DF), existia apenas um EIA de aterro sanitário, porém, somente o primeiro tomo desse EIA era disponibilizado em meio digital, o qual não dispõe da AIA. Os tomos restantes só poderiam ser consultados na biblioteca física do órgão licenciador, o que tornou inviável

a análise da AIA do aterro sanitário dessa unidade federativa, já que a biblioteca está localizada em Brasília.

No *site* do órgão licenciador da Paraíba (PB), havia um *link* de acesso ao único EIA de aterro sanitário disponibilizado. O *link* direcionava ao endereço eletrônico *Youblisher*, onde o arquivo do EIA se encontrava. Porém, esse arquivo só podia ser consultado *online*, já que não era permitido o *download* do mesmo. Além disso, a exposição do documento foi feita de um modo que dificulta a leitura e nem sempre estava disponível, já que o *site Youblisher*, na maior parte das vezes em que foi acessado no período da pesquisa, encontrava-se com serviço indisponível. Portanto, foi excluída a possibilidade de análise da AIA desse aterro sanitário.

No sítio eletrônico da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (PE), não havia um espaço específico para consulta de EIAs. Os documentos referentes ao EIA ficavam misturados com outras publicações disponibilizadas pela secretaria. Nesse local foi encontrado apenas um arquivo referente ao EIA de aterro sanitário, entretanto, a consulta desse documento só poderia ser feita presencialmente, no Centro de Documentação e Informação da secretaria, localizado em PE. Logo, como seria impraticável visualizar esse EIA, a análise da AIA desse aterro sanitário foi desconsiderada.

Assim como no caso acima, no endereço eletrônico do órgão licenciador do Piauí (PI), não havia um espaço específico para consulta de EIAs. Os mesmos ficavam misturados com outros tipos de arquivo para *download*. Observou-se que os arquivos para *download* são frequentemente atualizados e os antigos não ficavam mais disponíveis. No período da pesquisa, foi encontrado apenas um documento de aterro sanitário, mas era o RIMA, logo, esse é mais um estado que foi descartado da análise da AIA.

Depois de realizadas as pesquisas em cada etapa, foi possível sintetizar no Quadro 3 quais estados possuem EIAs de aterro sanitário disponíveis para consulta *online* e quantos são disponibilizados por cada um.

Quadro 3 – Relação dos estados que possuem EIAs de aterros sanitários disponibilizados *online* e sua quantificação

Estado	Disponibilização virtual	Quantidade de EIAs de aterro sanitário
Espírito Santo	<i>Site</i> do IEMA	3
Mato Grosso	<i>Site</i> da Prefeitura de Cuiabá	1
Paraná	<i>Site</i> do IAP	7
Pernambuco	<i>Site</i> da CPRH	1
Rio de Janeiro	<i>Site</i> do INEA	5
Santa Catarina	<i>Site</i> do IMA – SC	1
São Paulo	<i>Site</i> da CETESB	2
Sergipe	<i>Site</i> da ADEMA	1
Tocantins	<i>Site</i> da NATURATINS	2

Fonte: elaboração própria.

A partir do Quadro 3 é possível afirmar que das dezessete unidades da federação que disponibilizavam EIAs em seus *sites*, apenas nove possuíam esse documento referente à aterros sanitários. Além disso, o total de EIAs de aterros sanitários encontrados durante a pesquisa em todos os estados é de vinte e três.

Após a identificação dos EIAs de aterros sanitários disponíveis para consulta *online*, foi feita a seleção dos mesmos através dos critérios determinados no subcapítulo 4.1.

Dessa forma, os estados de Pernambuco (PE) e Santa Catarina (SC) foram retirados da lista de estados que poderiam ter a AIA de seus aterros sanitários analisadas, porque tanto o aterro sanitário de PE quanto o de SC eram de resíduos sólidos industriais, e dois EIAs de aterros sanitários do Rio de Janeiro (RJ) também foram descartados dessa lista, uma vez que um deles era aterro sanitário de resíduos sólidos industriais e o outro era de resíduos de construção civil.

Em seguida, dois EIAs de aterros sanitários do estado do Espírito Santo (ES), cinco do Paraná (PR), os três restantes do Rio de Janeiro (RJ), um de São Paulo (SP) e também um de Tocantins (TO) foram desconsiderados, já que seus aterros sanitários possuíam somente Licença Prévia (LP) ou somente Licença de Instalação (LI).

A partir dos critérios estabelecidos, o Quadro 3 foi atualizado, dando origem ao Quadro 4.

Quadro 4 – Relação dos estados que possuem EIA de aterro sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos disponibilizados *online* que possuem Licença de Operação e sua quantificação

Estado	Disponibilização	Quantidade de EIA de aterro sanitário
Espírito Santo	<i>Site</i> do IEMA	1
Mato Grosso	<i>Site</i> da Prefeitura de Cuiabá	1 ⁷
Paraná	<i>Site</i> do IAP	2
São Paulo	<i>Site</i> da CETESB	1
Sergipe	<i>Site</i> da ADEMA	1 ⁷
Tocantins	<i>Site</i> da NATURATINS	1

Fonte: elaboração própria.

Tendo como base os critérios de seleção e o Quadro 4, percebe-se que três dos nove estados que possuem EIAs de aterros sanitários disponibilizados *online* foram retirados da lista de prováveis estados que teriam a AIA de algum de seus aterros sanitários analisada. Além de estados totalmente descartados, houve EIAs eliminados de estados que permaneceram no Quadro 4. Conseqüentemente, o número total de EIAs de aterro sanitário diminuiu. Antes o total era de vinte e três e depois dos critérios de seleção passou para apenas sete.

Após realizada a seleção dos EIAs de aterro sanitário disponíveis para consulta *online*, no subcapítulo 5.2 a seguir, foram escolhidos os estados e, posteriormente, os aterros sanitários para terem suas AIAs analisadas.

⁷ Os aterros sanitários desses estados não possuem informação sobre a licença, mas como esse dado poderia ser obtido entrando em contato com seus respectivos órgãos licenciadores, foram mantidos no universo de escolha.

5.2.Estados e aterros sanitários selecionados

Para selecionar os estados e seus respectivos aterros sanitários, foram seguidos os métodos definidos no subcapítulo 4.2.

Quanto à geração de RSU, pode-se notar facilmente pela Figura 6 que o estado com a maior quantidade de resíduos gerados entre os anos de 2010 e 2015 foi São Paulo (SP), que atingiu a marca de 62.585 toneladas de RSU gerados por dia no ano de 2015.

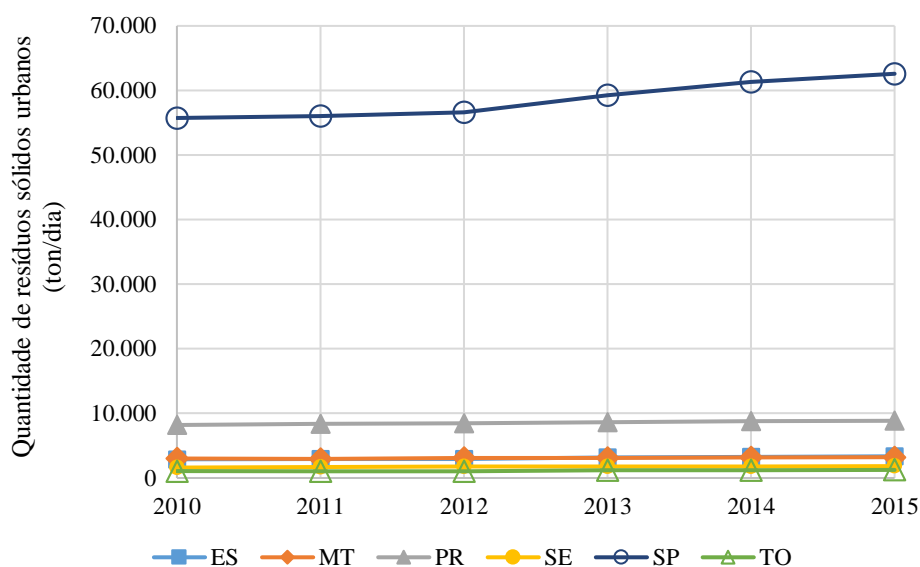


Figura 6 – Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos gerados pelos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2015).

A visualização dos outros estados na Figura 6 fica prejudicada, por causa da diferença de escala na quantidade de resíduos gerados entre eles e SP. Por esse motivo, a Figura 7 foi produzida com o objetivo de melhor diferenciar a geração de RSU em cada estado.

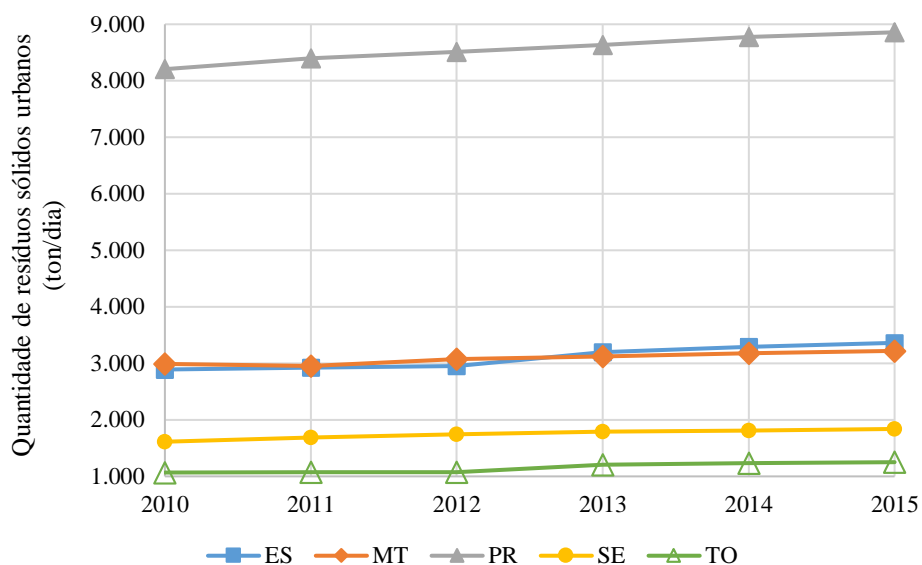


Figura 7 – Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos gerados pelos estados selecionados (ES, MT, PR, SE e TO) entre os anos de 2010 e 2015

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2015).

Através da Figura 7, consegue-se identificar que a geração de cada estado permaneceu praticamente constante ao longo dos anos de 2010 a 2015. Além disso, agora pode-se distinguir a quantidade de RSU gerada por cada estado. No ano de 2015, os estados do Espírito Santo (ES), Mato Grosso (MT), Paraná (PR), Sergipe (SE) e Tocantins (TO) alcançaram os valores de 3.363, 3.221, 8.858, 1.839 e 1.251 toneladas diárias, respectivamente, na geração de resíduos.

Portanto, de acordo com as Figuras 6 e 7, é possível classificar os estados de acordo com a geração de resíduos RSU. O maior gerador é SP, seguido por PR, ES, MT, SE e TO, que é o menor gerador.

No que se refere a coleta de RSU, constata-se pela Figura 8 que o estado com o melhor desempenho nesse quesito é SP, porque possui a maior porcentagem de RSU coletados entre os anos de 2010 e 2015. O maior índice de coleta de RSU de todos os estados abrangidos, considerando todos os anos englobados no levantamento, foi registrado no ano de 2015 em SP, quando foram coletados 99,31% dos RSU gerados no estado. Entretanto, o estado com a pior desenvoltura é o TO, já que possui o menor percentual de RSU recolhidos entre os estados e os anos contemplados, atingindo o

percentual de 80,90% dos RSU coletados em 2015, ano no qual não teve a sua melhor performance.

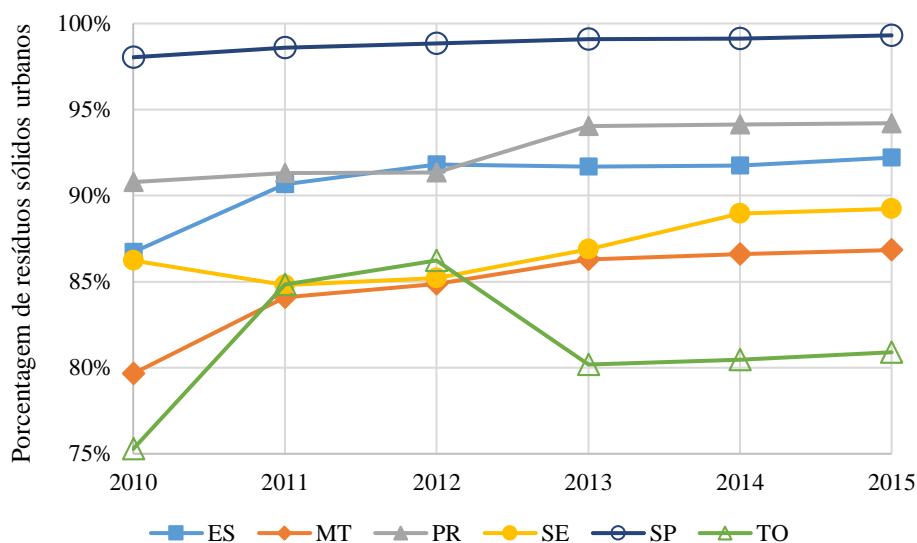


Figura 8 – Porcentagem de Resíduos Sólidos Urbanos coletados nos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2015).

Ainda sobre a Figura 8, observa-se que o ES teve um aumento considerável em seu percentual de coleta de RSU entre os anos de 2010 e 2012 e se manteve quase que estável até 2015, ano no qual registrou que 92,21% de seus RSU foram coletados. Assim como o ES, MT também teve um crescimento apreciável entre os anos de 2010 e 2013, e permaneceu regular até 2015, quando 86,84% dos seus RSU foram recolhidos. O PR esteve com uma porcentagem de coleta praticamente constante entre os anos de 2010 e 2012, sofreu um aumento em 2013 e depois manteve seu percentual aproximadamente contínuo até o ano de 2015, quando 94,21% de seus RSU foram coletados. Já o SE, teve uma queda logo no segundo ano (2011), manteve o seu percentual de coleta de RSU estável no ano seguinte e, desde então, sempre elevou a taxa de RSU recolhidos, alcançando o maior registro em 2015, quando 89,23% dos seus RSU foram coletados.

A partir da interpretação da Figura 8, é possível afirmar que todos os estados contemplados no levantamento coletaram mais de 75% dos seus RSU em todos os anos. Também ainda é possível assegurar que o estado com melhor desenvoltura, considerando

todos os anos analisados, é SP seguido por PR, ES, SE, MT e TO, que é o estado com o pior desempenho.

Em relação a disposição ambientalmente adequada dos RSU, nota-se contemplando a Figura 9, que o estado de SP merece destaque novamente, visto que apresenta a maior porcentagem de disposição dos RSU em aterros sanitários. Entre os anos de 2010 e 2015, SP manteve seu índice perto da estabilidade, dispondo 77,20% dos RSU coletados no estado em aterros sanitários no ano de 2015, que é quando percebe-se o maior percentual de todos os estados contemplados em todos os anos relacionados. Já os estados que detêm os piores cenários nesse quesito são MT e TO. Enquanto a porcentagem de RSU disposta em aterros sanitários por TO esteve quase que constante ao longo dos anos considerados no levantamento, alcançando 33,20% em 2015, MT permaneceu com uma porcentagem menor do que TO entre os anos de 2010 e 2012, continuando com seu percentual praticamente o mesmo, sofreu uma elevação em 2013, ultrapassando TO, e manteve sua porcentagem aproximadamente estável até o ano de 2015, quando atingiu a marca de 38,01% dos RSU coletados no estado dispostos em aterros sanitários. Portanto, até 2015, o estado que não avançou em termos da disposição ambientalmente adequada de RSU e tem o pior índice nesse contexto é TO.

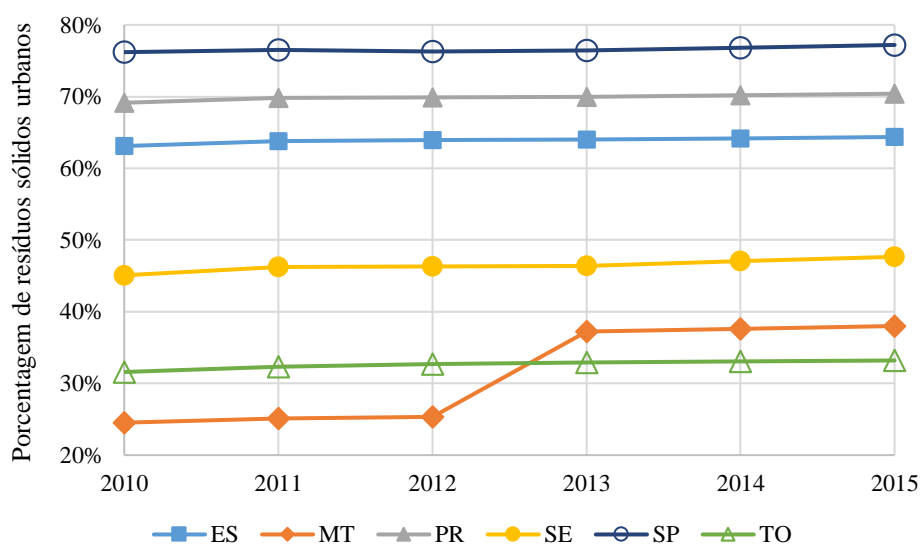


Figura 9 – Porcentagem dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados dispostos em aterros sanitários nos estados selecionados (ES, MT, PR, SE, SP e TO) entre os anos de 2010 e 2015

Fonte: elaboração própria, a partir de dados obtidos de ABRELPE (2010-2015).

Pela Figura 9, também é possível observar que a porcentagem dos RSU coletados dispostos em aterros sanitários nos estados restantes manteve-se aproximadamente constante ao longo do período contemplado. No ano de 2015, os estados de ES, SE e PR registraram as respectivas porcentagens de disposição ambientalmente adequada de RSU: 64,37%, 47,65% e 70,40%.

Desse modo, pode-se dizer que, até o ano de 2015, o estado que tinha a disposição mais ambientalmente adequada dos RSU coletados é SP, acompanhado posteriormente por PR, ES, SE, MT e TO.

Para resumir as análises feitas anteriormente, de cada um dos dados levantados (geração, coleta e disposição ambientalmente adequada de RSU), foi elaborado o Quadro 5.

Quadro 5 – Classificação dos estados quanto a geração, coleta e disposição ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos Urbanos

Estados	Geração de RSU	Coleta de RSU	Disposição ambientalmente adequada de RSU
Espírito Santo	3°	3°	3°
Mato Grosso	4°	5°	5°
Paraná	2°	2°	2°
Sergipe	5°	4°	4°
São Paulo	1°	1°	1°
Tocantins	6°	6°	6°

Fonte: elaboração própria.

Foram utilizados numerais ordinais no Quadro 5 para facilitar o entendimento da situação em que os estados se encontram. Quando um estado é classificado como primeiro, significa que, durante período analisado, ele gerou a maior quantidade de RSU, coletou a maior porcentagem desses RSU gerados e teve o maior percentual de disposição ambientalmente adequada desses RSU coletados quando comparado aos outros estados envolvidos no levantamento. Porém, quando um estado é relacionado como sexto, quer dizer que ele gerou a menor quantidade de RSU, teve o menor percentual de coleta desses

RSU gerados e dispôs a menor porcentagem desses RSU coletados em locais ambientalmente adequados nos anos englobados pela análise. Já os estados que foram identificados como intermediários, da segunda a quinta posição, refletem que geraram da segunda a quinta menor quantidade de RSU, coletaram da segunda a quinta maior porcentagem desses RSU gerados e tiveram do segundo ao quinto maior percentual de disposição ambientalmente adequada desses RSU coletados entre 2010 e 2015.

Sendo assim, a partir do Quadro 5, é possível notar que SP é o estado que se destaca em primeiro lugar em relação a esses pontos, seguido por PR, ES, SE, que tem a quinta menor geração de RSU, mas nos outros quesitos está em quarto, MT, que tem a quarta menor geração, mas nos outros tópicos está em quinto, e TO, que é o estado que está na última colocação em relação a todos os quesitos.

Para que a análise das AIAs seja mais abrangente, optou-se por analisar estados com contextos destoantes. Isto é, foi escolhido o estado que conquistou o primeiro lugar em relação aos pontos abordados no levantamento de dados e o estado que obteve a última colocação, também referente a esses pontos. Esses estados são SP e TO, respectivamente.

Finalmente, os estados escolhidos para terem a AIA de um de seus aterros sanitários analisadas foram: Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Tocantins (TO).

Com os estados definidos, a parte de AIA de cada um dos sete EIAs de aterro sanitário, sendo cinco do RJ, uma de SP e uma de TO, foi verificada, com o intuito de averiguar a completude da mesma, para assim realizar sua análise.

Primeiro, foram verificadas as AIAs de cada um dos cinco EIAs de aterros sanitários do estado do RJ. Todas as cinco AIAs estavam completas, não apresentando falta de informação nem erro ao abrir o documento. Desse modo, o RJ está assegurado como um dos estados a ter a AIA de um de seus aterros sanitários analisada.

Depois, realizando a verificação da integralidade da AIA do único EIA remanescente do estado de SP, foi constatado que a parte textual estava completa, porém um dos arquivos, referente a matriz da AIA, estava corrompido e não abria. Portanto, SP não pode ter a AIA de um de seus aterros sanitários analisada.

Para solucionar esse contratempo, foi mantida a ideia desse subcapítulo de escolher estados com contextos destoantes. Dessa forma, optou-se por selecionar o estado do Paraná (PR). Essa escolha foi realizada por causa da obtenção da segunda colocação

desse estado em todos os indicadores e, como pode ser observado nas Figuras 7, 8 e 9 dispostas anteriormente, PR e TO são estados completamente distantes no que diz respeito a esses indicadores.

Sendo assim, com a escolha do PR como o novo estado a ter a AIA de um dos seus aterros sanitários analisadas, foi preciso verificar a completude dela nos dois EIAs de aterros sanitários do PR, para assim, ele se afirmar como estado selecionado.

Os arquivos referentes a parte de AIA dos EIAs de aterro sanitário do estado do PR estavam completos e não tiveram problemas para abrir, logo o PR se consolidou como estado selecionado.

Por fim, para terminar a verificação dos EIAs de todos os estados selecionados, foi averiguado se o EIA restante do estado do TO estava em condições de ser analisado. Como todos os arquivos referente a AIA estavam completos e não apresentaram falhas ao abrir, o TO continua sendo um dos estados selecionados.

Desse modo, os estados selecionados passaram a ser: Paraná (PR), Rio de Janeiro (RJ) e Tocantins (TO).

Após a seleção dos estados, foi feita a escolha dos aterros sanitários de cada um. Como o RJ foi selecionado independente dos critérios estabelecidos no subcapítulo 4.1, a escolha de seu aterro sanitário será feita depois das de PR e TO.

Segundo o Quadro 4, o PR possui dois EIAs de aterros sanitários que se enquadram nos critérios de seleção determinados no subcapítulo 4.1 e o TO possui apenas um. Portanto, como TO possui somente uma única opção de análise, será ela a escolhida: o aterro sanitário localizado em Porto Nacional. Já o PR, como tem duas alternativas de escolha, foi utilizado o critério de seleção descrito no subcapítulo 4.2. Desse modo, como o aterro sanitário situado em Sarandi tem uma estimativa de maior movimentação do que o estabelecido em Piraí do Sul, será esse que terá a sua AIA analisada.

Para a escolha da AIA de um dos aterros sanitários do RJ não divergir tanto dos estados de PR e TO, decidiu-se manter o primeiro critério de escolha estabelecido no subcapítulo 4.1, que é a de que apenas EIAs de aterros sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) fossem considerados. Somente com esse critério de escolha, o RJ reduziu de cinco para três as suas opções de EIAs de aterros sanitários. Para escolher entre essas

três opções, foi utilizado o mesmo critério definido na escolha do PR, logo, será analisado o aterro sanitário localizado em Belford Roxo.

Resumindo, os aterros sanitários escolhidos para terem as suas AIAs analisadas foram os dos municípios de Sarandi (PR), Belford Roxo (RJ) e Porto Nacional (TO). Como pode ser notado, nenhum dos aterros sanitários selecionados encontra-se na capital de seus respectivos estados. Porém, os municípios em que estão localizados tem sua relevância, já que Belford Roxo e Porto Nacional são vizinhos a capital de seus estados e Sarandi é vizinho de Maringá, que é o terceiro município mais populoso do estado do PR.

Além disso, todos os aterros sanitários escolhidos têm a intenção de receber os resíduos gerados pelo próprio município em que estão localizados e pelos municípios próximos considerados grandes geradores. Enquanto o aterro sanitário de Sarandi deve receber resíduos produzidos pelos municípios de Sarandi e de Maringá, o aterro sanitário de Belford Roxo receberá os resíduos gerados pelo próprio município de Belford Roxo e de alguns outros municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e o aterro sanitário de Porto Nacional deve receber resíduos produzidos pelos municípios de Porto Nacional e de Palmas. Outra semelhança relevante entre os três aterros sanitários é que todos eles são operados por empresas privadas.

É importante ressaltar que apesar do EIA do aterro sanitário de Belford Roxo estar disponível ao público para consulta no *site* do órgão licenciador do Rio de Janeiro (RJ), INEA, foi declarada a nulidade do mesmo pela Justiça Federal do Rio de Janeiro (JFRJ) (JUSBRASIL, 2018). Ainda assim, foi mantida a análise da AIA desse aterro sanitário, tendo em vista que ele é o aterro sanitário do estado do RJ cujo perfil mais se assemelha aos outros aterros sanitários escolhidos, tanto em relação ao tipo de resíduo recebido e por quem os gera, quanto pelo fato de ser operado por empresa privada, equiparando os aterros sanitários que terão suas AIAs analisadas.

A partir da escolha dos aterros sanitários, para alcançar o objetivo desse trabalho, se faz necessário identificar as legislações dos estados e do país referente à elaboração AIA. O próximo subcapítulo (5.3) aborda essa questão.

5.3. Dispositivos legais pertinentes identificados

Para identificar os dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), foram observados os métodos que se encontram no subcapítulo 4.3.

Desse modo, primeiro foram verificadas quais leis nacionais existentes dão suporte à produção da AIA. Assim, foi identificada que a legislação a nível nacional que determina o que deve conter minimamente na AIA é a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Ela diz que a AIA deve identificar os impactos ambientais, bem como a estimativa da magnitude e a interpretação da importância deles. Além disso, segundo essa resolução, os impactos devem ser discriminados em “[...] positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição do ônus e benefícios sociais.” (BRASIL, 1986, art. 6º, II).

Depois de averiguar as legislações nacionais, foram pesquisadas as estaduais. A busca sobre as leis estaduais foi feita separadamente para cada estado.

O estado do Paraná (PR) foi o primeiro que teve sua legislação referente à constituição da AIA pesquisada. Através dessa busca, foi constatado que a lei pertinente que contém critérios para a elaboração da AIA no estado do PR é a Resolução SEMA nº 31, de 24 de agosto de 1998. Essa resolução afirma que a AIA deve identificar:

[...] previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais (PARANÁ, 1998, art. 58, II).

Após a busca por leis do estado do PR, foram verificadas as legislações referentes à produção da AIA do estado do Rio de Janeiro (RJ). No decorrer dessa procura, foi observado que a legislação relevante para a estruturação da AIA no estado do RJ é a DZ-041.R-13 de 1997. Essa diretriz afirma que a AIA deve conter:

Identificação dos impactos ambientais: positivos e negativos; diretos e indiretos; locais, regionais e estratégicos; imediatos, a médio e longo prazos; temporários, permanentes e cíclicos; reversíveis e irreversíveis; cumulativos [...]. Previsão da magnitude dos impactos identificados, considerando os graus de intensidade e duração [...]. Atribuição do grau de importância dos impactos [...] (RIO DE JANEIRO, 1997, 6.44).

Por fim, o terceiro e último estado a ter suas legislações sobre a elaboração da AIA pesquisadas foi o estado do Tocantins (TO). Por meio dessa procura, foi encontrada a Resolução COEMA/TO nº 07, de 09 de agosto de 2005, que diz que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deverá englobar uma AIA que:

[...] permita mostrar clara e objetivamente as vantagens e desvantagens do projeto, através da identificação e análise dos efeitos do empreendimento [...], caracterizando-os quanto à sua natureza, importância, magnitude, duração, reversibilidade e abrangência [...] (TOCANTINS, 2005, art. 11, III, c).

Em seguida a busca pelas legislações estaduais, foram pesquisados os Termos de Referência (TR) para a elaboração do EIA e do RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) dos aterros sanitários dos estados do PR e do TO, e a Instrução Técnica (IT) para a produção do EIA e do RIMA do aterro sanitário do estado do RJ.

Inicialmente, foi pesquisado o Termo de Referência (TR) referente ao aterro sanitário do estado do Paraná. O *site* do órgão licenciador do estado do PR, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), foi acessado e lá não constava o TR específico do aterro sanitário de Sarandi, contudo, foi encontrada a Portaria IAP nº 260, de 26 de novembro de 2014, que “define os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná.” (PARANÁ, 2014). O Anexo VI da Portaria IAP nº 260 de 2014 é chamado de Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA e, este anexo estabelece que devem ser identificados e descritos

Os prováveis impactos ambientais positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazos; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como sua distribuição social [...] (PARANÁ, 2014, Anexo VI).

Além disso, o anexo ainda determina que “para cada impacto identificado, devem ser determinadas sua magnitude e importância [...]” e que deve haver “[...] uma síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do empreendimento [...]” (PARANÁ, 2014, Anexo VI).

Depois da pesquisa descrita acima, foi consultado o *site* do órgão licenciador do estado do RJ, Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Nesse endereço eletrônico existe uma área específica para consulta de Instrução Técnica (IT) e lá estava disponível para *download* a IT referente ao aterro sanitário de Belford Roxo. A Instrução Técnica DILAM

nº 04 de 2012, que é a IT do aterro sanitário de Belford Roxo, no que se refere a AIA, diz que deve haver

Identificação, medição, valoração e descrição dos prováveis impactos ambientais positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazos; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como sua distribuição social [...] (RIO DE JANEIRO, 2012, 4.6.1).

Além dessas orientações, a IT diz que na AIA também deve conter a “síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do projeto [...]” e a “previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes [...]” (RIO DE JANEIRO, 2012, 4.6.2).

Finalmente, foi feita a busca referente ao TR do aterro sanitário do estado do TO no *site* do órgão licenciador do estado, Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS). Nesse endereço eletrônico não está disponibilizado o TR do aterro sanitário de Porto Nacional, porém há TR generalistas para vários empreendimentos que devem ser licenciados pela NATURATINS, entre eles o de aterro sanitário. No TR para elaboração do EIA e do RIMA para aterro sanitário, está descrito que a AIA deve abranger:

Identificação e descrição dos prováveis impactos ambientais positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazos; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como a sua distribuição social [...] (TOCANTINS, [20--]⁸, p. 4.6.1).

Além disso, a AIA deve apresentar a “determinação da magnitude e da importância dos impactos [...]” e a “síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do projeto [...]” (TOCANTINS, [20--], 4.6.2 e 4.6.3).

A partir da leitura dos recortes dos dispositivos legais referente à elaboração da AIA, é possível observar que a descrição dos impactos determinada pela legislação nacional, pelas legislações dos estados do PR e do RJ, pela IT para o aterro sanitário do RJ e pelos TRs para os aterros sanitários dos estados do PR e do TO tem a nomenclatura

⁸O Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário da NATURATINS não contém data publicação, portanto, de acordo com a NBR 6023 (ABNT, 2002), quando não há data de publicação, registra-se uma data aproximada entre colchetes. Como a lei estadual promulgada referente à elaboração da AIA é de 2005, especulou-se que esse TR foi desenvolvido após o ano de 2005, entretanto ele poderia ter sido elaborado na década de 2000 ou na década de 2010. Portanto, optou-se por inferir que o século certo para essa publicação é o século 21 e sua representação segundo a norma é [20--].

diferente da fornecida pela legislação estadual do TO. Isso ocorre porque a denominação da Resolução COEMA/TO nº 07 de 2005 considera os atributos dos impactos e os outros dispositivos legais mencionados contemplam, majoritariamente, os parâmetros de avaliação. Portanto, para compreender quais são os requisitos necessários para a produção da AIA, se faz necessário observar os conceitos desses atributos e parâmetros dispostos na Revisão Bibliográfica desse trabalho.

Depois de identificados os dispositivos legais pertinentes à elaboração da AIA, pode-se compará-los quanto as suas exigências e orientações. O subcapítulo em seguida (5.4) faz essa análise comparativa.

5.4. Análise comparativa de dispositivos legais

A análise comparativa de dispositivos legais referentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é baseada nas informações retiradas das legislações pertinentes pesquisadas no subcapítulo anterior (5.3).

Para realizar a comparação dos dispositivos legais de uma forma mais prática, foi elaborado o Quadro 6.

Nas duas primeiras colunas desse quadro estão dispostos os atributos e parâmetros considerados por esse trabalho e, nas sete colunas seguintes, encontram-se os dispositivos legais pertinentes. Eles foram expostos de acordo com o nível de especificidade do dispositivo legal, do mais abrangente para o mais restritivo. Primeiro é apresentada a legislação nacional, depois são apresentadas as legislações estaduais, por ordem alfabética de estado (Paraná, Rio de Janeiro e Tocantins), e por último foram mostrados a Instrução Técnica e os Termos de Referências, também seguindo a ordem alfabética dos estados selecionados.

Foi feita uma legenda de cores, na Figura 10, para a melhor compreensão do Quadro 6.

Figura 10 – Legenda de cores dos atributos e/ou parâmetros considerados ou não pelos dispositivos legais pertinentes

	Dispositivo legal pertinente não considera o atributo e/ou parâmetro
	Dispositivo legal pertinente considera o atributo e/ou parâmetro

Fonte: elaboração própria

Quadro 6 – Comparação dos atributos e parâmetros dos impactos ambientais, considerados pelos dispositivos legais pertinentes, que devem constar na AIA

Atributos do impacto	Parâmetros	Resolução CONAMA nº 01 de 1986	Resolução SEMA nº 31 de 1998	DZ-041.R-13 de 1997	Resolução COEMA/TO nº 07 de 2005	TR IAP (PARANÁ, 2014)	IT DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012)	TR NATURATINS (TOCANTINS, [20--])
Expressão	Positivo ou benéfico							
	Negativo ou adverso							
Origem	Direta							
	Indireta							
Escala espacial	Local							
	Regional							
	Estratégico							
Escala temporal	Imediato							
	Médio prazo							
	Longo prazo							
Duração	Temporário							
	Permanente							
	Cíclico							

Quadro 6 – Comparação dos atributos e parâmetros dos impactos ambientais, considerados pelos dispositivos legais pertinentes, que devem constar na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

(continuação)

Reversibilidade	-							
Cumulatividade	-							
Sinergismo	-							
Distribuição social	Ônus social							
	Benefício social							
Magnitude	-							
Importância	-							
Significância	-							

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Brasil (1986), Rio de Janeiro (1997), Rio de Janeiro (2012), Paraná (1998), Paraná (2014), Tocantins (2005), Tocantins ([20--]).

Os espaços coloridos no Quadro 6 significam que àquele dispositivo legal considera pertinente ter na elaboração da AIA o atributo e/ou o parâmetro correspondente ao retângulo pintado. Portanto, fazendo uma análise geral, é possível concluir que em todos os dispositivos legais considerados é essencial que seja especificado na AIA a expressão, a duração, a reversibilidade, a magnitude e a importância dos impactos.

Observando especificamente os dispositivos legais referentes a legislação nacional, Resolução CONAMA nº 01 de 1986, e as legislações dos estados do Paraná, Resolução SEMA nº 31 de 1998, do Rio de Janeiro, DZ-041.R-13 de 1997 e do Tocantins, Resolução COEMA/TO nº 07 de 2005 no Quadro 6, percebe-se, através de uma simples comparação, que nem todos os atributos e parâmetros considerados são contemplados pelas legislações. Enquanto a legislação estadual do Paraná acompanha a legislação federal, não considerando os atributos escala espacial e significância e o parâmetro cíclico, a legislação do estado do Rio de Janeiro desconsidera os atributos sinergismo, distribuição social e inclui o atributo escala espacial e o parâmetro cíclico. Já a legislação estadual do Tocantins exclui os atributos origem, escala temporal, cumulatividade, sinergismo, distribuição social e significância e acrescenta o atributo escala espacial, com exceção do parâmetro estratégico.

Porém, além das legislações nacional e estaduais, há um documento nomeado de Termo de Referência nos estados do Paraná e do Tocantins e de Instrução Técnica no estado do Rio de Janeiro que dá orientações específicas para a elaboração do EIA do empreendimento a ser licenciado e, dentre essas orientações, está a da elaboração da AIA.

Por meio do Quadro 6, é possível notar que há diferenças entre a legislação do estado do Paraná e seu Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014), entre a legislação do estado do Rio de Janeiro e sua Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2011 (RIO DE JANEIRO, 2011) e entre a legislação do estado do Tocantins e seu o Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário (TOCANTINS, [20--]). Enquanto o Termo de Referência do IAP adiciona a Resolução SEMA nº 31 de 1998 os atributos escala espacial e significância e o parâmetro cíclico, a Instrução Técnica complementa a DZ-041.R-13 de 1997 com os mesmo atributos que a Resolução CONAMA nº 01 de 1986 inclui nela, sinergismo e distribuição social, e ainda adiciona o atributo significância e o Termo de Referência da NATURATINS acrescenta a Resolução COEMA/TO nº 07 de 2005 um atributo, significância, e dois parâmetros, estratégico e cíclico, a mais do que a Resolução CONAMA nº 01 de 1986. Ainda

observando o Quadro 6, pode-se afirmar que tanto a Instrução Técnica quanto os Termos de Referência são muito mais completos do que suas legislações estaduais, já que consideram mais atributos e parâmetros. Além disso, nota-se que a Instrução Técnica e os Termos de Referência são iguais entre si, já que contemplam todos os atributos e parâmetros presentes no Quadro 6.

Depois de feita a análise comparativa dos dispositivos legais, o subcapítulo 5.5, a seguir, analisa as AIAs selecionadas, tendo como um dos critérios de análise a avaliação de todos os impactos ambientais segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes, que foi abordada nesse subcapítulo.

5.5. Análise das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) selecionadas

A análise das AIAs selecionadas, para que seja uniforme e menos subjetiva possível, foi baseada nos critérios definidos no subcapítulo 4.4.

Nos tópicos a seguir são analisadas, segundo os critérios dispostos, as AIAs do aterro sanitário de Sarandi (PR), de Belford Roxo (RJ) e de Porto Nacional (TO).

5.5.1. Análise da AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR)

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do aterro sanitário de Sarandi (PR) foi realizado pela empresa Doré Engenharia Ltda., localizada no município de Maringá, no estado do Paraná.

O capítulo referente a AIA do EIA do aterro sanitário de Sarandi está dividido em quatro subcapítulos, que estão descritos a seguir.

O primeiro subcapítulo, intitulado “Metodologia de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais” (DORÉ, 2010, p. 377) tem como principal função o esclarecimento quanto aos atributos e parâmetros utilizados para a avaliação dos impactos ambientais.

O segundo subcapítulo, nomeado “Identificação e descrição dos prováveis impactos ambientais positivos e negativos” (DORÉ, 2010, p. 381), identifica e descreve os impactos ambientais decorrentes da construção do aterro sanitário e os avalia quanto aos atributos e parâmetros descritos no subcapítulo anterior. Nesse subcapítulo foram

identificados um total de vinte e oito impactos ambientais, sendo treze deles no meio físico, seis no meio biológico e nove no meio socioeconômico.

O terceiro subcapítulo, chamado de “Magnitude e importância dos impactos” (DORÉ, 2010, p. 431), avalia, de forma bastante confusa, alguns impactos quanto a possibilidade de sua ocorrência, medidas mitigadoras propostas, sua expressão e sua magnitude.

Finalmente o último subcapítulo faz a “Síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos” (DORÉ, 2010, p. 432).

De acordo com os critérios estabelecidos no subcapítulo 4.4, cada tópico adiante realiza uma parte da análise dessa AIA.

5.5.1.1. Descrição dos atributos e parâmetros utilizados na avaliação dos impactos ambientais

Antes da AIA do aterro sanitário de Sarandi fazer efetivamente a avaliação dos impactos ambientais, ela define quais atributos e parâmetros serão utilizados nessa avaliação e também dá o significado deles.

A AIA desse aterro sanitário considera como atributos e parâmetros os itens listados no Quadro 7.

Quadro 7 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR)

Atributos do impacto	Parâmetros
Incidência	Direta
	Indireta
Natureza	Positiva
	Negativa
Probabilidade	Real
	Potencial
Duração	Permanente
	Temporal
Magnitude	Baixa
	Moderada
	Alta
Reversibilidade	Reversível
	Irreversível
Abrangência	Pontual
	Local
	Regional

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010).

A partir da análise do Quadro 7, percebe-se que a nomenclatura de alguns atributos é diferente da considerada por esse trabalho. Logo, para fazer a análise corretamente, se faz necessário identificar a correlação entre os atributos e parâmetros considerados por esse trabalho e os atributos e parâmetros considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi.

O atributo incidência corresponde ao atributo origem e seus parâmetros têm o mesmo significado.

O atributo natureza se refere ao atributo expressão e seus parâmetros possuem a mesma definição.

O atributo probabilidade se equipara ao atributo escala temporal, porém enquanto o atributo probabilidade considera os parâmetros real e potencial, o atributo escala

temporal considera os parâmetros imediato, a médio e longo prazo. A correlação entre os parâmetros é que o parâmetro real se enquadra como imediato e o parâmetro potencial condiz com os parâmetros médio e longo prazo.

O atributo duração apontado por essa AIA equivale ao atributo duração considerado por esse trabalho, porém, esse estudo considera um parâmetro a mais para esse atributo do que o considerado por essa AIA, que é o parâmetro cíclico.

O atributo abrangência se assemelha ao atributo escala espacial, entretanto somente dois dos três parâmetros se assemelham. Os parâmetros local e regional são análogos, porém não existe nos dispositivos legais pertinentes o parâmetro pontual considerado por essa AIA, que é definido como “a alteração se reflete apenas na ADA – Área Diretamente Afetada” (DORÉ, 2010, p. 380). Além disso, essa AIA não considera o parâmetro estratégico.

Já os atributos magnitude e reversibilidade têm a mesma nomenclatura e definição tanto nesse trabalho quanto na AIA, por isso não foram mencionados nos parágrafos anteriores. A nenhum dos atributos e parâmetros apresentados por essa AIA são conferidos pesos, eles só são discriminados qualitativamente.

5.5.1.2. Identificação dos impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pelo Termo de Referência

Para verificar se os impactos ambientais apontados pelo Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi, primeiro é preciso constatar quais são os impactos que o Termo de Referência diz que devem ser identificados.

O Termo de Referência considera que se deve dar ênfase aos seguintes impactos:

Fase de execução de obras:

- Impactos sobre a população, decorrentes da instalação das obras e das atividades desenvolvidas no canteiro, em especial os incômodos provocados por ruídos, poluição do ar, vibrações sonoras e do solo, e tráfego pesado;
- Impactos das interferências das obras nos sistemas de infraestrutura e nos equipamentos urbanos;
- Impactos sobre o nível do lençol freático e a estabilidade dos solos;
- Impactos dos movimentos de terra nos corpos d'água, a jusante das obras, especialmente quanto ao assoreamento;

- Impactos sociais, econômicos e culturais de eventuais desapropriações de imóveis e da remoção da população;
- Impactos sociais, econômicos e culturais decorrentes do aumento temporário de contingente humano no bairro, distrito, município e região.

Fase de operação:

- Impactos sobre as condições de saúde da população atendida;
- Impactos na qualidade da água do corpo receptor;
- Impactos na qualidade das águas subterrâneas decorrentes de líquidos percolados;
- Impactos sobre a população, principalmente quanto a odores, proliferação de vetores, ruídos e transporte de resíduos;
- Impactos da extração de material para cobertura nas jazidas selecionadas;
- Impactos na paisagem;
- Impactos sociais, econômicos e culturais decorrentes do aumento do contingente humano no bairro, distrito, município e região (PARANÁ, 2014, Anexo VI).

Após a identificação dos treze impactos ambientais que o Termo de Referência considera que devem ser enfatizados, pode-se constatar se eles foram ou não abordados pela AIA desse aterro sanitário.

Observando os vinte e oito impactos identificados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi e comparando-os com os impactos mencionados no Termo de Referência, pode-se afirmar que dos treze impactos, onze foram atendidos completamente pela AIA desse aterro sanitário. Os impactos não abordados pela AIA são os impactos sociais, econômicos e culturais de eventuais desapropriações de imóveis e da remoção da população e os impactos da extração de material para cobertura nas jazidas selecionadas.

É dito na AIA do aterro sanitário de Sarandi que “[...] não haverá desapropriação de áreas para efetivação do empreendimento [...]” (DORÉ, 2010, p. 390), portanto os impactos relacionados a eventuais desapropriações de imóveis e da remoção da população não precisam ser identificados, justificando o porquê de não terem sido considerados. Já quanto aos impactos relacionados a extração material para cobertura nas jazidas, há um tópico na AIA específico para esse assunto, porém, não há um texto explicativo, como no caso do impacto anterior, ou avaliação dos mesmos, não havendo esclarecimentos para a sua exclusão.

Dessa forma, constata-se que cerca de 92% dos impactos decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pelo Termo de Referência para elaboração

de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi.

5.5.1.3. Avaliação de todos os impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes

Para analisar a avaliação dos impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais feita pela AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR), esse tópico compara os atributos discriminados por ela com a legislação federal, com a legislação do estado do Paraná e com o seu Termo de Referência.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986 e a Resolução SEMA nº 31 de 1998 solicitam que sejam identificados os mesmos dez atributos, que são: expressão, origem, escala temporal, duração (exceto o parâmetro cíclico), reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude e importância. Analisando a AIA do aterro sanitário de Sarandi, é possível afirmar que dos dez atributos, seis foram contemplados, sendo desconsiderados os atributos cumulatividade, sinergismo, distribuição social e importância. Isso indica que 60% dos atributos foram atendidos pela AIA. Dessa forma, conclui-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pela legislação nacional e pela legislação do estado do Paraná.

O Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014) determina que devem ser contemplados doze atributos, expressão, origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude, importância e significância. A partir da análise dessa AIA, conclui-se que dos doze atributos, sete deles foram atendidos e os cinco restantes, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, importância e significância, não foram avaliados, bem como os parâmetros estratégico, referente ao atributo escala espacial, e cíclico, relativo ao atributo duração. Isso significa que 50% dos atributos e parâmetros foram atendidos pela AIA. Sendo assim, é possível afirmar que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pelo Termo de Referência do IAP.

Além disso, notou-se que quatro atributos são considerados de grande relevância para a elaboração da AIA pelas referências bibliográficas citadas no subcapítulo 4.4, que são magnitude, importância, cumulatividade e sinergismo. Entretanto, essa AIA

considera somente um desses atributos de grande relevância, que é a magnitude do impacto. Também não estando completa quanto a esses atributos, já que só apresenta 25% deles.

5.5.1.4. Síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados

Segundo o Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014), a síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos deve considerar tanto os impactos positivos quanto os negativos previstos em todas as fases do empreendimento e, também deve incluir o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência na hipótese de implementação ou não implementação.

Antes de sintetizar os impactos ambientais mais significativos, primeiro é necessário identificá-los. Para fazer isso é preciso que a AIA defina quais critérios vai utilizar para determinar a significância dos impactos ambientais identificados.

Como foi visto no primeiro tópico, a AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR) não menciona, muito menos define significância e, por isso, não avalia os impactos ambientais em relação a significância. Entretanto, conforme foi dito anteriormente, essa AIA possui um subcapítulo que é específico para a síntese dos impactos ambientais mais significativos. Nesse subcapítulo todos os vinte e oito impactos ambientais identificados, positivos e negativos, são dispostos em quadros, separados segundo os meios em que ocorrem, e avaliados de acordo com as fases do projeto, execução de obras e/ou operação, e com os atributos e parâmetros definidos por essa AIA, que são: expressão, origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade e magnitude.

Como essa AIA não faz referência a significância, é difícil avaliar se foi considerado que todos os impactos ambientais identificados por ela são significativos ou se ela simplesmente fez uma síntese de todos eles, ignorando o grau de significância de cada um. Portanto, pode-se dizer que ela não realiza a síntese dos impactos significativos identificados, já que, apesar de considerar os impactos positivos e negativos em todas as fases do projeto, a significância não é identificada, assim como não é feito o prognóstico da qualidade ambiental.

5.5.2. Análise da AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) foi realizado pela empresa AMPLA Projetos e Serviços em Meio Ambiente Ltda., localizada no município de São Paulo, no estado de São Paulo.

O capítulo da AIA do EIA do aterro sanitário de Belford Roxo está dividido em três subcapítulos, que estão descritos em seguida.

Antes do primeiro subcapítulo, a AIA determina quais são os atributos e parâmetros utilizados para a avaliação dos impactos ambientais e define o significado de cada um.

O primeiro subcapítulo, intitulado “Identificação, medição, valoração e descrição dos prováveis impactos” (NAKAWAZA, 2013, p. 610), identifica e descreve os impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário e os avalia quanto aos atributos e parâmetros descritos anteriormente nessa AIA. Nesse subcapítulo foram identificados um total de vinte e quatro impactos ambientais, sendo onze deles no meio físico, quatro no meio biológico e nove no meio socioeconômico.

O segundo subcapítulo faz a “Síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos e o prognóstico da qualidade ambiental” (NAKAWAZA, 2013, p. 652).

Por fim, o terceiro e último subcapítulo, chamado de “Previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes”, apresenta quadros onde são expostos os impactos ambientais e seus respectivos atributos e parâmetros, incluindo a magnitude e a importância.

Segundo os critérios estabelecidos no subcapítulo 4.4, cada tópico a seguir foi definido para realizar uma parte da análise dessa AIA.

5.5.2.1. Descrição dos atributos e parâmetros utilizados na avaliação dos impactos ambientais

Antes da AIA do aterro sanitário de Belford Roxo realizar a avaliação dos impactos ambientais, ela apresenta os atributos e os parâmetros que foram adotados para realizar essa avaliação e dá as suas definições.

Os atributos e parâmetros considerados pela AIA desse aterro sanitário se encontram listados no Quadro 8.

Quadro 8 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)

Atributos do impacto	Parâmetros
Natureza	Positiva
	Negativa
Ocorrência	Direta
	Indireta
Reversibilidade	Reversível
	Irreversível
Abrangência	Pontual
	Local
	Regional
Duração	Temporária
	Permanente
Forma de manifestação	Contínua
	Descontínua
	Cíclica
Prazo de ocorrência	Curto prazo
	Médio a longo prazo
Magnitude	Baixa
	Média
	Alta
Significância	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo
Importância	Irrelevante
	Baixa relevância
	Média relevância
	Alta relevância

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Nakawaza (2013).

Através da análise do Quadro 8, nota-se que a nomenclatura de alguns atributos é diferente da considerada por esse trabalho. Desse modo, para realizar a análise de forma

correta, é preciso identificar a correlação entre os atributos e parâmetros considerados por esse trabalho e os atributos e parâmetros considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo.

O atributo natureza corresponde ao atributo expressão e seus parâmetros têm o mesmo significado.

O atributo ocorrência se refere ao atributo origem e seus parâmetros possuem a mesma definição.

O atributo abrangência se equipara ao atributo escala espacial, no entanto o somente dois dos três parâmetros se assemelham. Os parâmetros local e regional são análogos, mas não existe nos dispositivos legais pertinentes o parâmetro pontual considerado por essa AIA, que é definido como “alteração que se manifesta apenas na área de intervenção – ADA” (NAKAWAZA, 2013, p. 606). Além disso, essa AIA não considera o parâmetro estratégico.

O atributo duração apontado por essa AIA equivale ao atributo duração considerado por esse trabalho, porém, esse estudo considera um parâmetro a mais para esse atributo do que o considerado por essa AIA, que é o parâmetro cíclico.

O atributo forma de manifestação não é contemplado pelos dispositivos legais pertinentes. Segundo Nakawaza (2013), esse atributo possui os parâmetros contínuo, descontínuo e cíclico. O impacto é contínuo quando a “alteração ocorrerá ininterruptamente”, descontínuo quando a “alteração ocorrerá uma única vez ou em intervalos de tempo não regulares” e cíclico quando a “alteração ocorrerá em intervalo de tempo regulares e previsíveis” (NAWAKAZA, 2013, p. 607). Entretanto, o parâmetro cíclico é considerado por esse trabalho e ambos possuem a mesma definição.

O atributo prazo de ocorrência se assemelha ao atributo escala temporal e seus parâmetros têm a mesma explicação.

O atributo significância tem o mesmo nome que o atributo considerado por esse trabalho, porém, a definição que a AIA desse aterro sanitário fornece é diferente. Enquanto esse trabalho leva em consideração a descrição de Oliveira e Medeiros (2007), que diz que a significância do impacto depende dos atributos magnitude e importância, a AIA determina que a significância é “[...] obtida a partir do cruzamento dos atributos relacionados à reversibilidade, abrangência e magnitude [...]” (NAWAKAZA, 2013, p.

607). No Quadro 9 é possível visualizar a relação desses três atributos que geram o grau da significância.

Quadro 9 – Determinação da significância dos impactos ambientais dada pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)

Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	=	Significância
Reversível	Baixa	Pontual		Pouco significativo
Reversível	Baixa	Local/Regional		Pouco significativo
Reversível	Média	Pontual		Pouco significativo
Reversível	Média	Local/Regional		Significativo
Reversível	Alta	Pontual		Significativo
Reversível	Alta	Local/Regional		Muito significativo
Irreversível	Baixa	Pontual		Pouco significativo
Irreversível	Baixa	Local/Regional		Pouco significativo
Irreversível	Média	Pontual		Significativo
Irreversível	Média	Local/Regional		Muito significativo
Irreversível	Alta	Pontual		Muito significativo
Irreversível	Alta	Local/Regional		Muito significativo

Fonte: elaboração própria, adaptado de Nawakaza (2013).

Já os atributos reversibilidade, magnitude e importância possuem a mesma nomenclatura e definição tanto nesse trabalho quanto na AIA, por isso não foram mencionados nos parágrafos anteriores. O único atributo a que é conferida uma relação, mesmo que qualitativa, com outros atributos é a significância, conforme pode ser visto no Quadro 9, que é o resultado da ligação entre os atributos reversibilidade, magnitude e abrangência.

5.5.2.2. Identificação dos impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pela Instrução Técnica

Para averiguar se os impactos ambientais apontados pela Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo, inicialmente se faz necessário constatar quais os impactos a Instrução Técnica diz que devem ser identificados.

A Instrução Técnica considera que se deve dar ênfase aos seguintes impactos:

Na fase de execução de obras:

- impactos sobre a população, decorrentes da instalação das obras e das atividades desenvolvidas no canteiro, em especial os incômodos provocados por ruídos, poluição do ar, vibrações sonoras e do solo, e tráfego pesado;
- impactos das interferências das obras nos sistemas de infraestrutura e nos equipamentos urbanos;
- impactos sobre o lençol freático e a estabilidade dos solos;
- impactos dos movimentos de terra nos corpos d'água, a jusante das obras, especialmente quanto ao assoreamento.

Na fase de operação:

- impactos sobre as condições de saúde da população atendida;
- impactos na qualidade da água do corpo receptor;
- impactos na qualidade da água do lençol freático decorrentes dos líquidos percolados;
- impactos sobre a população, principalmente quanto a odores, proliferação de vetores, ruídos e transporte de resíduos;
- impactos da extração de material para recobrimento nas jazidas selecionadas;
- impactos na paisagem (RIO DE JANEIRO, 2012, 4.6.1.1 e 4.6.1.2).

Depois de identificados os dez impactos ambientais que a Instrução Técnica considera que devem ser enfatizados, pode-se constatar se eles foram ou não abordados pela AIA desse aterro sanitário.

Observando os vinte e quatro impactos identificados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo e confrontando-os com os impactos mencionados na Instrução Técnica, pode-se dizer que dos dez impactos, todos foram atendidos completamente pela AIA desse aterro sanitário. Portanto, constata-se que 100% dos impactos decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pela Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo.

5.5.2.3. Avaliação de todos os impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes

Para analisar a avaliação dos impactos identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais feita pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ), esse tópico compara os atributos discriminados por ela com a

legislação federal, com a legislação do estado do Rio de Janeiro e com a sua Instrução Técnica.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986 solicita que sejam identificados dez atributos, que são: expressão, origem, escala temporal, duração (exceto o parâmetro cíclico), reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude e importância. Fazendo a análise da AIA do aterro sanitário de Belford Roxo, pode-se afirmar que dos dez atributos, sete deles foram contemplados, sendo desconsiderados os atributos cumulatividade, sinergismo e distribuição social. Isso indica que 70% dos atributos foram atendidos pela AIA. Sendo assim, conclui-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pela legislação nacional.

A DZ-041.R-13 de 1997 determina que sejam contemplados nove atributos, expressão, origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade, cumulatividade, magnitude e importância. A partir da análise dessa AIA, é possível afirmar que dos nove atributos, oito deles foram atendidos, sendo excluídos o atributo cumulatividade e o parâmetro estratégico, referente ao atributo escala espacial. Isso significa que cerca de 82% dos atributos e parâmetros foram atendidos pela AIA. Dessa forma, conclui-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pela legislação estadual do Rio de Janeiro.

A Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012) estabelece que sejam considerados doze atributos, expressão, origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude, importância e significância. Analisando essa AIA, percebe-se que nove deles foram contemplados e os três restantes, cumulatividade, sinergismo e distribuição social, não foram avaliados, bem como o parâmetro estratégico, relativo ao atributo escala espacial. Isso mostra que aproximadamente 71% dos atributos e parâmetros foram atendidos pela AIA. Então, constata-se que a AIA não está completa no que se refere aos atributos e parâmetros considerados pela Instrução Técnica.

Ainda, foi observado que quatro atributos são considerados de grande relevância para a elaboração da AIA pelas referências bibliográficas citadas no subcapítulo 4.4, que são magnitude, importância, cumulatividade e sinergismo. Contudo, essa AIA considera apenas dois desses atributos de grande relevância, que é a magnitude e a importância do

impacto. Também não estando completa quanto a esses atributos, tendo em vista que só apresenta 50% deles.

5.5.2.4. Síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados

De acordo com a Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012), a síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos deve considerar tanto os impactos positivos quanto os negativos previstos em todas as fases do projeto e, também deve incluir o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência nos casos de adoção ou não do projeto.

Antes de sintetizar os impactos significativos, é preciso identificá-los. Para fazer isso é necessário que a AIA defina quais critérios vai usar para determinar a significância dos impactos ambientais identificados.

Como notou-se no primeiro tópico, a AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) determina que o grau de significância é determinado a partir da relação entre os atributos reversibilidade, abrangência e magnitude.

Além disso, no subcapítulo dessa AIA intitulado “Síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos e o prognóstico da qualidade ambiental” (NAWAKAZA, 2013, p. 652), é apresentado um quadro que “[...] faz a síntese conclusiva dos impactos ambientais considerados mais significativos” (NAWAKAZA, 2013, p. 652). Esse subcapítulo informa que “os impactos classificados como irrelevantes não foram considerados nessa síntese” (NAWAKAZA, 2013, p. 652). Ou seja, além de utilizar os atributos reversibilidade, magnitude e abrangência para determinar a significância do impacto, outro critério que a AIA utiliza é a importância do impacto, caso ele seja irrelevante não é considerado. Portanto, devem estar expostos nesse quadro os impactos considerados significativos ou muito significativos que não são irrelevantes.

Foi verificado que dos vinte e quatro impactos ambientais identificados pela AIA, seis são irrelevantes, quinze são de baixa relevância, duas são de média relevância e um é de alta relevância. Desse modo, é preciso verificar se os dezoito impactos ambientais relevantes também são significativos. Desses dezoito impactos ambientais relevantes, dois são pouco significativos e os dezesseis restantes são significativos ou muito significativos. Então, conclui-se que nesse subcapítulo da AIA devem ser sintetizados dezesseis impactos relevantes e significativos ou muito significativos.

Observando o quadro desse subcapítulo, percebe-se que foram considerados dezesseis impactos significativos, convergindo da análise feita. Porém, alguns dos impactos ambientais mostrados nesse quadro são irrelevantes ou pouco significativos, o que não condiz com os critérios definidos. O que ocorreu é que três impactos irrelevantes foram considerados nesse quadro e três impactos de baixa relevância e significativos foram omitidos e, não há explicação fornecida pela AIA sobre o porquê dessas considerações e omissões.

Dessa forma, apesar dessa AIA sintetizar a maior parte dos seus impactos significativos, aproximadamente 81%, em um quadro que os avaliam de acordo com a etapa da obra, implantação ou operação, e com os atributos e parâmetros definidos por essa AIA, que são: expressão, origem, escala espacial (exceto o parâmetro estratégico), escala temporal, duração, reversibilidade, magnitude e significância, e de realizar o prognóstico da qualidade ambiental conforme determinado pela Instrução Técnica, ela não realiza, de forma completa, a síntese dos impactos significativos identificados.

5.5.3. Análise de AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO)

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do aterro sanitário de Porto Nacional (TO) foi realizado pela empresa Bioterra Serviços de Engenharia EIRELI, localizada no município de Palmas, no estado do Tocantins.

O capítulo da AIA do EIA do aterro sanitário de Porto Nacional está dividido em quatro subcapítulos, que estão descritos adiante.

O primeiro subcapítulo, intitulado “Metodologia de Avaliação dos Impactos Ambientais” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 108), indica e descreve os métodos de avaliação de impactos ambientais utilizados nessa AIA e também esclarece quanto aos atributos e parâmetros usados para a avaliação dos impactos ambientais.

O segundo subcapítulo, chamado de “Identificação das Ações Impactantes” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 111), identifica e descreve as principais ações impactantes geradas por um aterro sanitário nas fases de implantação e na fase de operação.

O terceiro subcapítulo, nomeado de “Avaliação dos Impactos Ambientais por Meio do Método Listagem de Controle ‘Checklist’” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p.

119), identifica e descreve os impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário e os avalia quanto aos atributos e parâmetros descritos no primeiro subcapítulo. Nesse subcapítulo foram identificados um total de sessenta e nove impactos ambientais, sendo trinta e um deles no meio físico, dezoito no meio biológico e vinte no meio socioeconômico.

Finalmente o último subcapítulo faz a “Avaliação dos Impactos Ambientais por Meio do Método de Matriz de Interação” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 119), onde são apresentados quadros que expõe os impactos ambientais e seus respectivos atributos e parâmetros.

De acordo com os critérios estabelecidos no subcapítulo 4.4, cada tópico em seguida realiza uma parte da análise dessa AIA.

5.5.3.1. Descrição dos atributos e parâmetros utilizados na avaliação dos impactos ambientais

Antes da AIA do aterro sanitário de Porto Nacional efetuar a avaliação dos impactos ambientais, ela designa os atributos e parâmetros que serão usados nessa avaliação e fornece os seus significados.

A AIA desse aterro sanitário considera como atributos e parâmetros os itens listados no Quadro 10.

Quadro 10 – Atributos e parâmetros dos impactos ambientais considerados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO)

Atributos do impacto	Parâmetros
Valor	Positivo ou benéfico
	Negativo ou adverso
Ordem	Direta
	Indireta
Espacial	Local
	Regional
	Estratégico
Temporal	Curto prazo
	Médio prazo
	Longo prazo
Dinâmica	Temporário
	Permanente
Plástica	Reversível
	Irreversível

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Junior e Bernardo (2010).

Por meio da análise do Quadro 10, observa-se que a nomenclatura de alguns atributos é diferente da considerada por esse trabalho. Sendo assim, para efetuar a análise de modo correto, é necessário identificar a correlação entre os atributos e parâmetros considerados por esse trabalho e os atributos e parâmetros considerados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional.

O atributo valor corresponde ao atributo expressão e seus parâmetros têm o mesmo significado.

O atributo ordem se refere ao atributo origem e seus parâmetros possuem a mesma definição.

O atributo dinâmica se equipara ao atributo duração, porém esse trabalho considera um parâmetro a mais para esse atributo do que o considerado por essa AIA, que é o parâmetro cíclico.

O atributo plástica se iguala ao atributo reversibilidade e seus parâmetros possuem o mesmo significado.

Já os atributos espacial e temporal possuem a mesma nomenclatura e definição tanto nesse trabalho quanto na AIA, por isso não foram mencionados nos parágrafos anteriores. A nenhum dos atributos e parâmetros apresentados por essa AIA são conferidos pesos, eles só são discriminados qualitativamente.

5.5.3.2. Identificação dos impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pelo Termo de Referência

Para confirmar se os impactos ambientais apontados pelo Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário (TOCANTINS, [20--]) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional, inicialmente é preciso constatar quais são os impactos que o Termo de Referência diz que devem ser identificados.

O Termo de Referência considera que se deve dar ênfase aos seguintes impactos:

Na fase de execução de obras:

- impactos sobre a população, decorrentes da instalação das obras e das atividades desenvolvidas no canteiro, em especial os incômodos provocados por ruídos, poluição do ar, vibrações sonoras e do solo, e tráfego pesado;
- impactos das interferências das obras nos sistemas de infraestrutura e nos equipamentos urbanos;
- impactos sobre o lençol freático e a estabilidade dos solos;
- impactos dos movimentos de terra nos corpos d'água, a jusante das obras, especialmente quanto ao assoreamento;
- impactos sociais, econômicos e culturais da desapropriação de imóveis e da remoção da população;
- impactos sociais decorrentes da desativação das áreas de destinação final de resíduos a céu aberto.

Na fase de operação:

- impactos sobre as condições de saúde da população atendida;
- impactos na qualidade da água do corpo receptor;
- impactos na qualidade da água do lençol freático decorrentes dos líquidos percolados;
- impactos sobre a população, principalmente quanto a odores, proliferação de vetores, ruídos e transporte de resíduos;
- impactos da extração de material para recobrimento nas jazidas selecionadas;
- impactos na paisagem (TOCANTINS, [20--], 4.6.1, a e b).

Após a identificação dos doze impactos ambientais que o Termo de Referência considera que devem ser enfatizados, pode-se contatar se eles foram ou não abordados pela AIA desse aterro sanitário.

Observando os sessenta e nove impactos identificados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional e relacionando-os com os impactos mencionados no Termo de Referência, pode-se afirmar que dos doze impactos, dez foram atendidos completamente pela AIA desse aterro sanitário. Os impactos não abordados pela AIA são os impactos sociais decorrentes da desativação das áreas de destinação final de resíduos a céu aberto e os impactos que são parcialmente abordados são os impactos sobre o lençol freático e a estabilidade dos solos.

Os impactos sobre o lençol freático e a estabilidade dos solos foram abordados parcialmente porque só foi falado do impacto sobre a estabilidade do solo, que é a “possível desestruturação e descaracterização do solo” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 124), faltando a abordagem dos impactos sobre o lençol freático na fase de execução de obras, que poderia ser a contaminação do lençol freático pelo vazamento de combustíveis ou lubrificantes de caminhões e tratores, por exemplo. A AIA desse aterro sanitário menciona impactos no lençol freático, só que somente em relação a fase de operação, que são o “risco de alteração das qualidades físicas das águas subterrâneas” e o “risco de alteração das qualidades químicas das águas subterrâneas” e, segundo a AIA, só “poderão ocorrer na fase de operação do aterro sanitário” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 127).

Já os impactos sociais decorrentes da desativação das áreas de destinação final de resíduos a céu aberto realmente não foram mencionados na AIA desse aterro sanitário. Essa AIA, antes de identificar os impactos ambientais, lista as ações impactantes do empreendimento. Duas dessas ações impactantes são a desativação do antigo lixão e a recuperação da área do antigo lixão. Apesar disso, ela não considera os impactos sociais resultantes dessas ações, só relatando os impactos no meio físico, “possibilidade de retorno da capacidade do solo em servir de substrato para flora terrestre na área do antigo lixão” e “possibilidade de retorno das características físicas do solo presente na área do antigo lixão” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 125), e no meio biológico, “possibilidade de retorno da população faunística na área do antigo lixão” (JUNIOR E BERNARDO, 2010, p. 131), não esclarecendo o porquê dessa exclusão dos impactos sociais.

Isto posto, constata-se que cerca de 85% dos impactos decorrentes da construção de um aterro sanitário apontados pelo Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário (TOCANTINS, [20--]) foram considerados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional.

5.5.3.3. Avaliação de todos os impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes

Para analisar a avaliação dos impactos identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais feita pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO), esse tópico compara os atributos discriminados por ela com a legislação federal, com a legislação do estado do Tocantins e com o seu Termo de Referência.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986 solicita que sejam identificados dez atributos, que são: expressão, origem, escala temporal, duração (exceto o parâmetro cíclico), reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude e importância. A partir da análise da AIA do aterro sanitário de Porto Nacional, percebe-se que dos dez atributos, cinco deles foram contemplados, sendo desconsiderados os atributos cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude e importância. Isso indica que 50% dos atributos foram atendidos pela AIA. Desse modo, conclui-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pela legislação nacional.

A Resolução COEMA/TO nº 07 de 2005 determina que sejam contemplados sete atributos, expressão, escala espacial, duração (exceto o parâmetro cíclico), reversibilidade, cumulatividade, magnitude e importância. Analisando essa AIA, é possível afirmar que dos sete atributos, quatro foram atendidos, sendo excluídos os atributos cumulatividade, magnitude e importância. Isso mostra que aproximadamente 57% dos atributos e parâmetros foram atendidos pela AIA. Portanto, conclui-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pela legislação estadual do Tocantins.

O Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário (TOCANTINS, [20--]) estabelece que sejam considerados doze atributos, expressão, origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade, cumulatividade,

sinergismo, distribuição social, magnitude, importância e significância. Fazendo a análise dessa AIA, conclui-se que dos doze atributos, seis foram contemplados e os seis restantes, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude, importância e significância, não foram avaliados, bem como o parâmetro cíclico, referente ao atributo duração. Isso significa que 50% dos atributos e parâmetros foram atendidos pela AIA. Logo, constata-se que a AIA não está completa em relação aos atributos e parâmetros considerados pelo Termo de Referência da NATURATINS.

Além disso, notou-se que quatro atributos são considerados de grande relevância para a elaboração da AIA pelas referências bibliográficas citadas no subcapítulo 4.4, que são magnitude, importância, cumulatividade e sinergismo. Entretanto essa AIA não considera nenhum desses atributos de grande relevância. Também não estando completa quanto a esses atributos.

5.5.3.4. Síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados

Segundo o Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário (TOCANTINS, [20--]), a síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos deve considerar tanto os impactos positivos quanto os negativos previstos em todas as fases do projeto e, também deve incluir o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência na hipótese de implementação ou não implementação.

Antes de sintetizar os impactos significativos, primeiro é preciso identificá-los. Para fazer isso é necessário que a AIA defina quais critérios vai utilizar para determinar a significância dos impactos ambientais identificados.

Como foi observado no primeiro tópico, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO) não menciona, muito menos define significância e, por isso, não avalia os impactos ambientais quanto a significância. Sendo assim, essa AIA não realiza a síntese dos impactos significativos identificados, assim como não faz o prognóstico da qualidade ambiental.

5.6. Comparação das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs)

No subcapítulo anterior, 5.5, foi feita a análise, conforme os critérios estabelecidos no subcapítulo 4.4, de cada uma das AIAs dos aterros sanitários selecionados.

O subcapítulo atual faz a comparação entre as AIAs, segundo cada critério utilizado na análise anterior, para verificar suas qualidades e deficiências e, assim, servir de suporte para elaboração das diretrizes.

5.6.1. Comparação dos atributos e parâmetros considerados

Ao realizar a comparação dos atributos e parâmetros considerados pelas AIAs selecionadas de cada aterro sanitário, percebe-se que boa parte dos atributos tem a nomenclatura diferente da designada por esse trabalho, como pode ser visto no Quadro 11, mas possuem o mesmo significado.

Quadro 11 – Comparação da nomenclatura dos atributos dos impactos ambientais considerados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional)

Atributos do impacto	AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR)	AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
Expressão	Natureza	Natureza	Valor
Origem	Incidência	Ocorrência	Ordem
Escala espacial	Abrangência	Abrangência	Espacial
Escala temporal	Probabilidade	Prazo de ocorrência	Temporal
Duração	Duração	Duração	Dinâmica
-	-	Forma de manifestação	-
Reversibilidade	Reversibilidade	Reversibilidade	Plástica
Magnitude	Magnitude	Magnitude	-
Importância	-	Relevância	-
Significância	-	Significância	-

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

Observando o Quadro 11, primeiro nota-se que o atributo forma de manifestação só é considerado pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ). Conforme

mencionado na análise da AIA desse aterro sanitário, esse atributo não é apontado pelos dispositivos legais pertinentes à elaboração da AIA e nem pelas literaturas pesquisadas. No entanto, um dos parâmetros relativos a esse atributo é considerado pelos dispositivos legais e pela literatura, que é o parâmetro cíclico.

Além disso, percebe-se que dos sete atributos considerados pela AIA do aterro sanitário de Sarandí (PR), apenas três possuem a mesma nomenclatura do que a designada por esse trabalho, que dos dez atributos apontados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo, somente quatro têm o mesmo nome, e que dos seis atributos definidos pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO), só dois possuem a mesma denominação.

Ainda se constata que as nomenclaturas estabelecidas para os atributos pelas AIA do aterro sanitário de Sarandí e do aterro sanitário de Belford Roxo não são equivalentes a nenhum dos nomes apontados pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional. Por outro lado, cinco atributos possuem a mesma denominação nas AIAs do aterro sanitário de Sarandí e do aterro sanitário de Belford Roxo, são eles: natureza, abrangência, duração, reversibilidade e magnitude.

É importante ressaltar que só foi possível equipar e comparar as nomenclaturas dadas a cada atributo, porque em cada AIA há uma breve explanação do significado de cada um e quais são os parâmetros associados a eles, também acompanhados de uma explicação sintética.

Assim como os atributos têm nomenclaturas diferentes, os parâmetros, em número reduzido, também as têm, conforme pode ser notado no Quadro 12.

Quadro 12 – Comparação da nomenclatura dos parâmetros dos impactos ambientais considerados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional)

Parâmetros	AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR)	AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
Positivo ou benéfico	Positivo	Positiva	Positivo
Negativo ou adverso	Negativo	Negativa	Negativo
Direta	Direta	Direta	Direto
Indireta	Indireta	Indireta	Indireto
-	Pontual	Pontual	-
Local	Local	Local	Local
Regional	Regional	Regional	Regional
Estratégico	-	-	Estratégico
Imediato	Real	Curto prazo	Curto prazo
Médio prazo	Potencial	Médio prazo	Médio prazo
Longo prazo		Longo prazo	Longo prazo
Temporário	Temporário	Temporário	Temporário
Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Cíclico	-	Cíclica	-

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

Visualizando o Quadro 12, identifica-se que apenas três dos treze parâmetros estabelecidos por esse trabalho tem denominações diferentes. Enquanto esse trabalho denomina o parâmetro de imediato, a AIA do aterro sanitário de Sarandi o considera como real, e as AIAs dos aterros sanitários de Belford Roxo e de Porto Nacional o chamam de curto prazo. Já em relação aos parâmetros médio e longo prazo, a AIA do aterro sanitário de Sarandi os reduz ao parâmetro potencial. Além disso, a AIA dos aterros sanitários de Sarandi e de Belford Roxo, consideram um parâmetro que não está presente nos dispositivos legais pertinentes, mas que possuem o mesmo nome e significado, que é o parâmetro pontual.

Portanto, é importante que quando a AIA for elaborada, sejam utilizadas as nomenclaturas dos atributos e parâmetros presentes nos dispositivos legais pertinentes, não dispensando as explicações de cada um, ou, caso sejam usadas outras denominações e parâmetros, que eles sejam bem elucidados, para que sua elaboração e análise seja realizada da forma mais compreensível possível.

5.6.2. Comparação dos impactos ambientais identificados

A Instrução Técnica para o aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) e os Termos de Referência para os aterros de Sarandi (PR) e de Porto Nacional (TO), como foi visto nos tópicos 5.5.1.2, 5.5.2.2 e 5.5.3.2, dizem a quais impactos ambientais se deve dar ênfase nas fases de execução de obras e de operação. Por serem empreendimentos semelhantes, é esperado que haja similaridade entre esses impactos.

Os Termos de Referência para os aterros sanitários de Sarandi e de Porto Nacional elencam seis impactos que devem ser considerados na fase de execução de obras, já a Instrução Técnica para o aterro de Belford Roxo aponta quatro. Enquanto a Instrução Técnica para o aterro de Belford Roxo e o Termo de Referência para o aterro sanitário de Porto Nacional dizem que se deve dar ênfase na fase de operação a seis impactos, o Termo de Referência para o aterro sanitário de Sarandi estabelece sete. Os impactos semelhantes entre todos na fase de execução de obras são:

1. Impactos sobre a população, decorrentes da instalação das obras e das atividades desenvolvidas no canteiro, em especial os incômodos provocados por ruídos, poluição do ar, vibrações sonoras e do solo, e tráfego pesado;
2. Impactos das interferências das obras nos sistemas de infraestrutura e nos equipamentos urbanos;
3. Impactos sobre o lençol freático e a estabilidade dos solos;
4. Impactos dos movimentos de terra nos corpos d'água, a jusante das obras, especialmente quanto ao assoreamento.

E na fase de operação são:

1. Impactos sobre as condições de saúde da população atendida;
2. Impactos na qualidade da água do corpo receptor;

3. Impactos na qualidade da água do lençol freático decorrentes dos líquidos percolados;
4. Impactos sobre a população, principalmente quanto a odores, proliferação de vetores, ruídos e transporte de resíduos;
5. Impactos da extração de material para recobrimento nas jazidas selecionadas;
6. Impactos na paisagem.

Dessa forma, percebe-se que a única diferença entre os impactos considerados na fase de execução de obras pelos Termos de Referência dos aterros sanitários de Sarandi e de Porto Nacional para os da Instrução Técnica de Belford Roxo foram os dois impactos a mais considerados por eles. Assim como ocorre no caso dos impactos na fase de operação, onde a distinção ocorre no impacto a mais considerado pelo Termo de Referência do aterro sanitário de Porto Nacional. O impacto comum a mais dos Termos de Referência para os aterros sanitários de Sarandi e de Porto Nacional é o impacto social, econômico e cultural da desapropriação de imóveis e da remoção da população. O outro impacto a mais apontado pelo Termo de Referência para o aterro sanitário de Sarandi é o impacto social, econômico e cultural decorrente do aumento temporário de contingente humano no bairro, distrito, município e região, e o outro estabelecido pelo Termo de Referência para o aterro sanitário de Porto Nacional é o impacto social decorrente da desativação das áreas de destinação final de resíduos a céu aberto. Já o impacto considerado a mais na fase de operação é um dos da fase de execução de obras, que é o impacto social, econômico e cultura decorrente do aumento do contingente humano no bairro, distrito, município e região.

Foi constatado nos tópicos 5.5.1.2, 5.5.2.2 e 5.5.3.2 que a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) do aterro sanitário de Sarandi atendeu a 92% desses impactos mencionados em seu Termo de Referência, que a do aterro sanitário de Porto Nacional cumpriu com 85% deles e que a do aterro sanitário de Belford Roxo foi a única que considerou todos os impactos ditos em sua Instrução Técnica. Porém, apesar de todas as AIAs terem dado ênfase para grande parte dos impactos relatados anteriormente, a quantidade de impactos ambientais identificada pela AIA de cada aterro sanitário é diferente, como pode ser visto no Quadro 13.

Quadro 13 – Quantidade de impactos ambientais identificados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) de acordo com o meio em que ocorre

Número de impactos identificados	Aterro sanitário de Sarandi (PR)	Aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	Aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
Meio físico	13	11	31
Meio biológico	6	4	18
Meio socioeconômico	9	9	20
Total	28	24	69

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

Observando o Quadro 13, percebe-se que a quantidade total de impactos ambientais identificada pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional, que atende a menor porcentagem de impactos relatados em seu Termo de Referência, é muito maior do que a apontada pelas AIAs para os aterros sanitários de Sarandi e Belford Roxo. Enquanto o número de impactos ambientais percebido pelas análises para os aterros sanitário de Sarandi e de Belford Roxo se aproximam em todos os meios, a para o aterro sanitário de Porto Nacional é completamente discrepante. Essa discrepância fica evidente, principalmente, no meio físico.

Além disso, o MPF (2004) diz que algumas das deficiências na identificação dos impactos são a não identificação de determinados impactos, que geralmente são impactos negativos e indiretos; a identificação parcial dos impactos; a identificação de impactos genéricos; e a identificação de impactos mutuamente excludentes.

Para que se possa analisar se há semelhanças entre os impactos discriminados pelas AIAs dos aterros sanitários, o porquê se deu essa discrepância na quantidade apontada de impactos, se os impactos negativos e indiretos estão sendo identificados e se os impactos estão sendo totalmente discriminados e não excluindo um ao outro, os Quadros 14, 15 e 16 foram elaborados. Neles encontram-se os impactos ambientais identificados pela AIA de cada aterro sanitário escolhido, separados pelos meios físico, biológico e socioeconômico, associados à sua expressão e a sua origem. Na Figura 11 foi feita uma legenda de cores para a melhor compreensão dos quadros.

Figura 11 – Legenda de cores de alguns dos parâmetros (positivo e negativo, direto e indireto) com os quais os impactos ambientais são avaliados pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional)

	Impacto negativo direto
	Impacto negativo indireto
	Impacto negativo direto e indireto
	Impacto positivo direto
	Impacto positivo indireto
	Impacto positivo direto e indireto

Fonte: elaboração própria.

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio físico

Impactos ambientais identificados no meio físico			
Número de impactos	Aterro sanitário de Sarandi (PR)	Aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	Aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
1	Deterioração da qualidade das vias de acesso ao aterro	Alterações físicas no lençol freático	Provável aumento da deterioração da fertilidade e das características físicas do solo
2	Aceleração de processos erosivos	Alteração de qualidade das águas subterrâneas	Provável redução da capacidade de permeabilidade do solo
3	Contaminação do lençol freático	Dinamização de processos erosivos	Risco de redução da capacidade física do solo de sustentar a flora terrestre
4	Modificação da morfologia do terreno	Dinamização de processos de assoreamento de corpos d'água	Provável redução da capacidade física do solo em servir substrato para a flora terrestre
5	Assoreamento da cabeceira de drenagem do córrego Jaçanã	Alteração da qualidade das águas superficiais	Risco de alteração das propriedades químicas dos solos
6	Alteração da qualidade das águas superficiais	Redução da qualidade das águas do corpo receptor	Possível redução do potencial da capacidade produtiva do solo em funcionar como habitat da microflora local
7	Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Contaminação do solo com migração para a água subterrânea	Possível redução do potencial da capacidade produtiva do solo em funcionar como habitat da microfauna local

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio físico

(continuação)

8	Degradação dos solos por processos de erosões	Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento	Possível desestruturação e descaracterização do solo
9	Alteração da qualidade do solo pela disposição de resíduos	Alteração na paisagem	Provável alteração na topografia do solo
10	Emissão de particulados que podem alterar a qualidade do ar	Piora nas condições físicas das vias	Modificação da paisagem cênica natural
11	Emissão de gases que podem alterar a qualidade do ar	Aumento dos picos de enchente nos afluentes do rio das Velhas	Modificação da paisagem cênica atual da área do antigo lixão
12	Desgaste mais rápido das vias de acesso		Provável retorno da fertilidade do solo situado na área do antigo lixão
13	Aumento de ruídos, principalmente de rojões para afugentar urubus		Provável retorno da fertilidade do solo situado na área das células de disposição dos resíduos e valas sépticas
14			Possibilidade de retorno da capacidade do solo em servir de substrato para flora terrestre na área do antigo lixão
15			Possibilidade de retorno das características físicas do solo presente na área do antigo lixão

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio físico

(continuação)

16			Possibilidade de retorno da capacidade do solo em servir de substrato para flora terrestre nas áreas das células de disposição de resíduos e valas sépticas
17			Possibilidade de retorno das características físicas do solo presente nas áreas das células de disposição de resíduos e valas sépticas
18			Possível alteração da qualidade física da água em função da turbidez
19			Provável alteração da composição química da água
20			Possibilidade de alteração da capacidade de irradiação solar
21			Possível redução da disponibilidade de água no corpo hídrico
22			Risco da depreciação na tensão superficial da água
23			Risco de alteração das qualidades físicas das águas subterrâneas
24			Risco de alteração das qualidades químicas das águas subterrâneas

Quadro 14 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio físico

(continuação)

25			Provável redução do assoreamento do corpo hídrico adjacente ao empreendimento, bem como a possibilidade de permanência de suas características físicas
26			Possível redução da qualidade do ar e alteração de suas características químicas
27			Provável geração e/ou aumento do efeito estufa local
28			Possível redução da translocação da luz
29			Provável incidência da poluição sonora
30			Risco de alteração do microclima regional
31			Provável promoção do desenvolvimento sustentável para o meio físico

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

Quadro 15 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio biológico

Impactos ambientais identificados no meio biológico			
Número de impactos	Aterro sanitário de Sarandi (PR)	Aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	Aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
1	Perda de habitat exótico	Perda de habitat por exemplares da fauna e da flora locais	Possível redução da biodiversidade vegetal terrestre local
2	Atropelamento da fauna nativa	Afugentamento de fauna	Risco de redução da biodiversidade do ecossistema terrestre em virtude da destruição de propágulos
3	Proliferação de vetores	Perda de espécimes de fauna	Provável diminuição da capacidade de polinização e disseminação de espécies vegetais
4	Atração de aves migratórias e aquáticas pelas lagoas de decantação	Desenvolvimento de vetores	Risco de diminuição de diversidade florística local
5	Aumento do número de urubus		Possibilidade de redução da eficácia da flora em proteger o solo contra as águas pluviais
6	Recuperação das áreas degradadas (Reserva Legal) e enriquecimento florístico da APP do córrego Jaçanã		Provável ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes florestais e dos efeitos de borda
7			Provável limitação da distribuição da comunidade fitoplanctônica na coluna d'água

Quadro 15 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio biológico

(continuação)

8			Preservação da biodiversidade vegetal local e diminuição do grau de fragmentação dos remanescentes florestais
9			Risco de aumento significativo da mortalidade da fauna silvestre local
10			Risco de aumento de atropelamento de animais na rodovia TO-050 em virtude da proximidade da área do empreendimento com a rodovia, e pelo afugentamento da população faunística do local
11			Possível perda de habitats e afugentamento da fauna regional
12			Provável alteração da população faunística local
13			Tendência ao afugentamento da fauna silvestre local
14			Risco de comprometimento da microfauna edáfica
15			Possibilidade de retorno da população faunística na área do antigo lixão
16			Provável incidência de aumento de concentração da população faunística existente na área de Reserva Legal

Quadro 15 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio biológico

(continuação)

17			Provável incidência de aumento de concentração da população faunística existente na Área de Preservação Permanente
18			Provável promoção do desenvolvimento sustentável para o meio biótico

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

Quadro 16 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio socioeconômico

Impactos ambientais identificados no meio socioeconômico			
Número de impactos	Aterro sanitário de Sarandi (PR)	Aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	Aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
1	Geração de emprego e renda diretos e indiretos	Incômodos à população devido às obras	Risco de geração de conflitos
2	Aumento da movimentação de veículos e pessoas	Aumento da demanda por serviços locais, como saúde, transporte e educação	Provável aumento da geração de empregos diretos e indiretos na região

Quadro 16 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio socioeconômico

(continuação)

3	Aumento da arrecadação	Geração de expectativas na população em relação ao empreendimento	Possível diminuição do número de pessoas desempregadas
4	Melhoria das condições de saúde da população	Geração de emprego e renda	Aumento da renda local
5	Comprometimento da autoestima da comunidade de Sarandi	Possível perdas do patrimônio arqueológico	Possível desvalorização das terras a nível local
6	Proliferação de vetores	Melhoria na condição ambiental e de saúde da população	Provável aumento na qualidade de vida da população portuense e palmense
7	Risco de acidentes	Incômodos à população devido a odores, ruídos, poeira e intensificação na circulação de transporte de resíduos	Possível depreciação da qualidade de vida do trabalhador
8	Desvalorização imobiliária	Atração e desenvolvimento de vetores	Provável aumento da incidência de doenças respiratórias
9	Redução da possibilidade de desenvolvimento da região a partir de seu potencial turístico e de lazer	Piora nas condições de fluidez do trânsito	Possível aumento da incidência de intoxicação
10			Provável aumento de incidência de intoxicação alimentar

Quadro 16 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio socioeconômico

(continuação)

11			Possível aumento da possibilidade de contração de doenças transmitidas por vetores nas imediações do local
12			Possível aumento na incidência de acidentes
13			Provável geração de transtornos e incômodos aos motoristas usuários da rodovia TO-050, via de acesso ao empreendimento
14			Aumento do desemprego e redução do volume de renda em circulação na economia local
15			Provável alteração das belezas cênicas naturais
16			Possibilidade de incidência de poluição visual
17			Possível desapropriação de edificações civis (residências) situadas dentro da área de influência do empreendimento delegada pelo CONAMA

Quadro 16 – Impactos ambientais identificados em cada AIA de aterro sanitário selecionado (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional) no meio socioeconômico

(continuação)

18			Provável remanejamento e/ou indenização dos moradores instalados dentro da área de influência do empreendimento delegada pelo CONAMA
19			Possível geração de incerteza para os moradores que habitarem no entorno do empreendimento
20			Provável promoção do desenvolvimento sustentável para o meio antrópico

Fonte: elaboração própria, a partir de informações obtidas de Doré (2010), Nawakaza (2013), Junior e Bernardo (2010).

O meio físico é o meio em que foram identificados a maior quantidade de impactos por todas as AIAs dos aterros sanitários. Por meio da análise do Quadro 14, percebe-se que as AIAs dos aterros sanitários de Sarandi e Belford Roxo mencionam a qualidade das vias de acesso ao empreendimento como um impacto e a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional desconsidera esse impacto que é bem provável de acontecer, devido ao tráfego de maquinários e caminhões. Porém, enquanto as AIAs dos aterros sanitários de Sarandi e Belford Roxo possuem praticamente a mesma quantidade de impactos, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional tem mais do que o dobro dos impactos das outras duas. Isso ocorre porque a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional é muito específica na identificação de seus impactos. Por exemplo, quando as AIAs dos aterros sanitários de Sarandi e Belford Roxo apontam o impacto de alteração na qualidade do solo, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional segmenta esse impacto em pelo menos sete outros impactos, como provável aumento da deterioração da fertilidade e das características físicas do solo e risco de alteração das propriedades químicas do solo. Isso acontece também com a qualidade das águas do corpo receptor e subterrâneas, assim como impactos provenientes de desdobramentos da poluição do ar por meio de emissão de gases e presença de material particulado. Além disso, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional considera os impactos referentes a área do antigo lixão, o que nenhuma das outras AIAs faz.

O meio biológico é o meio com a menor quantidade de impactos identificados pelas três AIAs dos aterros sanitários. Analisando o Quadro 15, nota-se que a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional não considera como impacto a proliferação de vetores, que é um impacto comum as outras duas AIAs e de grande probabilidade de ocorrência. Todas as AIAs consideram a perda de habitat como um impacto, entretanto, a AIAs do aterro sanitário de Sarandi não considera o afugentamento da fauna, que podem ocorrer devido a perda de habitat. Assim como ocorre no meio físico, a AIA que tem a maior quantidade de impactos identificados é a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional, porque mesmo não considerando alguns impactos discriminados pelas outras, além de apontar os impactos sobre o antigo lixão, ela desmembra um impacto em vários outros.

Já no meio socioeconômico, por meio da análise do Quadro 16, observa-se que a quantidade de impactos discriminada nas AIAs dos aterros sanitários de Sarandi e de Belford Roxo são as mesmas e a de Porto Nacional é mais do que o dobro. A maior parte dos impactos identificados pelas três AIAs é semelhante, como geração de emprego e

renda, melhoria nas condições de saúde da população, entretanto, conforme já foi visto nos meios físico e biológico, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional desmembra um impacto em vários outros, o que faz com que sua quantidade de impactos seja sempre maior.

Dessa forma, nota-se que há sim semelhanças entre os impactos destacados em todos os meios por cada uma das AIAs, porém a discrepância na quantidade de impactos se deve ao fato de que a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional desdobra os impactos das outras duas AIAs em vários outros impactos, fazendo com que o seu quantitativo de impactos seja sempre maior.

A partir da análise dos Quadros 14, 15 e 16, é possível afirmar que os impactos identificados pelas AIAs dos aterros sanitários de Sarandi, de Belford Roxo e de Porto Nacional realizam a identificação de impactos que geralmente são negligenciados em todos os meios, que são os impactos negativos e indiretos.

Entretanto, é dito na AIA do aterro sanitário de Sarandi, na parte dos impactos da fase de execução de obras, que “o impacto mais expressivo em termos sociais ocorreu por conta do encerramento do antigo lixão, haja vista muitos moradores do Jardim das Torres terem na coleta de lixo reciclável sua principal fonte de renda” (DORÉ, 2010, p. 390). Entretanto, esse impacto não é discriminado segundo os atributos considerados e não é dada nenhuma explicação quanto a omissão desse impacto na avaliação.

Também é importante ressaltar que um impacto positivo, que é um dos principais motivos para a construção de um aterro sanitário, não foi mencionado por nenhuma das três AIAs. Esse impacto é a oferta de local adequado para a disposição de resíduos sólidos. Com a construção de um aterro sanitário, dispõe-se de um espaço planejado e estruturado onde será realizada a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos que não puderam ter outra destinação final ambientalmente adequada.

Apesar de todas as AIAs considerarem impactos que geralmente são negligenciados, a AIA do aterro sanitário de Sarandi não avaliou um impacto que é mencionado nela como um dos principais do meio socioeconômico e nenhuma das AIAs identificou o impacto positivo que é um dos motivos mais relevantes para a construção de um aterro sanitário. Portanto, é importante fazer a identificação dos impactos minuciosamente, para que nenhum deles seja esquecido na AIA e, principalmente, a avaliação deles.

Continuando a análise dos Quadros 14, 15 e 16, nesse momento em relação a totalidade na discriminação dos impactos e a não exclusão de um ao outro, as percepções que se têm a respeito de impactos mutuamente excludentes são nos Quadros 15 e 16, nos impactos ambientais identificados no meio biológico e no socioeconômico pela AIA do aterro sanitário de Porto Nacional. Um exemplo no meio biótico é que ao mesmo tempo em que ela diz que pode haver uma provável ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes florestais e dos efeitos de borda, ela fala que pode haver a preservação da biodiversidade vegetal local e diminuição do grau de fragmentação dos remanescentes florestais. Outro exemplo, agora no meio socioeconômico, é que é descrito que pode haver uma possível diminuição do número de pessoas desempregadas e um aumento da renda local, mas também pode ter o aumento do desemprego e redução do volume de renda em circulação na economia local. Dessa maneira, fica difícil avaliar os impactos ambientais. Logo, na elaboração da AIA, é de extrema relevância que se faça uma avaliação prévia desses impactos mutuamente excludentes, para que os dois não apareçam juntos na AIA.

Quanto à totalidade na discriminação dos impactos, deve-se verificar se os impactos discriminados são identificados parcialmente e/ou genericamente. Observando os Quadros 14, 15 e 16, e conforme já foi mencionado nos parágrafos anteriores, percebe-se que os impactos apontados em todos os meios da AIA do aterro sanitário de Porto Nacional contemplam esses critérios, contudo, alguns dos impactos apresentados nas AIAs dos outros dois aterros sanitários consideram apenas impactos genéricos, como por exemplo, a alteração da qualidade do solo, não especificando quais características do solo podem sofrer modificação e também não consideram o que essa mudança na qualidade do solo pode acarretar, os identificando parcialmente.

Sendo assim, é relevante que se faça uma prévia análise dos impactos, para que eles não sejam mutuamente excludentes e para que eles sejam discriminados em sua totalidade, considerando os impactos indiretos que podem surgir desse impacto direto, desdobrando os impactos e não considerando tudo como um único impacto.

5.6.3. Comparação da avaliação dos impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes

Ao realizar a comparação da avaliação dos impactos ambientais identificados segundo os atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes, percebe-se que nenhuma das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) dos aterros sanitários escolhidos contempla todos os atributos e parâmetros da legislação nacional, da legislação estadual e da Instrução Técnica ou Termo de Referência, como pode ser observado no Quadro 17.

Quadro 17 – Atendimento aos atributos e parâmetros, considerados pelos dispositivos legais pertinentes, pelas AIAs dos aterros sanitários selecionados (Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional)

	Aterro sanitário de Sarandi (PR)	Aterro sanitário de Belford Roxo (RJ)	Aterro sanitário de Porto Nacional (TO)
Legislação nacional	69%	75%	63%
Legislação estadual	69%	88%	67%
Instrução Técnica ou Termo de Referência	62%	76%	62%

Fonte: elaboração própria.

Como pode ser notado no Quadro 17, o maior atendimento é a legislação estadual, seguida da legislação nacional e depois pela Instrução Técnica ou pelo Termo de Referência. Isso ocorre porque a empresa que realiza o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), ao invés de escolher e seguir os parâmetros e atributos de um dos dispositivos legais pertinentes, como ela já tem seus atributos e parâmetros pré-definidos, ela os seleciona e faz com que a AIA só atenda parcialmente aos atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes.

Além disso, as referências bibliográficas mencionadas no subcapítulo 4.4, apontam quatro atributos como de grande relevância para a elaboração da AIA, são eles: magnitude, importância, cumulatividade e sinergismo. Entretanto, nenhuma das AIAs dos aterros sanitários selecionadas avaliam os impactos quanto a cumulatividade e a sinergia

ou mencionam esses atributos. Enquanto a AIA do aterro sanitário de Sarandi (PR) discrimina os impactos somente em função da magnitude, a AIA do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) quanto a magnitude e a importância, a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO) não analisa os impactos em relação a esses atributos.

Dessa forma, como um dos objetivos da AIA é identificar e avaliar os impactos ambientais, para que assim se possa preveni-los ou mitiga-los, quanto mais informações a respeito de um impacto se tiver, mais completa será essa avaliação e, portanto, maior o conhecimento sobre ele, fazendo com que se torne mais eficiente a forma de prevenção ou mitigação. Logo, as AIAs deveriam se guiar nos atributos e parâmetros selecionados pela Instrução Técnica ou pelo Termo de Referência, já que possui mais atributos e parâmetros e considera, ainda, os quatro atributos de grande relevância apontados pelas referências bibliográficas mencionadas no subcapítulo 4.4.

5.6.4. Comparação das sínteses dos impactos ambientais mais significativos identificados

Das três AIAs verificadas, duas apresentam a síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados, portanto só as sínteses do aterro sanitário de Sarandi (PR) e do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) foram comparadas, já que na AIA do aterro sanitário de Porto Nacional (TO) não consta essa síntese.

Como mencionado no tópico 5.5.1.4, a AIA do aterro sanitário de Sarandi não faz menção a significância do impacto, porém, como possui um subcapítulo específico para a síntese dos impactos ambientais mais significativos, para efeito comparativo, foi considerado que todos os impactos presentes nessa síntese são significativos.

Sendo assim, a principal diferença que se nota entre as duas AIAs é que enquanto a do aterro sanitário de Belford Roxo levou em consideração critérios para determinar a significância de cada impacto ambiental, a do aterro sanitário de Sarandi simplesmente determinou que todos os impactos ambientais identificados são significativos. Logo, a quantidade de impactos significativos identificados pela AIA do aterro de Sarandi é maior do que a do aterro sanitário de Belford Roxo.

Além disso, de acordo tanto com o Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014) quanto com a Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012

(RIO DE JANEIRO, 2012), a síntese deve considerar os impactos mais significativos positivos e negativos, previstos em cada fase do projeto. Através da avaliação das duas AIAs, percebe-se que ambas consideram na síntese tanto impactos ambientais positivos quanto impactos ambientais negativos nas fases de projeto consideradas por elas, que são execução de obras e operação. Desse modo, as duas atendem ao solicitado por seu Termo de Referência e por sua Instrução Técnica.

Em relação a semelhança entre os impactos ambientais significativos identificados por cada AIA, tem-se que:

- No meio físico, dos nove impactos ambientais significativos considerados pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo, seis são equivalentes aos treze da AIA do aterro sanitário de Sarandi;
- No meio biológico, o único impacto ambiental significativo encontrado pela AIA do aterro sanitário de Belford Roxo é a perda de habitat por exemplares da fauna e da flora locais e esse também é um dos seis impactos ambientais significativos identificados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi;
- E no meio socioeconômico, os seis impactos ambientais significativos discriminados na AIA do aterro sanitário de Belford Roxo são equivalentes a seis dos nove encontrados pela AIA do aterro sanitário de Sarandi.

O que já era esperado, tendo em vista a semelhança entre os empreendimentos, grande parte de seus impactos ambientais significativos também deveriam apresentar alguma similaridade.

Outra similaridade entre essas sínteses é que as duas são apresentadas em quadros, onde os impactos ambientais significativos são discriminados de acordo com a etapa do projeto, execução das obras ou operação, e com os atributos e parâmetros definidos pelas AIAs de cada aterro sanitário.

Por fim, segundo o Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (PARANÁ, 2014) e a Instrução Técnica DILAM nº 04 de 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012), a síntese também deve incluir o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência na hipótese de implementação ou não implementação. A única AIA que faz esse prognóstico, seguindo os termos de sua Instrução Técnica, é a AIA do aterro sanitário de Belford Roxo. Ela apresenta um quadro, em que são avaliados os cenários de não implementação e de implementação do empreendimento de acordo com os componentes

ambientais considerados pertinentes, e antes disso ela justifica o horizonte de tempo como sendo a vida útil do aterro sanitário. Assim, essa é mais uma diferença observada nas sínteses dos impactos mais significativos identificados.

5.7.Sugestão de diretrizes para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de aterros sanitários no Brasil

Através da análise das AIAs dos três aterros sanitários, por meio dos critérios selecionados no subcapítulo 4.4, foram propostas diretrizes para a elaboração da AIA de aterros sanitários. Cabe ressaltar que o objetivo dessas diretrizes são a de melhor elaborar a AIA, para assim facilitar a sua análise pelos analistas dos órgãos licenciadores competentes.

Inicialmente, recomenda-se que o capítulo da AIA, dentro do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), seja dividido em três subcapítulos. É indicado que no primeiro subcapítulo se defina os atributos e parâmetros utilizados na posterior discriminação dos impactos ambientais identificados, que no segundo subcapítulo identifique-se e avalie os impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário e que no terceiro subcapítulo seja feita a síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados. Para cada um desses subcapítulos ainda há outras recomendações, que estão dispostas a seguir.

(i) Definição dos atributos e parâmetros utilizados na discriminação dos impactos ambientais identificados

Recomenda-se que nesse primeiro subcapítulo da AIA, sejam utilizados todos os atributos e parâmetros apontados pela Instrução Técnica ou pelo Termo de Referência, já que esses consideram mais atributos e parâmetros do que a legislação federal e as legislações estaduais, fornecendo mais informações a respeito do impacto ambiental. Dessa forma, sugere-se que os atributos e parâmetros utilizados sejam:

- Atributo expressão e seus respectivos parâmetros positivo e negativo;
- Atributo origem e seus respectivos parâmetros direto e indireto;
- Atributo escala espacial e seus respectivos parâmetros local, regional e estratégico;

- Atributo escala temporal e seus respectivos parâmetros imediato, médio prazo e longo prazo;
- Atributo duração e seus respectivos parâmetros temporário, permanente e cíclico;
- Atributo reversibilidade;
- Atributo cumulatividade;
- Atributo sinergismo;
- Atributo distribuição social e seus respectivos parâmetros ônus social e benefício social;
- Atributo magnitude;
- Atributo importância;
- Atributo significância.

Além de considerar esses atributos e parâmetros, aconselha-se que seja dada a definição de cada um deles, para que a avaliação dos impactos ambientais, tanto na elaboração quanto na análise, seja mais compreensível.

A magnitude, a importância e a significância geralmente são atributos que se originam da classificação de outros atributos. Portanto, é relevante que seja explicado quais os atributos foram utilizados para chegar no grau de magnitude, importância e significância, para que a avaliação dos impactos ambientais não se torne confusa tanto para quem a elabora quanto para quem a analisa. Caso a discriminação dos atributos não se baseie apenas na análise qualitativa, é sugerido que seja explicada a metodologia usada na atribuição de pesos aos atributos e parâmetros.

(ii) Identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da construção de um aterro sanitário

Sugere-se que nesse segundo subcapítulo da AIA, sejam feita uma minuciosa identificação dos impactos ambientais de acordo com cada fase do projeto e com cada meio em que eles ocorrem, e que os impactos aos quais a Instrução Técnica ou o Termo de Referência dão ênfase sejam os primeiros a serem verificados. Caso esses impactos não sejam desencadeados nas fases do empreendimento, aconselha-se que se faça uma breve explicação do porquê ele não foi considerado, para que o leitor entenda a exclusão de algum impacto importante. Além da

identificação dos impactos expostos na Instrução Técnica ou no Termo de Referência, recomenda-se que os mesmos, quando cabível, sejam desmembrados em outros impactos, para que assim a identificação não seja genérica e porque também a probabilidade de se identificar impactos indiretos a partir de um impacto genérico é muito maior, fazendo com que a identificação dos impactos não seja parcial. Outra sugestão é a avaliação prévia dos impactos, para que não surjam impactos mutuamente excludentes e as informações sobre eles fiquem conflitantes para o analista.

Sugere-se também que logo após a identificação e explicação de cada impacto ambiental, que eles já sejam avaliados de acordo com todos os atributos e parâmetros definidos no subcapítulo anterior.

Por fim, após feita a identificação e a avaliação de todos os impactos, aconselha-se que seja elaborado um quadro, similar ao Quadro 18, onde seja exposto o resumo de todos os impactos ambientais identificados, de acordo com a fase do projeto, meio em que ocorre e avaliado de acordo com todos os atributos e parâmetros.

Quadro 18 – Sugestão de quadro para conter na AIA com o resumo da avaliação de todos os impactos ambientais identificados

Meios	Impactos ambientais	Fase do projeto	Expressão	...	Significância
<ul style="list-style-type: none"> •Físico •Biológico •Socioeconômico 	Impacto ambiental 1	<ul style="list-style-type: none"> •Execução de obras •Operação 	<ul style="list-style-type: none"> •Positivo •Negativo 	...	<ul style="list-style-type: none"> •Pouco significativo •Significativo •Muito Significativo

Fonte: elaboração própria.

As reticências no Quadro 18 se referem aos atributos dos impactos que tiveram que ser omitidos desse quadro para que o mesmo ficasse legível. Os atributos suprimidos são: origem, escala espacial, escala temporal, duração, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo, distribuição social, magnitude e importância. Além disso, foram apontados atributos para a significância que não foram definidos

nesse trabalho, isso foi feito apenas com o intuito de exemplificar melhor o quadro sugerido.

(iii) Síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados

Aconselha-se que nesse terceiro e último subcapítulo da AIA, inicialmente, sejam elencados os impactos ambientais mais significativos identificados a partir da avaliação do subcapítulo anterior. Depois recomenda-se que eles sejam apresentados em um quadro, parecido com o Quadro 19, em que na sua primeira coluna contenha os impactos ambientais mais significativos identificados, na sua segunda coluna apresente a fase do projeto correspondente ao impacto, na sua terceira coluna mostre se o impacto é positivo ou negativo, nas suas outras colunas sejam expostos os atributos aos quais levaram a significância e, na sua última coluna, apresente o grau de significância de cada impacto ambiental.

Quadro 19 – Sugestão de quadro para conter na AIA com a síntese dos impactos ambientais mais significativos identificados

Impactos ambientais mais significativos	Fase do projeto	Expressão	Magnitude	Importância	Significância
Impacto ambiental mais significativo 1	•Execução de obras •Operação	•Positivo •Negativo	•Fraca •Moderada •Forte	•Baixa •Média •Alta	•Significativo •Muito significativo

Fonte: elaboração própria.

No Quadro 19 supôs-se que a significância dependeria dos atributos magnitude e importância, conforme é descrito por Oliveira e Medeiros (2007), por isso só esses atributos são apresentados entre as colunas expressão e a significância. Também foram utilizados parâmetros que não foram definidos nesse trabalho para os atributos magnitude, importância e significância somente como forma de exemplificação do quadro sugerido.

Além disso, sugere-se que seja feito um outro quadro, semelhante ao Quadro 20, com o prognóstico da qualidade ambiental da área de influência nos casos de implementação ou não do empreendimento. Na primeira coluna poderiam ser expostos os componentes ambientais, dos meios físico, biológico e socioeconômico, na segunda coluna a situação da área de influência na hipótese de não implementação do projeto e na terceira coluna a situação da área de influência no caso de implementação. Antes de realizar essa projeção da situação da área de influência, indica-se justificar o horizonte de tempo considerado na projeção.

Quadro 20 – Sugestão de quadro para conter na AIA com o prognóstico da qualidade ambiental

Componentes ambientais	Sem a implementação do empreendimento	Com a implementação do empreendimento
Componente ambiental 1	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como o componente ambiental 1 se comportaria sem a implementação do empreendimento num horizonte de tempo especificado anteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como o componente ambiental 1 se comportaria com a implementação do empreendimento num horizonte de tempo especificado anteriormente

Fonte: elaboração própria.

6. Considerações Finais

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deve ser acessível ao público, já quanto aos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) não há essa obrigatoriedade. Na busca pelos EIAs dos aterros sanitários para a realização desse trabalho, constatou-se que 59% dos órgãos licenciadores das unidades da federação disponibilizavam para consulta *online* os EIAs analisados por eles e que apenas 33% continham EIAs de aterros sanitários. Essa porcentagem é ainda menor, 22%, se forem considerados somente os aterros sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que já tenham obtido a Licença de Operação (LO), que foram os critérios da seleção prévia dos EIAs considerado por esse estudo, reduzindo drasticamente o universo de escolha.

Depois de feita essa seleção prévia, os estados em que os órgãos licenciadores disponibilizavam EIAs de aterros sanitários de RSU com LO foram analisados de acordo com a geração, coleta e disposição ambientalmente adequada de RSU. Nessa análise foi possível perceber que os estados representantes da região Sudeste (São Paulo e Espírito Santo) e Sul (Paraná) têm um desempenho melhor do que os estados pertencentes as regiões Centro Oeste (Mato Grosso), Nordeste (Sergipe) e Norte (Tocantins). O que já era esperado, tendo em vista o maior desenvolvimento econômico e social das regiões Sul e Sudeste em comparação as outras regiões do Brasil, conseqüentemente maior investimento nas questões relacionadas ao saneamento básico. Além disso, percebeu-se através da escolha dos aterros sanitários que eles usualmente não estão localizados nos municípios mais populosos do estado. Os aterros sanitários são estrategicamente implantados em municípios próximos ao mais populosos, já que geralmente são os maiores geradores de RSU do estado, por causa da maior quantidade de pessoas. Dessa forma, os caminhões fazem rotas mais curtas e os gastos com o transporte dos RSU são menores.

A procura por dispositivos legais pertinentes à elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) mostrou que existe uma lei nacional referente a realização da AIA, que é a Resolução CONAMA nº 01 de 1986 e uma lei estadual, para cada estado, sobre esse assunto, que são a Resolução SEMA nº 31 de 1998 (Paraná), a DZ-041.R-13 de 1997 (Rio de Janeiro) e a Resolução COEMA nº 07 de 2005 (Tocantins). Enquanto a legislação do Paraná é idêntica a legislação nacional, a legislação do Rio de Janeiro e do Tocantins acrescentam alguns atributos, mas desconsideram outros exigidos pela

legislação nacional. Isso torna a elaboração um pouco confusa, já que a legislação estadual se torna mais restritiva em um ponto e se torna flexível em outro. Já os Termos de Referência (TRs) do aterro sanitário do Sarandi (PR) e do aterro sanitário de Porto Nacional (TO) e a Instrução Técnica do aterro sanitário de Belford Roxo (RJ) são praticamente iguais entre si e dispõe de mais orientações para a realização da AIA do que a legislação nacional e as legislações dos estados selecionados, tornando-se o dispositivo legal pertinente à elaboração da AIA mais completo de todos os identificados.

Quanto à análise particular da AIA do aterro sanitário de Sarandi, percebe-se que ela atende a quase todos os impactos ambientais apontados pelo seu Termo de Referência, acata a um pouco mais da metade dos atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes, dando a definição de cada um, e realiza parcialmente a síntese dos impactos ambientais mais significativos, já que não os classifica de acordo com seu grau de significância, o que compromete a síntese, e não faz o prognóstico da qualidade ambiental. Já a AIA do aterro sanitário de Porto Nacional, segue boa parte dos impactos ambientais identificados pelo seu Termo de Referência, atende a um pouco mais da metade dos atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes, determinando o significado de cada um, e não realiza a síntese dos impactos ambientais mais significativos. Por sua vez, a AIA do aterro sanitário de Belford Roxo se apresenta da forma mais completa em relação aos critérios estabelecidos pela análise. Ela acata todos os impactos que são enfatizados pela Instrução Técnica, é a que atende a maior parte dos atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes, dando a definição de cada um, e é a única que faz, efetivamente, a síntese dos impactos ambientais mais significativos, porque atribui grau de significância aos impactos identificados e realiza o prognóstico da qualidade ambiental.

A partir da comparação entre as AIAs dos aterros sanitários de Sarandi, Belford Roxo e Porto Nacional, percebeu-se que a principal deficiência neles foi quanto aos atributos e parâmetros com os quais os impactos devem ser avaliados. Cada um aponta atributos e parâmetros que consideram pertinentes, sem necessariamente atender totalmente a algum dos dispositivos legais pertinentes. Outra deficiência percebida foi quanto a identificação dos impactos. A AIA do aterro sanitário de Porto Nacional enumera muito mais impactos do que as outras duas, porque ela desmembra impactos genéricos em impactos completos, que podem vir a ter desdobramentos, gerando impactos indiretos que não tinham sido considerados. Entretanto, apesar disso, essa

mesma AIA considera impactos mutuamente excludentes, o que implica também no maior número de impactos listados por ela.

Sendo assim, conclui-se que, apesar da legislação nacional ser a mesma para todos os estados e dos Termos de Referência para os aterros de Sarandi e Porto Nacional e a Instrução Técnica para o aterro sanitário do aterro sanitário de Belford Roxo possuírem praticamente as mesmas orientações, cada AIA foi apresentada de uma forma diferente, tanto em relação a identificação dos impactos ambientais, quanto a discriminação dos impactos em relação aos seus atributos e parâmetros e quanto a síntese dos impactos ambientais mais significativos.

Por meio dessas percepções, tanto em relação aos dispositivos legais pertinentes, quanto a análise das AIAs de aterros sanitários, cabe ressaltar alguns dos pontos abordados nas diretrizes sugeridas para a elaboração da AIA de aterros sanitários. Uma delas é a necessidade da melhora no atendimento dos atributos e parâmetros considerados pelos dispositivos legais pertinentes à elaboração da AIA, já que cada AIA escolhe um número determinado de atributos e parâmetros com os quais vão avaliar os impactos e terminam não atendendo a nenhum dos dispositivos legais. Outra delas é a melhor identificação dos impactos ambientais oriundos da implantação de um aterro sanitário, tendo em vista que algumas das AIAs apontam apenas impactos genéricos, não aprofundando-os e prejudicando a avaliação dos mesmos.

Considerando as impressões aqui destacadas, mostra-se importante a proposta de diretrizes para a elaboração de AIAs de aterros sanitários feita por esse trabalho, porque através delas a elaboração das AIAs se torna mais clara e, conseqüentemente, a análise por parte dos órgãos licenciadores, se torna mais fluida e, possivelmente, menos demorada. Além disso, segundo essas diretrizes, os impactos são avaliados da forma mais completa possível, o que traz melhoria no discernimento a respeito da viabilidade ambiental do empreendimento, já que quanto mais informações sobre um impacto, maior o conhecimento sobre ele.

7. Recomendações

Para futuros trabalhos relacionados a essa temática, recomenda-se fazer um estudo em que as Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) de aterros sanitários sejam comparadas não só com as legislações nacionais e estaduais e Instrução Técnica ou Termo de Referência, mas também com suas licenças ambientais emitidas. Além disso, se sugere que trabalhos com outros tipos de empreendimentos sejam feitos, de forma a verificar se a elaboração das Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) varia conforme o empreendimento ou se há semelhanças.

8. Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023**: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2010.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2011.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2012.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2013.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2014.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2015.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2016.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2018.

BRASIL. **Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990**. Regulamenta a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. **Lei nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF, 1986.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997.

CALIXTO, B. Como a transparência pode mudar o licenciamento ambiental para melhor. **Época**, 28 abr. 2017. Blog do Planeta. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/ciencia-e-meio-ambiente/blog-do-planeta/noticia/2017/04/como-transparencia-pode-mudar-o-licenciamento-ambiental-para-melhor.html>>. Acesso em: 17 de agosto de 2019.

DORÉ, J. M. (Coordenador Geral). Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Ampliação do Aterro Sanitário, Ambiental Sul Brasil – Central Regional de Tratamento de Resíduos Ltda., Sarandi, 2010.

IAIA; IEA. International Association for Impact Assessment. Institute of Environmental Assessment. **Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice**. 1999. Disponível em: <https://www.iaia.org/uploads/pdf/principlesEA_1.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de Impacto Ambiental: Caminhos para o Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal – Resumo Executivo**. Brasília, 2016

JUNIOR, J. E.; BERNARDO, A. M. (Coordenação Geral). Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Projeto de Implantação de um Aterro Sanitário para Resíduos Sólidos, no Município de Porto Nacional – TO, Base Fortins Soluções Ambientais Ltda., Porto Nacional, 2010.

JUSBASIL. **Página 1829 da Judicial - JFRJ do Tribunal Regional Federal da 2ª Região (TRF-2) de 30 de Novembro de 2018**. 2018. Disponível em:

<<http://rizomas.net/cultura-escolar/bases-de-dados/208-regras-para-citacao-e-referencias-abnt.html>>. Acesso em: 09 de março de 2020.

LA ROVERE, E. L. **Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal - Demandas e Propostas: Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**. Brasília: IBAMA, 2001.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. **U. S. Geological Survey**, Washington, 1971.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

MATOS, F. O.; MOURA, Q. L.; CONDE, G. B.; MORALES, G. P.; BRASIL, E. C. Impactos Ambientais Decorrentes do Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Belém-PA: Aplicação de Ferramentas de Melhoria Ambiental. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 2, n. 39, p. 297-305, 2011.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais (PNC). **Caderno de Licenciamento Ambiental**. Brasília, 2009.

NAKAWAZA, V. A. (Coordenador Geral). Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Complexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos Belford Roxo/RJ, BOB Ambiental – Boechat do Bairro Tratamento de Resíduos, Coleta e Conservação Ltda., Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, A. L.; SOUZA, P. A. de; GONÇALVES, D. S.; SANTOS, A. F. dos; BENDITO, B. P. C. Análise Qualitativa dos Impactos Ambientais no Meio Abiótico em um Depósito de Resíduos Sólidos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 11, n. 22, p 184-199, 2015.

OLIVEIRA, F. F. G. de; MEDEIROS, W. D. de. A. Bases Teórico-Conceituais de Métodos para Avaliação de Impactos Ambientais em EIA/RIMA. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 6, n. 11, p. 79-92, 2007.

PARANÁ. **Portaria IAP nº 260, de 26 de novembro de 2014**. Define os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná. Curitiba, PR.

PARANÁ. **Resolução SEMA nº 31, de 24 de agosto de 1998.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. Curitiba, PR.

PWC; SELURB. PricewaterhouseCoopers. Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana. **Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana.** 2019.

RIO DE JANEIRO. **DZ-041.R-13.** Diretriz para realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Rio de Janeiro, RJ, 1997.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente. Instituto Estadual do Ambiente. **Instrução Técnica DILAM nº 04/2012.** Rio de Janeiro, RJ, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010.** Brasília, 2012.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011.** Brasília, 2013.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012.** Brasília, 2014.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2013.** Brasília, 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2014.** Brasília, 2016.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015.** Brasília, 2017.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2016.** Brasília, 2018.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2017.** Brasília, 2019a.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2018**. Brasília, 2019b.

SOBRAL, I. S.; SANTANA, R. K. de O.; GOMES, L. J.; COSTA, M.; RIBEIRO, G. T.; SANTOS, J. R. dos. Avaliação dos Impactos Ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana – SE. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 24, p. 102-110, 2007.

TOCANTINS. **Resolução COEMA/TO nº 07, de 09 de agosto de 2005**. Dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins. Palmas, TO.

TOCANTINS. Governo do Estado do Tocantins. Instituto Natureza do Tocantins. **Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA para Aterro Sanitário**. Palmas, TO, [20--].