



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PRPG
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS – CCHL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA – PPGP**

CARLOS DANIEL ALENCAR

**A POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ: um estudo
sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico**

TERESINA

2022

CARLOS DANIEL ALENCAR

A POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ: um estudo
sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública do Centro de Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal do Piauí – PPGP/UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

Área de Concentração: Gestão Pública para o Desenvolvimento Regional

Linha de Pesquisa: Organizações e Desenvolvimento Regional

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Rodrigues de Almeida Castro

TERESINA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas e Letras
Serviço de Processos Técnicos

A368p Alencar, Carlos Daniel.
A política de resíduos sólidos no Instituto Federal do Piauí : um estudo sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico / Carlos Daniel Alencar. -- 2022.
65 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, Teresina, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fabiana Rodrigues de Almeida Castro.

1. Resíduos sólidos. 2. Lixo eletrônico. 3. Sustentabilidade.
4. Instituto Federal do Piauí. I. Castro, Fabiana Rodrigues de Almeida. II. Título.

CDD 628.4

Bibliotecária: Thais Vieira de Sousa Trindade - CRB3/1282

CARLOS DANIEL ALENCAR

A POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ: um estudo sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, da Universidade Federal do Piauí, como requisito à obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

Área de Concentração: Gestão Pública para o Desenvolvimento Regional.

Linha de Pesquisa: Organizações e Desenvolvimento Regional.

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Rodrigues de Almeida Castro.

Aprovada em 30 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Rodrigues de Almeida Castro (UFPI)
Orientadora



Prof. Dr. Ricardo Alággio Ribeiro (UFPI)
Examinador Interno

PAULO BORGES DA CUNHA:25521748172 Assinado de forma digital por PAULO BORGES DA CUNHA:25521748172
Dados: 2022.04.12 11:48:33 -03'00'

Prof. Dr. Paulo Borges da Cunha (IFPI)
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À instituição pelo acolhimento e por proporcionar um ótimo ambiente de convivência.

À Profa. Dra Fabiana Rodrigues de Almeida Castro pela orientação, pelo apoio, confiança e pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A todos os professores por me proporcionarem o conhecimento adquirido ao longo do curso.

Aos meus pais, Irineu e Desterro, por sempre estarem presentes, apoiando-me nos momentos difíceis.

À minha esposa, Rejane; e ao meu filho, Levi, meus alicerces.

Aos meus irmãos: Clayton, Janiel, Irineu Junior e Mara pelo companheirismo de sempre; e a todos os meus primos, sobrinhos, amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse na conclusão desse curso.

Aos meus amigos de trabalho: Carlos, Gilda, Socorro e Danilo pela força e as dicas para a conclusão do curso.

A todos os servidores que de forma direta ou indireta contribuíram com dados e informações para o desenvolvimento da pesquisa.

*“Ambiente limpo não é o que mais se limpa e sim
o que menos se suja.”*

Chico Xavier

ALENCAR, Carlos Daniel. **A política de resíduos sólidos no Instituto Federal do Piauí: um estudo sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico**. 2022. 68f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, 2022.

RESUMO

Com a implantação do Programa Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), ficaram estabelecidas práticas para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Através da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), o Governo Federal passou a incentivar a adoção de práticas sustentáveis dentro da administração pública. Desta forma, as instituições públicas de ensino passaram a desenvolver meios para tornar mais eficiente a gestão dos resíduos sólidos, com a atenção voltada principalmente ao lixo eletrônico, devido à sua alta periculosidade. Destacamos como ponto-chave para a análise das práticas sustentáveis de uma determinada instituição sua política de gestão frente ao lixo de forma geral, e principalmente ao lixo eletrônico. A pesquisa apresenta uma abordagem do tipo qualitativa, uma vez que se propõe a desenvolver uma descrição acerca da política de resíduos sólidos instituída na Reitoria. Para a coleta de dados realizou-se uma pesquisa documental em fotografias e nos documentos institucionais. De forma geral, constatou-se que a Reitoria do IFPI não possui instalações adequadas para o armazenamento do lixo eletrônico, tampouco possui regulamentação no que concerne à gestão dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Resíduos sólidos. Lixo eletrônico. IFPI.

ALENCAR, Carlos Daniel. **A política de resíduos sólidos no Instituto Federal do Piauí: um estudo sobre a gestão e o descarte do lixo eletrônico**. 2022. 68f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, 2022.

ABSTRACT

With the implementation of the National Solid Waste Program (PNRS), established by Law No. 12,305 (BRASIL, 2010), practices were established for the proper management of solid waste. Through the Environmental Agenda of Public Administration (A3P), the Federal Government began to encourage the adoption of sustainable practices within public administration. Thus, public educational institutions began to develop means to make solid waste management more efficient, with attention focused mainly on electronic waste, due to its high dangerousness. We highlight as a key point for the analysis of the sustainable practices of a given institution its management policy in the face of garbage in general, and especially e-waste. The research presents a qualitative approach, since it proposes to develop a description about the solid waste policy instituted in the Rectory. For data collection, a documentary research was carried out in photographs and institutional documents. In general, it was found that the Rectory of ifpi does not have adequate facilities for the storage of electronic waste, nor does it have regulations regarding the management of solid waste.

Keywords: Sustainability. Solid waste. Electronic waste. IFPI.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Figura 1 - Depósito de lâmpadas.....	51
Figura 2 - Lâmpadas aguardando destinação.....	51
Figura 3 - Lâmpadas mal acondicionadas.....	51
Figura 4 - Eletrônicos a serem descartados.....	53
Figura 5 - <i>Nobreaks</i> selecionados para leilão (almoxarifado).....	53
Figura 6 - <i>Nobreaks</i> acondicionados em estante.....	55
Figura 7 - <i>Nobreaks</i> com defeitos – almoxarifado.....	55
Figura 8 - <i>Nobreaks</i> com defeitos – almoxarifado.....	55
Figura 9 - Itens eletrônicos no almoxarifado.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Principais componentes que constituem o lixo eletrônico da Reitoria do IFPI.....	19
Quadro 2 -	Normas legais pertinentes à evolução normativa acerca do meio ambiente.....	27
Quadro 3 -	Objetivo estratégico (PDI 2020-2024).....	48
Quadro 4 -	Quantitativo de alguns eletrônicos leiloados.....	52
Quadro 5 -	Representativo do relatório de baixa (Leilão 2018).....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução das adesões à A3P: Nacional.....	31
Gráfico 2 - Termos de adesão à A3P: distribuição por Poder.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental da Administração Pública
CIPAM	Comitê de Integração de Políticas Ambientais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSUP	Conselho Superior
CRT	Tubos de Raios Catódicos
EIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
IFPI	Instituto Federal do Piauí
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPGO	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
ONU	Organização das Nações Unidas
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
RIMA	Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TAM	Termo de Metas e Compromissos
TI	Tecnologia da Informação
UPC	Unidade Prestadora de Contas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	A POLÍTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO ELETRÔNICO): histórico e conceitos.....	21
3	A RELAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE, DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DO LIXO ELETRÔNICO NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS.....	36
4	METODOLOGIA E PROCEDIMENTO DE PESQUISA.....	43
4.1	O INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI).....	44
5	A GESTÃO DOS MATERIAIS CLASSIFICADOS COMO LIXO ELETRÔNICO NA REITORIA DO IFPI.....	46
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
	REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, vem crescendo o interesse acerca de um meio ambiente equilibrado e sustentável. De acordo com Severo, Guimarães e Morais (2019), a sustentabilidade ambiental vem sendo discutida na sociedade e no contexto das organizações desde os meados do século XX, passando a ter importância perante os danos ambientais causados ao planeta, tais como o desmatamento, a exacerbada poluição, ou seja, fatores que podem gerar impactos negativos no meio ambiente. Nesse contexto, Peixoto e Pereira (2013) destacam que a sustentabilidade ambiental prima pelo benefício do meio ambiente.

Diante disso, é importante destacar quão grande é o desafio das autarquias e demais entes da sociedade, na busca pela efetivação de um equilíbrio ambiental satisfatório. Segundo Travassos (2012), deve-se entender que as ações em prol do meio ambiente não são apenas sociais ou urbanas, mas sim ecológicas. No mesmo sentido, Dutra, Mazza e Menezes (2014) afirmam que as teorias sobre o conhecimento científico passaram a ser confrontadas, partindo do pressuposto de que o impacto causado pelo processo produtivo ao meio ambiente não poderia ser considerado menor que o crescimento científico e tecnológico. Isso representou um fator essencial para a mudança nos processos produtivos das empresas e no consumo da população. Por conseguinte, as práticas ambientais colaboram para uma melhor qualidade e menor custo de produção, bem como menos poluição.

Dessa forma, temos na gestão dos resíduos sólidos um dos principais elementos pertencentes à problemática de se alcançar uma sustentabilidade adequada do meio ambiente. De acordo com Almeida e Engel (2020), cada vez mais a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos tem sido tema para discussão quanto à preservação, à conservação do meio ambiente e ao uso dos recursos naturais. A Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre instrumentos importantes que permitem o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A referida lei também trata sobre a prevenção e a redução na geração de resíduos sólidos por meio da prática de hábitos de consumo mais sustentáveis, bem como estabelece um conjunto de instrumentos que visam ao aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, bem como a uma destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

Nesse sentido, é importante destacar a diferença entre resíduos sólidos, lixo e rejeitos. Segundo Andreoli *et al.* (2014), os resíduos sólidos são gerados a partir de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de varrição, entre outras, e podem ser

utilizados como matéria-prima. Diferentemente desta definição, lixo pode ser entendido como algo impossível de ser reaproveitado, e definido como coisas inúteis, imprestáveis, velhas e sem valor; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado. Por fim, de acordo com Rocha *et al.* (2020), o rejeito pode ser definido como a última possibilidade para o material desprezado, pois não há mais como reutilizar ou reciclar esse material, portanto, seu destino será o aterro sanitário ou a incineração, sempre legalizados e adequados. Mas o fato é que os rejeitos sempre vão causar um efeito danoso ao local de depósito, por isso a necessidade de sua minimização.

Conforme Almeida e Engel (2020), o impacto imediato causado pelo descaso no gerenciamento dos resíduos sólidos deriva do processo de urbanização e pode, a curto e longo prazo, comprometer o meio ambiente urbano e a qualidade de vida da população local. Para Mueller (2012), é necessário que se forme um consenso a respeito dos problemas ambientais, bem como encontrar instrumentos a serem usados para resolver esse problema.

Dentre os componentes dos resíduos sólidos merecem uma atenção especial os classificados como lixo eletrônico. Existem, na atualidade, diferentes conceitos de lixo eletrônico. Segundo Batista e Souza (apud SILVA, 2014), constitui-se lixo eletrônico todo resíduo resultante da obsolescência de dispositivos eletroeletrônicos, como por exemplo, aparelhos de som, televisores, geladeiras, aparelhos eletrônicos em geral e os equipamentos de Tecnologia da Informação (TI). Esse conceito acrescentou muito ao entendimento acerca da temática (SANTOS; NASCIMENTO; NEUTZLING, 2014).

Pesquisas voltadas para a temática do lixo eletrônico viraram uma constante em nosso meio. Em que pesem as similaridades entre as pesquisas, elas sempre apresentam um fato novo, muitas vezes devido à complexidade do objeto a ser estudado. Os estudos retratam desde a maneira como este tipo de lixo é acondicionado dentro das instituições, como a forma de reutilização após readquirido pelos fabricantes em uma espécie de logística reversa.

Discussões relevantes sobre esse assunto são as que abordam a questão da gestão do lixo eletrônico nas instituições públicas, tema que vem se destacando dentro de uma temática maior, que trata dos resíduos sólidos. De acordo com Cardoso *et al.* (2018), um dos itens críticos no que diz respeito aos resíduos urbanos é o lixo proveniente de aparelhos eletrônicos, dado que, com o avanço tecnológico acelerado e a obsolescência programada pelos fornecedores, um alto volume desse tipo de resíduo é gerado.

Pesquisas sobre lixo eletrônico apresentam variados enfoques. Em seu estudo, Santos, Nascimento e Neutzling (2014) tiveram por objetivo analisar as principais consequências ambientais, sociais e econômicas decorrentes das práticas organizacionais de gestão dos

Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Por seu turno, Santos e Souza (2009) verificaram quais os fatores determinantes que motivaram a implantação e manutenção de programas de logística reversa para o gerenciamento de resíduos de microcomputadores pós-consumo. Apesar de algumas similaridades com o eixo de pesquisas já existentes, este estudo diferencia-se por abordar a gestão do lixo eletrônico pela Reitoria do Instituto Federal do Piauí, procurando analisar desde o acondicionamento deste tipo de lixo até a sua destinação final, sempre levando em conta a questão da sustentabilidade do meio ambiente.

As instituições públicas de ensino, através de leilões, se desfazem dos seus materiais eletrônicos inservíveis, porém, sem haver uma preocupação pormenorizada, não sabendo ao certo a destinação que os vencedores do certame dão aos materiais adquiridos. Sendo assim, o processo possui falhas graves, como não possuir controle sobre o real destino e quais as reais consequências ambientais e sociais geradas por esses resíduos descartados (SANTOS; NASCIMENTO; NEUTZLING, 2014).

Existe a preocupação pelas instituições em dar uma resposta significativa à sociedade sobre os rumos que suas práticas sustentáveis seguem. Segundo Tauchen *et al.* (2005), o papel de destaque assumido pelas Instituição de Ensino Superior (IES) no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação dos estudantes e no fornecimento de informações e conhecimentos, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e as práticas de sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas. Dessa forma, a sociedade torna-se vigilante contumaz dos órgãos públicos em sua missão de realizar práticas voltadas ao equilíbrio ambiental satisfatório.

Um ponto-chave para a análise das práticas sustentáveis de uma determinada instituição é o tipo de gestão frente ao lixo e, principalmente, ao lixo eletrônico. O destino desse material altamente radioativo é sensível a uma resposta de como o órgão lida e se solidariza com o meio ambiente. As organizações podem disseminar a cultura da adoção de práticas sustentáveis em suas dependências, além de conceberem soluções para problemas contemporâneos que surgem diariamente, a exemplo do descarte correto do lixo eletrônico (BATISTA; SOUZA, 2019). Encontrar uma solução para o destino e o descarte seguro para esse tipo de lixo é difícil, uma vez que a terceirização de muitas atividades, dentre elas a coleta de lixo, torna-se pouco atrativa, muitas vezes pela complexidade do próprio lixo envolvido em uma suposta

contratação.

Apesar de a temática contar com inúmeras pesquisas, torna-se relevante por ser um estudo que busca uma abordagem sobre a gestão do lixo eletrônico na Reitoria do Instituto Federal do Piauí, traçando uma visão geral dos conceitos de sustentabilidade e resíduos sólidos e, por conseguinte, apresentar o lixo eletrônico como um objeto de estudo que possui todo um embasamento teórico e normativo. Segundo Cardoso *et al.* (2018), o avanço tecnológico e a obsolescência programada, combinados com o elevado consumo de equipamentos eletrônicos, produzem uma grande quantidade de resíduos desses produtos que, ao serem descartados de forma inadequada, podem representar um risco ao homem e ao meio ambiente. Por isso, a preocupação com sua destinação tem aumentado junto à sociedade e aos governos.

Importante frisar que a pesquisa é de suma importância para o IFPI, uma vez que realizará uma síntese da problemática acerca do lixo eletrônico, apontando possíveis soluções para uma melhor gestão desse tipo de lixo. Realizar uma pesquisa sobre a gestão do lixo eletrônico em uma importante instituição federal de ensino, como o IFPI, permitirá entender aspectos relacionados à dinâmica do lixo eletrônico produzido pela instituição. Consequentemente, se apresenta como de fundamental relevância para a sociedade, uma vez que trata de um objeto sensível ao meio ambiente.

A problemática da gestão dos resíduos sólidos (lixo eletrônico) vem nos acompanhando há décadas. Existem esforços por parte da sociedade e, sobretudo, do Governo Federal, para criar meios de amenizar o impacto causado pela alta produção de dejetos desse tipo de material. Assim como é cada vez maior a preocupação com o destino correto do lixo no mundo inteiro (FARO; CALIA; PAVAN, 2013).

Com a implantação do Programa Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), foram estabelecidas práticas para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Em que pese a dificuldade de se estabelecer normas que venham a ser cumpridas em nosso país, houve, por parte de diversos segmentos da sociedade, responsáveis diretos pela geração desses dejetos – importadores, órgãos públicos, consumidores etc., a conscientização de que seria necessário um esforço concatenado para a obtenção de êxito frente ao problema da destinação dos resíduos sólidos.

Um outro marco da política ambiental adotada pelos órgãos públicos frente aos resíduos sólidos foi a Agenda Nacional da Administração Pública (A3P), de adesão não obrigatória, mas que transformou a visão das instituições públicas face aos gravames dos resíduos sólidos. A A3P constitui um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do País a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção

dessa Agenda demonstra a preocupação dos órgãos públicos em obter eficiência na atividade pública, enquanto promovem a preservação do meio ambiente. A A3P abrange órgãos das três esferas: federal, estadual e municipal, e suas ações estendem-se desde orientações práticas, ao apoio técnico aos órgãos aderentes de sua política.

Diante dos anseios da sociedade e das crescentes legislações e normas que vieram balizar o comportamento dos órgãos públicos frente à gestão dos resíduos sólidos, torna-se fundamental, por parte das instituições de ensino, um maior estudo e tempo despendido com essas ações (VIEGAS; CABRAL; GOMES; CARVALHO, 2015). A adesão das instituições públicas de ensino superior à A3P pode ser um indicador de inovação na gestão destas que são consideradas organizações responsáveis pela formação dos profissionais do futuro. É um desafio aos órgãos a implementação de práticas voltadas a esse fim, dada, muitas vezes, à dificuldade de manejo de servidores para se aprofundarem na temática.

Dentre os componentes dos resíduos sólidos, merecem especial atenção os pertencentes ao grupo lixo eletrônico, por sua alta periculosidade, quando acondicionados ou despejados em ambientes impróprios. Com a revolução da informatização, os órgãos públicos se tornaram detentores de uma verdadeira bomba relógio de dimensão catastrófica, uma vez que muitos deles se encontram bem aparelhados no que diz respeito a computadores e máquinas voltadas para o desempenho de suas atividades rotineiras. Nas últimas décadas, observa-se um aumento considerável de dispositivos tecnológicos, o que ocasiona uma produção desenfreada de lixo eletrônico (BATISTA; SOUZA, 2019).

Com as transformações advindas da alta tecnologia, a sociedade passou a utilizar um maior número de eletrônicos, o que ocasionou um aumento significativo de lixo eletrônico. O Instituto Federal do Piauí enfrenta o mesmo problema da maioria dos órgãos públicos, qual seja, a dificuldade em lidar com seu lixo eletrônico produzido pela obsolescência de seus materiais e componentes. O lixo eletrônico torna-se, assim, um problema a ser resolvido pela administração, uma vez que sua solução abrange não só uma resposta da instituição, mas sim de toda a coletividade.

Atualmente a sociedade cobra muito mais das instituições públicas, principalmente as ligadas ao ensino, grupo em que se insere o IFPI, práticas que vão além de suas simples funções básicas. Segundo Viegas, Cabral, Gomes e Carvalho (2015), espera-se que a gestão de uma instituição de ensino desenvolva algumas ações, tais como: economia de energia elétrica, coleta seletiva de resíduos sólidos, reuso de água, gerenciamento de recursos naturais, compras sustentáveis, adoção de novos padrões de construções, entre outras.

O Instituto Federal do Piauí é uma instituição de educação superior, básica e

profissional, pluricurricular, multicampi e descentralizada, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com sua prática pedagógica. Atualmente é formada pela Reitoria, 17 *campi* e três *campi* avançados (IFPI, 2019).

Em que pese o IFPI ser uma instituição de 112 anos e possuir um amplo número de *campi*, a pesquisa se concentrou no espaço físico sua Reitoria, que hoje se encontra em prédio separado dos demais *campi*. Ao longo de seus mais de cem anos, a Instituição vem procurando adotar medidas que vão ao encontro das normas e regulamentos vigentes impostos pelo Governo Federal, apesar da deficiência em muitos aspectos relativos a uma gestão eficaz. Dentre as normas e regulamentos criados para reger a questão dos resíduos sólidos estão o PNRS e a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P). O compromisso do IFPI com o meio ambiente também se faz sentir em suas normas e resoluções internas, como observado em seu Estatuto:

Art. 3º O Instituto Federal do Piauí, em sua atuação, observa os seguintes princípios norteadores:

I - compromisso com a justiça social, equidade, cidadania, ética, preservação do meio ambiente, transparência e gestão democrática; [...]. (IFPI, 2018).

Como observado, depreende-se que a Instituição, em seu artigo terceiro, inciso I, zela pelo compromisso com o meio ambiente e com o aumento gradativo de seus esforços no que diz respeito à busca pela sustentabilidade no seu dia a dia institucional.

Apesar de dar uma relevante atenção ao meio ambiente, o IFPI ainda não implantou formalmente uma política de sustentabilidade ambiental, bem como um Plano de Logística Sustentável no âmbito geral do órgão, embora essa iniciativa esteja descrita no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2015-2019), na dimensão da administração (IFPI, 2019). O que ocorrem são práticas isoladas de alguns *campi*, que visam atender a alguns preceitos. Quanto à A3P, a instituição conta com apenas dois *campi* aderentes, que são os de Floriano e Corrente. De forma simplificada, o que acontece são algumas iniciativas buscando o comprometimento com a agenda A3P (BRASIL, 2019).

São grandes os esforços da Instituição frente aos obstáculos que impõem a gestão do lixo eletrônico, entretanto, ainda se observa uma disparidade entre o que é proposto e o que é praticado. Uma das dificuldades apresentadas pela Instituição é seu grande número de *campi*, não havendo uma ação concatenada frente ao desafio da gestão do lixo eletrônico. A Reitoria segue a mesma realidade dos demais *campi*, embora venha tentando, nos últimos anos,

unificar os esforços em torno da problemática ambiental. Atualmente o lixo eletrônico da Reitoria do IFPI é composto sobretudo por componentes de computadores (materiais de TI), lâmpadas e pilhas inservíveis, como mostra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Principais componentes que constituem o lixo eletrônico na Reitoria do IFPI

Componente	Quantidade
Bateria/ <i>nobreak</i>	117
Lâmpadas fluorescentes	1.500
Pilhas e baterias	350

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa (2021).

Convém destacar que a quantidade de lixo eletrônico produzido pela Reitoria se encontra em constante crescimento, uma vez que o aparelhamento eletrônico da instituição vem aumentando de forma considerável, como observaremos ao longo da pesquisa, através de demonstrativos das aquisições desses materiais.

A questão do armazenamento adequado do lixo eletrônico, bem como de um acompanhamento mais rígido da destinação desses materiais ao saírem da instituição, ainda precisam de uma resposta. Aliado a isso, observa-se a dificuldade em se seguirem os preceitos normativos ligados à temática, o que acaba por dificultar toda iniciativa voltada para uma melhor gestão do lixo eletrônico. O IFPI vem realizando leilões para a venda e o consequente descarte desse tipo de lixo, como prega a Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993), mas, em que pese seu esforço, existem materiais eletrônicos acondicionados esperando um destino coerente com o meio ambiente.

De acordo com Batista e Souza (2019), a gestão do descarte de equipamentos eletrônicos de informática, quando realizada por meio de leilões e doações, não é o meio mais eficaz para o equilíbrio do meio ambiente, uma vez que as instituições apenas se desfazem do material, não tendo um acompanhamento eficaz. E, apesar dos esforços nesse sentido, ainda persiste a problemática da destinação dada pelos compradores a esses materiais, sem muitas vezes um acompanhamento adequado por parte das Instituições de Ensino.

Um grande exemplo do problema existente em se lidar com o lixo eletrônico dentro do Reitoria do IFPI é a dificuldade de se encontrar uma forma adequada de descarte desses materiais, pois, mesmo havendo interessados na compra de tais objetos, a administração necessita seguir as regras do Decreto nº 9.373 (BRASIL, 2018), que dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

A pesquisa tem como questão norteadora: como a Reitoria do IFPI desenvolve sua política de resíduos sólidos e a gestão do lixo eletrônico?, e como questionamentos auxiliares da pesquisa: Como se desenvolveu a política dos resíduos sólidos (lixo eletrônico), seu histórico e principais conceitos ao longo dos anos?. Como se dá a relação da sustentabilidade, da produção de resíduos sólidos e do lixo eletrônico com as Instituições públicas? Quais os tipos de componentes classificados como lixo eletrônico produzidos pelo IFPI/Reitoria, e como ocorre o seu descarte?

Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo geral, analisar como a Reitoria do IFPI desenvolve sua política de resíduos sólidos e gestão do lixo eletrônico; e como objetivos específicos: 1) Descrever a política dos Resíduos sólidos (lixo eletrônico), seu histórico e principais conceitos; 2) Analisar a relação da sustentabilidade, da gestão de resíduos sólidos e lixo eletrônico com as Instituições públicas; 3) Identificar os tipos de componentes classificados como lixo eletrônico produzidos pelo IFPI/Reitoria, bem como o seu descarte.

O estudo se enquadra como uma pesquisa de campo e de caráter exploratório. Como procedimento de pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, por meio da qual realizou-se o levantamento de bibliografias que versavam sobre a temática. Para melhores esclarecimentos acerca da pesquisa, foi realizado também pesquisa documental. Através dessa análise, foi possível localizar documentos pertencentes à Instituição, referentes à temática. E, por fim, como forma de complementação da coleta de documentos, utilizou-se do registro fotográfico.

Esta dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos, sendo o primeiro a introdução. O segundo, intitulado A política dos Resíduos Sólidos (lixo eletrônico): histórico e conceitos, aborda a sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável e os principais regramentos ligados aos resíduos sólidos. O terceiro capítulo, denominado A relação da Sustentabilidade, dos Resíduos Sólidos e do Lixo Eletrônico com as Instituições Públicas de Ensino, apresenta um histórico de como as Instituições pública de Ensino relacionam-se com a questão da sustentabilidade, dos resíduos sólidos e do lixo eletrônico. O quarto, denominado Metodologia e Procedimentos de Pesquisa, discorre sobre a metodologia da pesquisa e a caracterização da Instituição objeto de pesquisa. O quinto, nomeado A gestão dos materiais classificados como lixo eletrônico pela Reitoria do IFPI, explicita os materiais que compõe o lixo eletrônico na Reitoria do IFPI. Finalmente, o sexto capítulo traz as Considerações Finais acerca do estudo.

2 A POLÍTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO ELETRÔNICO): histórico e conceitos

O tema sustentabilidade tem um crescente interesse entre pesquisadores acadêmicos. Sua importância deve-se principalmente à atenção despertada face às mudanças climáticas causadas pela ação predatória do homem no meio ambiente, causando uma emergência planetária (BACHA; SANTOS; SCHAUN, 2010).

De acordo com Santos (apud SGARBI *et al.*, 2008), a questão da sustentabilidade ambiental passou a ocupar lugar de importância no debate acadêmico e político, sobretudo a partir do final dos anos 1960. Porém, as duas últimas décadas testemunharam a emergência do discurso da sustentabilidade como a expressão dominante no debate que envolve as questões do meio ambiente e do desenvolvimento social em sentido amplo. Na mesma direção, Lang (2009) afirma que o termo sustentabilidade tem constituído assunto de debates acirrados no meio acadêmico, empresarial e governamental, tanto no Brasil como nas demais nações do mundo, em vista das questões socioambientais serem muito cobradas, principalmente daqueles que se utilizam dos recursos naturais e do meio social para permanecerem e perpetuarem-se em mercados competitivos.

A década de 70 assistiu aos primeiros passos dos quais emergiram as principais medidas em torno da sustentabilidade ambiental. Segundo Dias (2003, p. 185 apud TANNOUS; GARCIA, 2008):

O ano de 1972 testemunharia os eventos mais decisivos para evolução da abordagem ambiental no mundo. Impulsionada pela repercussão internacional do Relatório do Clube de Roma, a ONU promoveria, de 5 a 16 de junho, na Suécia, a “Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano”, ou Conferência de Estocolmo, como ficaria consagrada, reunindo representantes de 113 países com o objetivo de estabelecer uma visão global e princípios comuns para a preservação e melhoria do ambiente humano. A Conferência foi marcada pelo confronto entre as perspectivas dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento.

Como observado, não foi tão simples o processo de desenvolvimento dos ideais ligados à sustentabilidade ambiental. Divergências entre países ricos e pobres se fizeram sentir, frente à discrepância de interesses, o que se faz presente até os dias atuais, visto que os países subdesenvolvidos clamam por um maior desenvolvimento econômico que, invariavelmente, está ligado a uma maior depredação do meio ambiente. Ainda como resultado da Conferência de Estocolmo, no ano de 1972 a ONU criou um organismo denominado Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), sediado em Nairobi, capital do Quênia, na África

Oriental. A partir da Conferência de Estocolmo, o meio ambiente passou a fazer parte dos estudos de viabilidade de empreendimentos causadores de poluição ou de degradação ambiental, como exigência de organismos multilaterais de financiamento, como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (TANNOUS; GARCIA, 2008).

Com o advento da globalização, a questão do desenvolvimento sustentável, a partir de 1980, tornou-se um tema debatido mundialmente, tendo, como consequência, o crescimento do interesse de vários países para que se chegasse a um consenso. Silva (2009) explica que o interesse por sustentabilidade originou-se durante a década de 1980, a partir da conscientização dos países em descobrir formas de promover o crescimento sem destruir o meio ambiente, nem sacrificar o bem-estar das futuras gerações. Desde então, inúmeros fóruns foram realizados, visando discutir uma forma de se atingir um desenvolvimento sustentável, em meio ao crescente e desenfreado consumo.

Um importante marco na busca por um meio ambiente sustentável foi a Conferência Eco-92 ou Rio-92. Foi a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, tendo sido realizada no Rio de Janeiro, em 1992. A Conferência teve desdobramentos importantes dos pontos de vista científico, diplomático, político e na área ambiental, além de ceder espaço a debates e contribuições para o modelo de desenvolvimento ambientalmente sustentável. Seu principal desdobramento foi a agenda 21, que constituiu um amplo programa de ação integrado, relacionado ao desenvolvimento e ao meio ambiente (ASSUNÇÃO, 1993).

Ao longo dos fóruns e conferências, o conceito de sustentabilidade consolidou-se e, aos poucos, deixou de fazer parte apenas de documentos formais para se transformar em documentos de regulamentações governamentais. O conceito de sustentabilidade abrange várias acepções, apresentando características que variam de autor para autor, mas que representa, ao se ligar ao meio ambiente, um entendimento universal.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado inicialmente em um documento da Organização das Nações Unidas (ONU), publicado em 1987, intitulado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland (FREITAS; ROCHA, 2017). A diversidade de acepções para o conceito de sustentabilidade termina por relacioná-lo a diferentes áreas, que vão desde a administração à economia. Mas é inegável que o conceito que está mais presente em nosso dia a dia é o relacionado ao meio ambiente. Para Bellen (2006 apud BATISTA; SOUZA, 2019), o desenvolvimento é sustentável quando o crescimento econômico é justo e favorece todos os seres humanos de forma idêntica, respeitando a finitude dos recursos naturais e preservando o meio ambiente.

Neste ponto, ao se falar em desenvolvimento sustentável, não se prescinde da mera análise de uma das perspectivas, mas sim da conciliação e implantação de medidas que gerem consequências positivas na qualidade de vida da sociedade (BATISTA; SOUZA, 2019). O termo sustentabilidade não é apenas uma palavra que descreve uma determinada situação; antes de tudo, é um termo que, para ter sentido completo, requer ação por parte dos autores envolvidos na transformação de um espaço em busca de um ambiente equilibrado.

Desta forma, a sustentabilidade ambiental vem ganhando contornos interessantes ao longo dos anos. A urgência de se chegar a um patamar aceitável de um desenvolvimento sustentável leva os atores envolvidos nessa dinâmica a refletirem sobre meios eficientes e ao mesmo tempo eficazes de combate aos problemas advindos da gestão dos resíduos sólidos. A esse respeito, Severo, Guimarães e Morais (2019) afirmam que, diante da problemática ambiental, em que a natureza está deteriorando-se, as empresas passaram a dar importância ao assunto, evitando os desperdícios, otimizando a utilização dos recursos naturais, capacitando sua equipe e formando seus gestores com consciência ambiental, pois o futuro das gerações depende das decisões atuais, para que lhes seja possível proporcionar melhor qualidade de vida para a população e habitar um planeta sustentável.

A dimensão social e ecológica do processo de desenvolvimento envolve uma série de variáveis, dentre as quais se destaca o consumo da sociedade contemporânea. Neste sentido, o padrão de consumo, a tecnologia utilizada e o tamanho da população são as principais variáveis para se estimar o impacto ambiental de um determinado sistema humano (TREVISAN; BELLENT, 2006).

Assim, é importante que haja uma interação entre os meios de propagação das ideias que norteiam a sustentabilidade, que os fóruns e debates não se tornem meros discursos sem nenhuma efetividade, e que sejam, antes de tudo, objetos de transformação que se somam ao longo do tempo e encorpam a luta em prol da sustentabilidade. Tais observações postas a respeito da sustentabilidade do meio ambiente ganham força quando se fala em gestão do lixo.

O desenvolvimento realizado pela maioria dos países é de espécie altamente predatória e de consumo elevado de bens duráveis e não duráveis. Percebe-se, com efeito, que o comportamento de consumo constitui-se como fator primordial pelo qual a sociedade impacta o meio ambiente. De acordo com Dias (2007), os consumidores são agentes imprescindíveis para o combate à atual crise ecológica. As ações e decisões tomadas pelas pessoas em consumir determinados produtos em detrimento de outros acarreta consequências, direta e indiretamente, ao ambiente e ao bem-estar social. O alto consumo, por sua vez, desencadeia um dos principais desafios da população mundial: a questão da gestão do lixo. O termo lixo é comumente

utilizado para referir-se à poluição. Esta, por sua vez, é resultante da geração de resíduos sólidos, semissólidos ou líquidos, os quais resultam na degradação da qualidade ambiental e trazem reflexos negativos à saúde, à segurança e ao bem-estar da população, afetando as condições estéticas ou sanitárias do ambiente (WISSMANN *et al.*, 2014).

Não é de hoje que a questão do lixo é tratada de maneira alarmante por vários países. O consumo desenfreado dos mais variados produtos acendeu um alerta para a comunidade planetária. Segundo Romiero, Prearo e Cordeiro (2011), o crescimento urbano acelerado e, em muitas situações, desordenado, aliado ao modelo de desenvolvimento econômico predominante, assentado sobre a massificação do consumo de bens e serviços parece ter provocado a intensificação da problemática da degradação ambiental. Existem, nos dias atuais, muitas discussões em torno da questão do lixo, uma vez que seus efeitos nefastos atravessam fronteiras, tornando-o, portanto, um problema mundial.

A busca por entendimento frente à problemática do lixo vem ocorrendo ao longo do tempo. Pinto (1979) aborda, em sua publicação, que lixo é resíduo que não possui mais valor ou utilidade para alguém. Ou ainda, segundo o Dicionário Houaiss, o lixo pode ser descrito como um objeto qualquer, que não possui valor ou utilidade; ou ainda como um detrito oriundo de trabalhos domésticos, industriais etc., que é jogado fora (HOUAISS; VILLAR; FRANCO, 2002). No Brasil não é diferente. Existe uma preocupação por parte de toda a sociedade na questão da produção do lixo. A quantidade de lixo urbano gerado pela sociedade tem provocado grande repercussão no País, tornando-se tema de diversos estudos realizados para a busca de alternativas visando a sua correta destinação e formas de minimizar seu impacto ambiental (WISSMANN *et al.*, 2013).

Os resíduos sólidos são gerados a partir de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de varrição, entre outras, e podem ser utilizados como matéria-prima. Diferentemente da definição anterior, lixo pode ser entendido como algo impossível de ser reaproveitado, e definido como “coisas inúteis, imprestáveis, velhas e sem valor; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado. No mesmo sentido, segundo Darolt (*apud* SILVA *et al.*, 2015), os resíduos sólidos (RS), – popularmente denominado de lixo – são, pelo senso comum, materiais passíveis de descarte, e, não raro, classificados como algo inútil. Contudo, a categorização daquilo que é considerado lixo envolve decisões e escolhas – culturais, históricas, econômicas, políticas – que implicam em uma dimensão temporal (VIRGENS *et al.*, 2020). Enquanto o lixo compõe-se de objetos que não possuem qualquer tipo de valor ou utilidade, o resíduo sólido possui valor econômico agregado, por possibilitar o reaproveitamento no próprio processo produtivo. Dessa forma, o

resíduo sólido, ao contrário do lixo ou rejeito, tem potencialidade de aproveitamento. No entanto, ao passo que consumimos e produzimos cada vez mais, acarretamos também o aumento de resíduo que é descartado no meio ambiente, transformando-se em lixo.

Assim sendo, a geração de resíduos sólidos configura-se como o produto resultante de diversas atividades desenvolvidas pela humanidade, sendo que, ao longo do processo civilizatório, observou-se que os resíduos antropogênicos, ou seja, oriundos das atividades humanas, vêm paulatinamente aumentando de volume e apresentando expressivas mudanças em suas composições físico-químicas (ARANTES; PEREIRA, 2021). A geração de resíduos sólidos é um fenômeno cotidiano e inevitável, ocasionando danos e degradando o meio ambiente.

Resíduos sólidos são os resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Como se observa, suas características são bem complexas, e varia bastante sua composição, formando um grupo bastante heterogêneo. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, face à melhor tecnologia disponível (GARCIA *et al.*, 2019).

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), traz, em seu art.13, uma classificação legal dos resíduos sólidos, a saber:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da

preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

l) - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010, [n. p.]).

Como visto acima, a classificação dos resíduos sólidos apresentada pela lei é bem diversificada, envolvendo resíduos de diferentes características, o que torna complexa sua gestão. A criação de uma norma que orienta a classificação de resíduos é considerado um avanço na gestão ambiental brasileira, pois a sua utilização é de grande importância para identificar o grau de periculosidade dos resíduos sólidos gerados, para que sejam manipulados de forma segura, garantindo, assim, a salubridade do ambiente e a preservação dos recursos naturais (CONAMA, 1993). Resíduos podem ser considerados todos e quaisquer materiais que sobram após uma ação antrópica ou processo produtivo (CONAMA, 2002). Há diversos tipos de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos), que são provenientes ou gerados nos processos de extração de recursos naturais, na transformação, fabricação ou consumo de produtos e serviços. O impacto causado pelo mal gerenciamento dos resíduos sólidos deriva do processo de urbanização e pode, a curto e longo prazo, comprometer o meio ambiente urbano e a qualidade de vida da população local. Para Mueller (2012), é necessário que se forme um consenso a respeito dos problemas ambientais, bem como que se encontrem instrumentos a serem usados para resolver esse problema. É normal, nos dias de hoje, nos depararmos com dejetos lançados à rua, bem como lixões instalados em locais inapropriados.

Até o início da década de 1990, o Brasil carecia de diretrizes gerais detentoras de princípios, instrumentos e metas que abordassem a temática dos resíduos sólidos, ou seja, não havia no País um marco legal que estabelecesse diretrizes gerais aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos (ARANTES; PEREIRA, 2021). É inegável a urgência que se fazia sentir para a criação de um dispositivo legal que regulasse a questão dos resíduos sólidos no País.

Como visto, havia uma preocupação dos legisladores em normatizar a questão dos resíduos sólidos em nosso meio. Alguns decretos, regulamentos e conselhos destacaram-se na forma de orientar a administração pública. Destaca-se, entre esses regulamentos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/90. O CONAMA é composto por Plenário, CIPAM, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente, e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA (BRASIL, 1981).

A legislação relativa ao meio ambiente é bastante diversificada, abrangendo as mais diferentes áreas ambientais. O Quadro 2 apresenta uma síntese histórica das legislações aplicadas ao meio ambiente.

Quadro 2 - Normas legais pertinentes à evolução normativa do meio ambiente

LEIS	PRECEITOS
Lei nº 6.938/81	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente, considerada um marco histórico no desenvolvimento do direito ambiental. A lei estabelece definições legais sobre os seguintes temas: meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais. Entre os muitos avanços visando à proteção ambiental, destaca-se na lei a exigência de estudo prévio de Impacto Ambiental (EIA) e o seu respectivo relatório (RIMA).
Lei nº 9.605/98	Lei dos crimes ambientais. Dispõe sobre a proteção efetiva do meio ambiente.
Decreto nº 5.940/06	Estabelece a exigência de separação dos resíduos recicláveis dos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, e sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Lei nº 12.187/09	Institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas.
Lei nº 12.349/10	Altera a Lei nº 8.666/93 (a Lei das licitações). A promoção do desenvolvimento nacional sustentável se torna objetivo das licitações.
Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
Instrução Normativa nº 1/2010	Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) – estabelece critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras na Administração Pública Federal.
ISO 26000	Estabelece diretrizes sobre responsabilidade social.
Lei nº 12.462/11	Estabelece o regime diferenciado de contratações públicas.

Recomendação CONAMA n° 12/2011	Indica aos órgãos e entidades do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) a adoção de normas e padrões de sustentabilidade.
Decreto n° 7.746/12	Determina a adoção de iniciativas, dentre elas a A3P, referentes ao tema da sustentabilidade pelos órgãos e entidades federais, bem como por suas vinculadas.
Instrução Normativa n° 10/12 do MPOG	Estabelece as regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável pela administração pública federal, bem como por suas vinculadas.
Portaria MMA n° 326/20	Institui o programa A3P e estabelece suas diretrizes.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na A3P (2021).

O Governo Federal, ao longo dos anos, vem buscando, por meios legais, implantar leis e regulamentos que sirvam de parâmetros para uma adequada gestão dos resíduos sólidos. Foi através dessa iniciativa que se lançou o Projeto de Lei n° 203, de 1991 (CÂMARA DE DEPUTADOS, 1991), que tramitou por 10 anos no Congresso Nacional (Figura 1) e, depois, transformou-se na Lei Ordinária n° 12.305, de 2010 (BRASIL, 2010), instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos –PNRS (ARANTES; PEREIRA, 2021). A Lei n° 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e “dispõe sobre instrumentos importantes que permitem o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2017). A PNRS tornou-se fundamental instrumento no enfrentamento da poluição ambiental, face aos resíduos sólidos, já que acabou por unificar vários conselhos e regulamentos que existiam antes do ano de 2010.

Importante frisar que é a n° Lei 8.666/93 que estabelece o leilão como modalidade para a venda de bens inservíveis da administração. A administração, por ter que seguir a lei em suas normas e princípios, adota o leilão para poder se desfazer de seus bens inservíveis, e assim manter a publicidade de seus atos, bem como a impessoalidade. Como aponta o Art. 22 §5° da Lei n° 8.666/93.

Art. 22 § 5° – Leilão é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação. (BRASIL, 1993, [n. p.]).

Podemos observar na letra da lei que foi a intenção do legislador manter a impessoalidade do órgão frente aos interessados, bem como manter preços justos a vendas destes bens, sendo o lance sempre igual ou superior à avaliação do bem. Através de um sistema de leis, o Governo

federal vem tentando aumentar seu índice de reciclagem de resíduos sólidos, acompanhando, desta forma, o que vem ocorrendo no restante do mundo, onde existe uma tendência atual de reciclagem (ALMEIDA; SILVEIRA; ENGEL, 2020). Essa preocupação com a reciclagem, gestão dos resíduos sólidos, coleta seletiva e descarte de rejeitos não ocorre somente por causa das questões ambientais, mas pela própria sobrevivência do planeta.

Apesar dos esforços dos legisladores com a implantação da Lei nº 12.305/2010, ainda existe uma grande defasagem no tratamento dos resíduos sólidos. É o que cita o Ministério do Meio Ambiente:

O gerenciamento de resíduos sólidos tem sido um tema amplamente tratado desde 2010, quando foi estabelecida a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas ainda faltam ações efetivas para sua implementação nos municípios. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, somente 42% dos municípios possuem um plano de gestão de resíduos. E, quando se trata de coleta seletiva, o dado é ainda menor. Quase 24% das cidades dispõem do serviço. Porém, apenas 2% dos resíduos coletados são, de fato, separados para reciclagem. O Brasil chega a perder, anualmente, cerca de R\$ 120 bilhões por não reciclar o seu lixo. (BRASIL, 2010, [n. p.].

Como se pode observar, apesar dos esforços despendidos pelos legisladores, ainda é visível uma disparidade enorme entre o que é realizado em matéria de coleta de resíduos sólidos e o número ideal para se atingir uma meta regular.

A PNRS emergiu em 2010, constituída por princípios e instrumentos de gestão ambiental que visaram proporcionar ao Brasil avanços significativos no que tange ao enfrentamento dos principais problemas socioambientais e econômicos decorrentes do manejo, ambientalmente incorreto, dos resíduos sólidos. Em seus arts. 6º e 7º, a Lei nº 12.305, de 2010 (PNRS), apresenta seus princípios e objetivos:

Art. 6º - São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; [...]. (BRASIL, 2010, [n. p.].

Pode-se observar, por meio do exposto, que a referida lei impõe responsabilidades compartilhadas para todos os envolvidos na geração de resíduos, incluindo os fabricantes, varejistas, catadores de recicláveis e os cidadãos, enquanto consumidores (BRASIL, 2010),

entendendo que todos os geradores são responsáveis pela separação e destinação correta dos resíduos sólidos urbanos.

Outro balizador de suma importância foi a agenda A3P, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente. Por ser criada diretamente para a administração pública, seus princípios são amplamente utilizados pelos órgãos públicos, na busca de soluções acerca do lixo eletrônico. A adesão à agenda A3P não é obrigatória e se dá na forma de parceria entre órgão público e Ministério do Meio Ambiente. A A3P fornece assistência técnica aos seus parceiros de sustentabilidade, os órgãos públicos que implantaram a Agenda (MMA, BRASIL; RAU *et al.*, 2013). Embora a adesão ao programa da A3P não seja obrigatória, o MMA a recomenda, por se tratar de questões que envolvem o uso racional de recursos naturais e bens públicos, a gestão adequada dos resíduos, a qualidade de vida no ambiente de trabalho, as licitações sustentáveis e a promoção da sensibilização e capacitação.

A Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do País a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção da A3P demonstra a preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública, enquanto promove a preservação do meio ambiente. Ao seguir as diretrizes estabelecidas pela Agenda, o órgão público protege a natureza e, em consequência, consegue reduzir seus gastos.

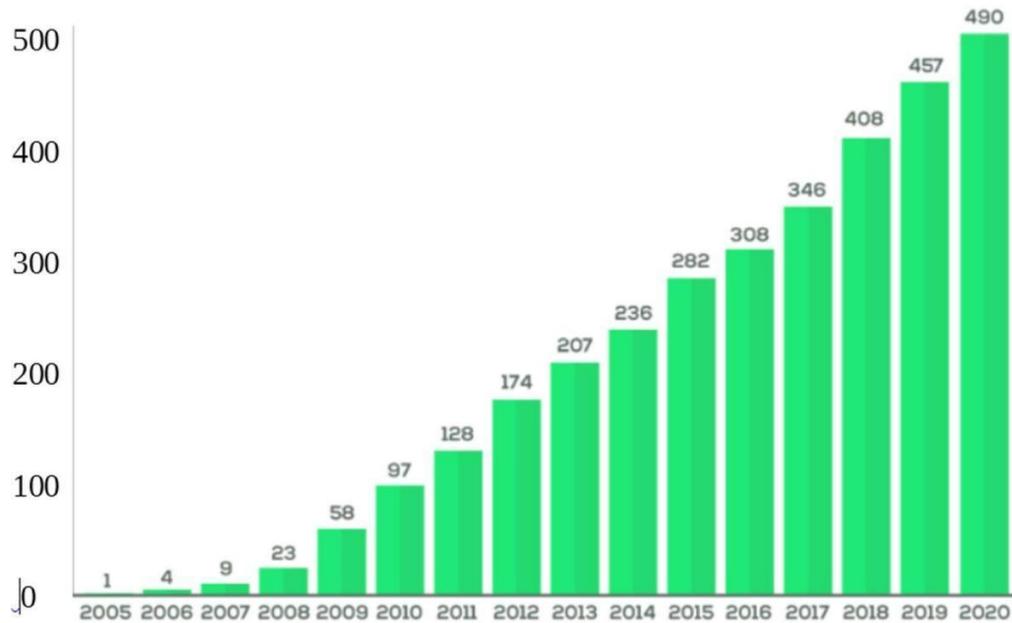
A A3P tem como principal objetivo estimular a reflexão e a mudança de atitude dos servidores para que incorporem os critérios de gestão socioambiental em suas atividades rotineiras. A A3P também busca:

- Sensibilizar os gestores públicos para as questões socioambientais;
- Promover o uso racional dos recursos naturais e a redução de gastos institucionais;
- Contribuir para revisão dos padrões de produção e consumo e para a adoção de novos referenciais de sustentabilidade no âmbito da administração pública;
- Reduzir o impacto socioambiental negativo direto e indireto causado pela execução das atividades de caráter administrativo e operacional;
- Contribuir para a melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2009, [n. p.]).

A partir de 2004, a A3P passou a fazer parte do Plano Plurianual do Governo Federal, como ação integrante do programa de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, tornando-se um referencial de sustentabilidade nas atividades públicas. Em 2005, foi criada a “Rede A3P”, um canal de comunicação permanente entre os órgãos públicos, para promover intercâmbio técnico e difundir informações sobre temas relevantes da agenda, permitindo a troca de experiências (BRASIL, 2017). Com o passar dos anos, vem crescendo a adesão à agenda A3P, conforme mostrado no Gráfico 1, sendo um indicador de que existe, de fato, uma

preocupação com o meio ambiente sustentável.

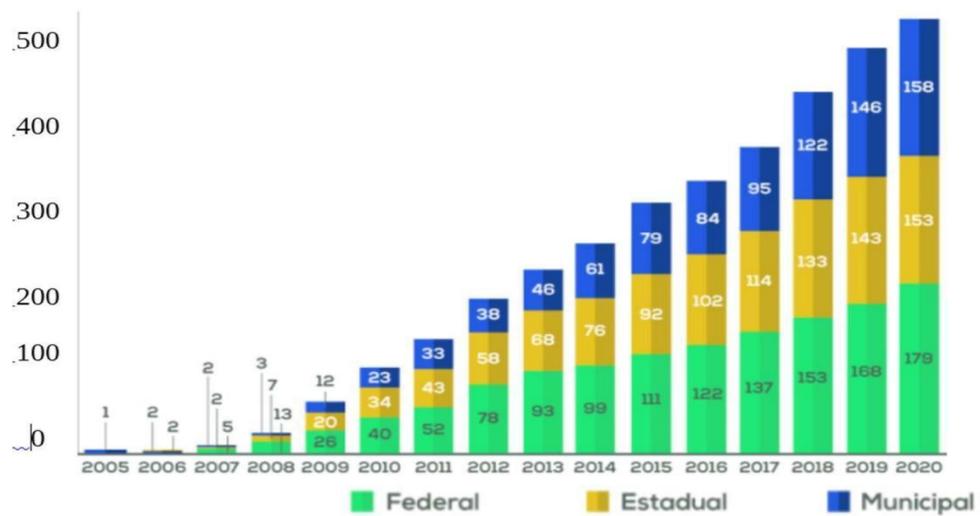
Gráfico 1 - Evolução das Adesões à A3P Nacional



Fonte: Brasil (2020a).

A emergência do programa A3P prova que o Governo Federal passou a olhar com mais cuidado a questão da gestão do lixo na administração pública. Embora de caráter voluntário, a adesão à A3P é recomendada a todos os poderes pertencentes à Administração Pública. Abaixo, no Gráfico 2, podemos observar os termos de adesão levando em conta a distribuição por poderes.

Gráfico 2 - Termos de Adesão à A3P: Distribuição por Poder



Fonte: Brasil (2020a).

Como observado no Gráfico 2, a procura das instituições dos três Poderes pela A3P foi bastante relevante. A A3P veio ao encontro das transformações advindas das composições do lixo, buscando preservar o meio ambiente através de práticas exemplares de suas Instituições. Se, no início do século passado, o lixo urbano era rico em materiais orgânicos, a partir da década de 1980, um novo tipo de componente, quando descartado inadequadamente, tornou-se prejudicial ao meio ambiente: o lixo eletrônico. São computadores, telefones celulares, televisores e outros tantos aparelhos e componentes que, por falta de destino apropriado, são incinerados, depositados em aterros sanitários ou até mesmo em lixões (BRASIL, 2009).

Dentre os resíduos sólidos, o lixo eletrônico vem ultimamente gerando uma maior preocupação, em grande parte, por seu alto consumo tanto na iniciativa privada como na pública. Segundo Batista e Sousa (2019), embora o termo lixo eletrônico não seja muito popular, sua produção teve um crescimento considerável nos últimos anos, porque, de acordo com dados da ONU, no ano de 2016, a indústria eletrônica, uma das maiores e que mais cresce no mundo, gerou 41 milhões de toneladas desse tipo de lixo (ONU, 2016). Isso é fruto do descarte de materiais eletrônicos inservíveis como, por exemplo, notebooks, monitores CRT (tubos de raios catódicos), computadores, entre outros.

Com o passar dos anos a problemática do lixo eletrônico vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões acerca do tema meio ambiente sustentável. Muito se deve ao perigo de se jogar esse tipo de lixo em lugares abertos e sem a precaução que merecem esses resíduos eletrônicos. Sobre a alta periculosidade desses sólidos, Batista e Sousa (2019) afirmam que quando são descartados em lixo comum, os equipamentos eletrônicos e seus componentes permanecem expostos ao sol e à chuva, o que facilita a liberação das substâncias tóxicas no solo, podendo contaminar o lençol freático e chegar até ao ser humano, por meio de alimentos e da própria água.

Como se observa, o lixo eletrônico, por conter substâncias tóxicas, é altamente prejudicial ao meio ambiente. Todo e qualquer tipo de lixo já se configura como perigoso ao lençol freático, e os componentes eletrônicos, por suas particularidades, duplicam esse perigo. Quando o lixo eletrônico é descartado ou reciclado sem qualquer controle, há impactos negativos tanto no meio ambiente quanto na saúde humana. O e-lixo contém mais de mil substâncias diferentes, entre elas chumbo, mercúrio, arsênio, cádmio, selênio, entre outros componentes tóxicos, que podem ser inalados, ingeridos ou absorvidos pela pele, e também provocam a contaminação de lençóis freáticos (EL FARO; CALIA; PAVAN, 2012 apud WIDMER et al., 2005).

A composição do lixo eletrônico é bastante diversificada. Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o lixo eletrônico constitui-se:

dos equipamentos eletroeletrônicos, que geram o chamado lixo eletrônico, compreendem 4 linhas de produtos: linha branca refrigeradores, fogões, secadoras, lavadoras; linha marrom monitores, televisores, equipamentos de áudio, filmadoras; linha azul bateadeiras, liquidificadores, furadeiras, cafeteiras; linha verde computadores, notebooks, tablets, celulares (ABDI, 2017, p. 2).

De acordo com o que é colocado pela ABDI, existe uma grande diversidade dos tipos de materiais que compõem o lixo eletrônico, mas, apesar da variedade, todos são altamente prejudiciais ao meio ambiente, quando manejados de forma inadequada. Outra classificação utiliza a sigla REEE para se referir ao lixo eletrônico, também utilizada por muitos outros países. Segundo Widmer *et al.* (2005 apud SANTOS; NASCIMENTO; NEUTZLING, 2014, p. 4): “REEE é um termo genérico que abrange as diversas formas de equipamentos eletroeletrônicos que tenham deixado de ter qualquer valor para seus proprietários, ou um tipo de resíduo gerado por um aparelho eletroeletrônico quebrado ou de utilização indesejada”.

A definição para REEE que tem sido mais utilizada no Brasil é a empregada pela legislação europeia, que os define como resíduos de equipamentos que são dependentes de correntes elétricas ou de campos eletromagnéticos para funcionar corretamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos e, ainda, aqueles equipamentos projetados para uso com uma tensão nominal não superior a 1.000 volts para corrente alternada e 1500 volts para corrente contínua (SANTOS; NASCIMENTO; NEUTZLING, 2014). Todavia, mesmo diante dos esforços empregados em torno da gestão do lixo eletrônico, observa-se dificuldade de manuseio desse tipo de lixo. Os altos custos de acondicionamento, triagem, transporte, remanufatura e eventual reciclagem de pilhas e baterias tornam a logística reversa desse rol de resíduos inviável economicamente.

O Brasil ainda não dispõe de tecnologias para reciclar completamente as pilhas e baterias. Na maioria das vezes, esses materiais são remanufaturados no Brasil, ou seja, têm seus componentes substituídos por outros novos, de modo a oferecer uma maior sobrevida ao produto (tem-se como exemplo o caso da troca de células de lítio nas baterias íons-lítio pós-uso) ou têm alguns de seus componentes (geralmente os mais simples) extraídos e reaproveitados em outros ciclos produtivos (UMICORE BRASIL, 2011).

Discussões sobre a gestão de resíduos elétricos e eletrônicos, subgrupo dos resíduos sólidos que abrange pilhas e baterias pós-consumo, são ainda recentes, devido à sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, em 2 de agosto de 2010. Precedendo a

essa, foi criada, em 1997, a primeira matéria legislativa que visava à estruturação de uma gestão específica às pilhas e baterias pós-consumo, em função de sua periculosidade ao meio ambiente e à saúde humana. Trata-se da Resolução nº 257, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelecia porcentagens máximas de cádmio, chumbo e mercúrio por pilhas e baterias comercializadas no país, e também dispunha sobre as formas de destinação final permitidas para as diferentes tipologias desses materiais (RUIZ; CHRISTOFOLETTI; RUIZ; SILVA, 2012).

Porém, apesar da dificuldade de se estabelecer uma gestão segura em torno do lixo eletrônico, principalmente lâmpadas, pilhas e baterias, as instituições vêm procurando soluções para uma melhor administração desses materiais. De acordo com Vieira *et al.* (2009), existe, nas instituições, práticas que vão ao encontro de um esforço no sentido de amenizar a problemática desses compostos eletrônicos:

A colaboração dos funcionários no programa de coleta seletiva de lâmpadas, pilhas e baterias prova que a sociedade está cada vez mais consciente dos problemas ambientais que podem ser evitados com pequenas atitudes, despertando assim uma consciência ambiental. Indivíduos, grupos ou até mesmo empresas despertam uma consciência crítica sobre assuntos relacionados ao meio ambiente, tornando-se preocupados e comprometidos com questões que dizem respeito a essa problemática. (VIEIRA *et al.*, 2009, p. 132).

A gestão indevida sobre esse tipo de lixo ocasiona sérias consequências, tanto ao meio ambiente como à sociedade. O descarte inadequado desses equipamentos aumenta os resíduos sólidos, sem contar que o vazamento de materiais químicos das baterias pode poluir os lençóis freáticos, trazendo prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente (MORETTI; LIMA; CRNKOVIC, 2011). Com relação às baterias, o CONAMA publicou, em 30 de junho de 1999, a Resolução nº 257, que trata do destino final de pilhas e baterias, e também visa disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado, no que diz respeito à coleta, reutilização, reciclagem e ao tratamento ou disposição final.

Existe uma grande preocupação e atenção especial aos produtos do setor de informática, que têm uma sobrevida curta e equipam grandes empresas e órgãos públicos. Com o crescente uso da Tecnologia de Informação (TI) nas organizações, é possível verificar consequências graves à natureza, principalmente pelo mau uso e o descarte incorreto dos equipamentos eletrônicos (LUNARDI; SIMÕES; FRIO, 2014). Os computadores comuns têm em sua composição materiais como ferro, alumínio, cobre, zinco, estanho, níquel, chumbo, cobalto, prata e até ouro, e caso não seja feito o descarte adequado, esses materiais podem contaminar o ambiente e os seres humanos (DIAS, 2011). O que tem acontecido atualmente é a

dependência das pessoas a esses produtos tecnológicos. A sociedade, em sua maioria, não compra mais um produto se for obsoleto, e sim levando em conta a tendência mais moderna no mercado. Logo, a vida útil desses equipamentos diminui, em consequência do consumo desenfreado das pessoas (XAVIER; CARVALHO, 2014).

Uma das possíveis soluções para o problema do descarte inadequado do lixo eletrônico é a reciclagem. Segundo Pereira *et al.* (2012), foram identificadas cinco dimensões que explicam a prática da reciclagem do lixo eletrônico: ações estratégicas das empresas, benefícios gerados pela reciclagem, barreiras para a prática da reciclagem, presença de pontos de coleta de lixo eletrônico e motivação em reciclar.

Todavia, essa grande quantidade de lixo eletrônico gerado após o desuso dos equipamentos tecnológicos, por motivos de falência dos mecanismos de funcionamento ou por ter se tornado obsoleto, tem sido o maior causador de problemas ambientais (PORTO *et al.*, 2018). Na produção de equipamentos eletrônicos são utilizadas diversas substâncias e elementos químicos, dentre os quais alguns são altamente tóxicos, cujos efeitos são prejudiciais tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Com isso, o movimento ecoconsciente de combate a esses problemas ambientais na área tecnológica chegou aos detritos de tecnologia como a Tecnologia da Informação Verde (TI Verde), sendo essa uma alternativa para tornar as organizações mais cautelosas nas suas rotinas (MOLLA, 2009; SALLES *et al.*, 2015).

A TI Verde é definida como o estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados, tais como monitores, impressoras, periféricos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação, de modo eficiente e eficaz, causando o mínimo ou nenhum impacto ambiental. Buscar a sustentabilidade não significa abandonar o pensamento econômico, até porque a economia é direcionada para o problema de alocar recursos escassos e recursos como as energias livres de emissão de gases, e os componentes eletroeletrônicos são particularmente recursos escassos (WATSON; BODREAU; CHEN, 2010). A TI Verde também procura atingir a viabilidade econômica e melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando as responsabilidades sociais e éticas. Contudo, estão incluídas as dimensões de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e reciclagem (PORTO *et al.*, 2018). Ainda segundo os autores, com a TI Verde é possível combater as práticas de descarte indevido e tornar a rotina das empresas ecologicamente correta, orientando as entidades a estabelecerem ações preventivas e corretivas, primando pela sustentabilidade.

3 A RELAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE, DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DO LIXO ELETRÔNICO COM AS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO

Apesar das inúmeras ferramentas existentes para medir e divulgar a sustentabilidade nas instituições públicas, percebe-se uma lacuna quando se trata de instrumentos específicos legitimados que atendam às particularidades e à complexidade de uma Instituição de Ensino Superior. Com isso, reafirma-se a importância de estudos que visem suprir essa lacuna, com ferramentas que atendam às especificidades das instituições de ensino (WEBER, 2020). Segundo Lukman e Glavic (2007), para que uma Instituição de Ensino possa realizar uma avaliação sobre sustentabilidade, deve-se planejar o desenvolvimento de um conjunto de critérios. Sustentar critérios sobre sustentabilidade de uma instituição de ensino deve compreender todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável, isto é, envolver aspectos ambientais, econômicos e sociais (LUKMAN; GLAVIC, 2007).

Nesse sentido, segundo Marques *et al.* (2020), a necessidade de uma gestão estratégica voltada para resultados e alinhada às dimensões da sustentabilidade torna-se uma premissa para essas instituições. A gestão estratégica é a definição do caminho que a instituição deve percorrer para o alcance de seus objetivos. Os objetivos institucionais, por sua vez, almejam o cumprimento da missão e o alcance da visão, e são construídos por meio de instrumentos de planejamento estratégico. Ainda, segundo os autores, os órgãos da administração pública, especialmente as instituições de ensino, dispõem de diversos instrumentos de planejamento estratégico, tais como estatutos, regimentos, planos pedagógicos, entre outros, dependendo das características da instituição.

Atualmente observamos um crescente interesse das instituições públicas no que diz respeito ao desenvolvimento de sustentabilidade em seu meio. Segundo Sousa (2002), um aspecto importante apresentado é o papel das escolas em fomentar o ensino e a discussão acerca do desenvolvimento sustentável, considerando as atuais exigências do Ministério da Educação de que algumas carreiras insiram em seus programas de curso conteúdos sobre meio ambiente. Relaciona, ainda, instituições de ensino superior que oferecem cursos na área de Ciências Ambientais. Ainda, segundo a autora, se as empresas pretendem ser agentes eficazes para o Desenvolvimento Sustentável, têm de assumir, primeiramente, sua parcela de Responsabilidade Social. Esse processo inclui as questões ambientais, que podem transformar-se de problemas a oportunidades, exploradas mercadologicamente, desde que efetivamente contribuam para a melhoria da qualidade de vida e do ambiente.

A implantação da gestão ambiental dentro de uma organização deverá modificar todos

os processos internos da instituição. Por isso, não é considerada um mero conjunto de atividades, mas um processo amplo de mudança organizacional. Segundo Savitz e Weber (1993), antes da década de 1980, a proteção ambiental era vista como uma questão marginal, custosa e muito indesejável, a ser evitada; em geral, seus opositores argumentavam que ela diminuía a vantagem competitiva da empresa. Foram necessários inúmeros desastres ambientais para que essa visão fosse modificada. Além disso, levar em conta fatores externos, tal como os consumidores, ajudou na mudança: o crescimento da consciência ambiental da população gerou preocupações e protestos, e as questões ambientais passaram a ser consideradas.

Uma das práticas adotadas pelas instituições públicas, relacionadas à sustentabilidade, são as licitações sustentáveis, que de acordo com Ferraz (2021), com a alteração do artigo 3º da Lei nº 8.666/93, ocorrida em 2010, a legislação brasileira efetivamente passou a prever a realização das denominadas licitações positivas como instrumento de promoção do desenvolvimento nacional sustentável, utilizando-se do poder regulatório e econômico do Estado. As licitações sustentáveis ocorrem nas contratações públicas, cujos critérios e práticas sustentáveis devem estar previstos nos instrumentos convocatórios, assim atendendo aos princípios licitatórios e estabelecendo, de forma objetiva, a constituição dos bens e serviços pretendidos (MEIRELLES, 2016).

A alteração no artigo 3º da Lei Geral de Licitações e Contratos, pela Lei nº 12.349 (BRASIL, 2010), introduziu a promoção do ecodesenvolvimento como objetivo das compras governamentais, ampliando, assim, o conceito de seleção da proposta mais vantajosa, outrora mais relacionado à obtenção do menor preço. Desta maneira, impondo aos gestores públicos, pregoeiros e demais atores envolvidos nos processos licitatórios, a obrigação de buscarem por especificações que garantam a aquisição de produtos, serviços e obras com critérios e práticas sustentáveis (FERRAZ, 2021).

Considerando-se as críticas ambientalistas contundentes quanto à atuação governamental no que concerne ao gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros, percebe-se um estímulo crescente à produção de artigos com uma maior ecoeficiência e que possam ser facilmente reaproveitados em outros ciclos produtivos. A tendência é, portanto, o estabelecimento de processos de redução de resíduos na fonte, com a produção de tecnologias mais limpas (BEIRIZ, 2005).

Um grande desafio que tem sido imposto à sociedade atual, além de repensar a produção e o consumo excessivo de bens, é o estabelecimento de uma gestão integrada de resíduos sólidos e a manutenção de um ambiente equilibrado e saudável. O sétimo objetivo do milênio proposto

pela Organização das Nações Unidas, em 2002, Qualidade de vida e meio ambiente, afirma que a produção excessiva de lixo é um dos problemas mais graves enfrentados pela humanidade (ONU, 2002).

A geração descontrolada de resíduos sólidos é um dos grandes problemas deste século. Segundo Marques *et al.* (2017), essa constatação respalda-se no crescimento das cidades e no número de habitantes, contribuindo para que a produção de lixo cresça numa escala considerável. Para além do aumento da poluição do solo e das águas, esse fenômeno traz como consequências problemas de saúde pública e ao meio ambiente.

Os resíduos sólidos gerados nos ambientes das instituições de ensino englobam, além daqueles classificados como resíduos sólidos urbanos, alguns resíduos industriais e de serviços de saúde. Existem ainda as atividades de Educação Ambiental, que são importantes para orientar a segregação, a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos gerados nesses ambientes, uma vez que requerem um tratamento especial (FURIAM; GUNTHER, 2006). Os programas de gerenciamento de resíduos vêm sendo implantados em várias instituições do País, em reconhecimento à necessidade premente de alterar a realidade de descaso para com o ambiente, associado à responsabilidade objetiva do gerador e, principalmente, consciência de sustentabilidade. (NOLASCO; TAVARES; BENDASSOLLI, 2006).

Segundo Monteiro *et al.* (2001), a gestão dos resíduos sólidos é considerada um dos setores-chave no que diz respeito ao saneamento básico, porém, não tem merecido a atenção necessária do poder público e, com isso, compromete-se cada vez mais a já defasada saúde da população, bem como se degradam os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

No âmbito das instituições públicas, destacam-se os desafios do gerenciamento dos diversos resíduos gerados pelas atividades das Instituições de Ensino. Tauchen e Brandli (2006) apontam a necessidade de as instituições de ensino servirem de exemplo no cumprimento da legislação ambiental, combatendo os impactos ambientais gerados por seus processos, saindo do campo teórico para a prática. Segundo os autores, as ações de sustentabilidade mais frequentes são: o reuso de água, os programas de reciclagem e gestão de resíduos. Além desses programas, existem ainda os referentes à sensibilização e ao treinamento da comunidade.

Nos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta do Brasil, a publicação do Decreto nº 5.940, em 2006, pelo governo federal, instituiu a separação, na fonte

geradora, dos resíduos recicláveis descartados, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis em instituições de ensino públicas e privadas. Segundo De Conto *et al.* (2010), as iniciativas partem dos professores e estudantes, concentrando-se a segregação, inicialmente, nos resíduos sólidos classificados como domésticos (papel, plásticos, metais e vidros).

O PNRS, instituído pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), estabeleceu um novo marco regulatório para a sociedade brasileira, ao definir um regime de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida de diversos produtos. Ela define planos, programas, objetivos e prazos que obrigam os principais agentes do mercado — governo, indústria, comércio, importadores, serviços e consumidores — a prover uma destinação adequada para os resíduos sólidos gerados na manufatura e pós-consumo de diversos bens, entre eles, os produtos eletroeletrônicos. Institui também o mecanismo de logística reversa visando reciclar, reinserir e reaproveitar os resíduos na cadeia produtiva, provendo a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos finais desses processos, assim como promover a inserção social de grupos de catadores (DEMAJOROVIC, 2013).

No que tange ao desenvolvimento sustentável, por serem instituições públicas, as IES estão sujeitas a cumprir as normativas e os programas federais de promoção da sustentabilidade organizacional. Dentre eles, destacam-se a Agenda Ambiental na Administração Pública (1999), o Projeto Esplanada Sustentável (2012) e os Planos de Gestão de Logística Sustentável (2012).

A A3P veio incentivar diretamente as instituições públicas a praticarem preceitos sustentáveis. Trata-se de um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção da A3P demonstra a preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública, enquanto promove a preservação do meio ambiente. Ao seguir as diretrizes estabelecidas pela Agenda, o órgão público protege a natureza e, em consequência, consegue reduzir seus gastos (BRASIL, 2016).

Nesse contexto, a agenda A3P foi criada para estimular a eficiência na atividade pública, enquanto promove a preservação do meio ambiente. O programa A3P sistematizou em eixos temáticos aquilo que é fundamental no projeto: uso dos recursos naturais; qualidade de vida no ambiente de trabalho; sensibilização e capacitação dos servidores para a sustentabilidade; compras públicas sustentáveis; construções sustentáveis; e gestão adequada dos resíduos gerados (BRASIL, 2009).

Uma normativa essencial para o processo de implantação da A3P nas instituições públicas é a Resolução nº 275, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA

(CONAMA, 2001), que visa à redução crescente do impacto ambiental, com campanhas de educação ambiental providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspiradas em formas de codificação essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos (COELHO, 2018).

A problemática ambiental abriu um processo de transformação do conhecimento, expondo a necessidade de gerar um método para pensar de forma integrada e multivalente os problemas globais e complexos, assim como a articulação de processos de diferentes ordens de materialidade.

Neste sentido, segundo Vega *et al.* (2008), as instituições de ensino têm obrigação legal, moral e ética de agirem de forma responsável com o meio ambiente, devendo implementar técnicas de gestão de resíduos que visem à prevenção, minimização, ao tratamento e à destinação final adequada dos resíduos nelas gerados. Além disso, a gestão adequada dos resíduos traz benefícios para a instituição, como a redução de custos e do uso de recursos financeiros, e, ademais, deve tornar-se um exemplo para os alunos e a comunidade.

Para a aplicação da gestão integrada de resíduos sólidos devem-se definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o desenvolvimento sustentável a partir do consumo responsável, da minimização da geração de resíduos e da promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada (MESQUITA JÚNIOR, 2007). Hoje, mais do que em outras épocas, as atividades cotidianas de uma instituição geram como subproduto um conjunto de resíduos. As inovações tecnológicas, com o surgimento de novos produtos, levam a um crescente descarte dos produtos antigos: utensílios, móveis, produtos eletrônicos, eletrodomésticos, dentre outros.

O Projeto de Lei nº 1.991 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2007) estabelece que deve haver uma compatibilidade de diretrizes entre a política de resíduos sólidos dos Estados e do Distrito Federal. Os Municípios devem ser responsáveis pelos resíduos gerados em seu território, e incluir coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação adequada, vedando a queima a céu aberto, o lançamento nos corpos hídricos, no solo, além da importação dos mesmos.

É importante ressaltar que há exigências legais que estabelecem às instituições públicas a adoção de práticas que visem à sustentabilidade, e isso corrobora com a mudança de atitude das mesmas. Algumas legislações abrangem essas práticas, como a busca pela destinação correta dos resíduos sólidos, as práticas de reciclagem, reutilização e logística reversa dos mesmos. Além disso, existem normas que estabelecem orientações quanto ao uso adequado dos

recursos para fabricação e consumo de produtos, quanto às aquisições de bens e serviços de modo sustentável e, ainda, possuem aquelas que promovem o cuidado com o desperdício de energia elétrica, dentre outros recursos (FIGUEIREDO;SALES; BATISTA, 2021).

Esse conjunto de leis introduz a logística reversa – instrumento econômico e social que visa à coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor industrial, para seu reaproveitamento ou para que tenha outra destinação final ambientalmente adequada, prescindindo da geração de rejeitos. Também estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, visando a minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como reduzir os impactos do ciclo de vida dos produtos à saúde humana e à qualidade ambiental.

Os altos custos de acondicionamento, triagem, transporte, remanufatura e eventual reciclagem de pilhas e baterias tornam a logística reversa desse rol de resíduos inviável economicamente. De acordo com Rodrigues (2011), o Brasil ainda não dispõe de tecnologias para reciclar completamente as pilhas e baterias, sendo que, na maioria das vezes, esses materiais são remanufaturados no Brasil, ou seja, têm seus componentes substituídos por outros novos, de modo a oferecer uma maior sobrevida ao produto (tem-se como exemplo o caso da troca de células de lítio nas baterias íons-lítio pós-uso) ou têm alguns de seus componentes (geralmente os mais simples) extraídos e reaproveitados em outros ciclos produtivos (BRASIL, 2011).

Segundo Demajorovic (1996), há basicamente duas formas de atuação governamental quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos:

A primeira consiste nos regulamentos de comando e controle. Tradicionalmente, a escolha tem recaído sobre essa modalidade. Caracteriza-se pela imposição de normas e padrões de acesso e de utilização dos recursos naturais, além da formulação de leis sobre a gestão de resíduos sólidos. A segunda modalidade diz respeito aos instrumentos econômicos e consiste no emprego de sinais de mercado (preços, taxas e subsídios) com o objetivo de influenciar o comportamento de agentes econômicos, de modo a garantir o uso mais racional dos recursos naturais. A segunda alternativa vem se destacando no cenário de uma gestão mais adequada frente o lixo eletrônico, sendo principalmente utilizada por países desenvolvidos. O grande desafio é estimular as empresas a consolidarem as questões econômicas com a demanda por sustentabilidade, questão que deve ser motivada por uma mudança nos padrões de consumo da população e impulsionada pelo governo mediante adoção de instrumentos econômicos ou de regulamento de comando e controle. (DEMAJOROVIC, 1996, p. 90).

Quanto ao lixo eletrônico, é pouco propalada a necessidade do seu gerenciamento específico pelas instituições. Soma-se a isso a falta de legislação pertinente envolvendo incentivos às atividades de reciclagem nesse segmento, a baixa conscientização da população

em relação à sua importância, a complexidade e o alto custo da logística reversa cara, a pequena quantidade de pesquisas envolvendo o assunto e, também, certa acomodação governamental em relação ao problema (PALLONE, 2008). Com a era digital, as instituições educacionais e todas as organizações, sejam elas privadas ou públicas, possuem tecnologias de informação, contribuindo, com isso, com os problemas ambientais que estamos enfrentando quanto ao lixo eletrônico (MENCONI, 2007).

4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O estudo enquadra-se como uma pesquisa de campo e de caráter exploratório. Sendo a pesquisa de campo aquela aplicada com o intuito de obter informações e/ou um entendimento sobre um determinado problema. Quanto ao objetivo, a pesquisa é exploratória, pois, considerando o que afirma Gil (2010, p. 27), esse estudo também tem “[...] como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Como procedimento de pesquisa, foi realizada pesquisa bibliográfica através da busca em artigos, dissertações e teses sobre a temática, dados coletados no *Spell*, *Google Acadêmico* e *SciELO* e em sítios do Governo Federal. Através da pesquisa bibliográfica buscou-se analisar a relação da sustentabilidade, dos resíduos sólidos e do lixo eletrônico com as instituições públicas, bem como descrever a política dos resíduos sólidos (lixo eletrônico), seu histórico e principais conceitos.

Houve a necessidade também da realização de pesquisa documental, através da coleta e análise de documentos a fim de entender a gestão dos resíduos sólidos na reitoria do IFPI. Esse tipo de pesquisa visou, assim, selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir-lhe algum valor, podendo, desse modo, contribuir com a comunidade científica, a fim de que outros pesquisadores possam validar ou contestar os resultados ou construir interpretações alternativas. Neste mesmo sentido, Severino (2007) afirma que no caso da pesquisa documental, tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não somente documentos impressos, mas, sobretudo, outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, leis e decretos. Na pesquisa, foram extraídas informações de fontes que serviram para descrever a forma como foi tratada a gestão dos materiais classificados como lixo eletrônico no interior da Reitoria, sobretudo lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, bem como o seu descarte. Para tanto, realizou-se mediante a busca de informações em documentos, tais como: Relatórios de gestão, Regimento Interno, Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Atas de Registro de preços e Termos de Contratos.

Através do levantamento fotográfico objetivou-se transcender a análise meramente discursiva, buscando demonstrar, através de imagens, como é realizado o acondicionamento e a situação em que os componentes que compõem os materiais eletrônicos, como as lâmpadas fluorescentes, encontram-se armazenados. Segundo Santo (2018), a análise de fotografias, dentro da pesquisa qualitativa, possibilita reconhecer a construção simbólica, os significados e

a representatividade. Nesse sentido, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que a envolvem.

A pesquisa teve como objeto de estudo o Instituto Federal do Piauí, especificamente a Reitoria dessa instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, descentralizada, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com sua prática pedagógica.

4.1 O INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI)

Criado nos termos da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o IFPI é vinculado ao Ministério da Educação, possui natureza jurídica de autarquia, sendo detentor de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

Atualmente está presente em 18 municípios do Piauí, entretanto, sua abrangência ultrapassa os limites territoriais de tais municípios, tendo em vista o deslocamento de alunos para acesso ao ensino, conforme modalidade e perfil de cursos ofertados. Suas unidades são representadas por 17 (dezesete) *campi*, sendo 3 (três) *campus* avançados e 1 (uma) Reitoria. A Reitoria do Instituto Federal do Piauí está situada na Av. Presidente Jânio Quadros, 330, 64053-390, Santa Isabel, Teresina (PI). O Instituto Federal do Piauí possui unidades nos seguintes municípios: Angical, Campo Maior, Cocal, Corrente, Floriano, Oeiras, Parnaíba, Paulistana, Pedro II, Picos, Piripiri, São João do Piauí, São Raimundo Nonato, Uruçuí e Valença. Além desses, possui os *campi* avançados de José de Freitas e de Pio IX, o *campus* avançado Dirceu Arcoverde e os *campi* Teresina Central e Teresina Zona Sul.

A participação do IFPI no Estado é relevante e significativa, pois é uma instituição que articula a educação básica, profissional e superior, com ação pluricurricular e multicampi, atuando no desenvolvimento de programas e projetos de ensino, nos níveis básicos, por meio dos cursos de nível médio integrado e técnico subsequente; no nível superior, através dos cursos de tecnologia, licenciatura e bacharelado; e no nível de pós-graduação, com cursos de especialização e mestrado (IFPI, 2018).

A Reitoria é a unidade organizacional executiva central, responsável pela administração e supervisão de todas as atividades do Instituto Federal do Piauí.

Conforme o Regimento Interno do Instituto Federal do Piauí, compete à Reitoria:

I – representar o IFPI em juízo ou fora dele;

- II – planejar, dirigir, monitorar e avaliar a execução das atividades das unidades organizacionais que integram a estrutura organizacional do IFPI;
- III – aprovar normas relativas a planos de trabalho;
- IV – firmar acordos, convênios ou contratos entre a Instituição e outras entidades nacionais e internacionais; [...]. (IFPI, 2018).

Segundo o Relatório de Gestão (IFPI, 2018), por meio da pesquisa e da extensão a instituição busca contribuir para o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em articulação com os setores produtivos da sociedade local e regional. Além disso, busca promover a produção e a difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos, na perspectiva do desenvolvimento social e econômico do Piauí e da região Nordeste do Brasil.

5 A GESTÃO DOS MATERIAIS CLASSIFICADOS COMO LIXO ELETRÔNICO NA REITORIA DO IFPI

A importância que se dá ao manuseio, descarte correto e alternativas para materiais denominados como lixo é relevante para o bem-estar do povo e para o desenvolvimento da sociedade. Abordar o destino adequado para materiais que se julguem desnecessários, classificados como lixo, rejeito ou resíduo, bem como sua reutilização é importante para minimizar os efeitos poluentes desses materiais (ROCHA *et al.*, 2020).

Com relação à gestão do lixo eletrônico na Reitoria do IFPI, é possível afirmar que a Gestão Ambiental e Sustentabilidade, a Unidade Prestadora de Contas (UPC) ainda não implantou uma política de sustentabilidade ambiental, bem como o Plano de Logística Sustentável, apesar de essas iniciativas estarem descritas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2015-2019, como consta na descrição detalhada das metas definidas para as sete dimensões a serem desenvolvidas no período 2015-2019, tendo por base o Termo de Metas e Compromissos (TAM), assumido pelo IFPI junto ao Ministério da Educação – MEC. (PDI 2015-2019)

O IFPI não participa diretamente da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), mas aderiu ao Projeto Esplanada Sustentável (PES), por meio do Termo de Adesão nº 2/2012, celebrado entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e o Ministério da Educação, com vigência a partir do exercício de 2013 (IFPI, 2016). O Projeto Esplanada Sustentável (PES) tem por finalidade integrar ações que visam à melhoria da eficiência no uso racional dos recursos públicos e à inserção da variável socioambiental no ambiente de trabalho. Além dessa adesão, outras medidas foram adotadas, tais como:

- Ações isoladas no *Campus* Floriano e *Campus* Corrente, por meio da adesão à Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P);
- Criação do Projeto IFPI Sustentável, com lançamento da Campanha em 12/6/2017, e a criação de uma página eletrônica especial (<http://libra.ifpi.edu.br/sustentavel>); e
- Formalização no Mapa Estratégico do IFPI de 2018, com destaque para o objetivo estratégico sobre a temática, PI. 07 (Incentivar a responsabilidade socioambiental).

O IFPI está ciente das normas vigentes na área ambiental, mas devido à pendência de normativa aprovada no CONSUP, ainda não implantou políticas de ação voltadas para essa área. A Reitoria do IFPI não possui regulamentos próprios que normatizem a gestão do lixo eletrônico, sendo assim, segue o que preconiza a legislação municipal acerca dos resíduos sólidos. Cabe destacar como parâmetros legislativos a Lei nº 2.475, de 4 de julho de 1996, que dispõe sobre a política de proteção, conservação, recuperação e desenvolvimento do meio

ambiente, e dá outras providências; e, no seu o art. 50, que trata do Saneamento Básico, estabelece que a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição do lixo urbano de qualquer espécie ou natureza processar-se-á em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e ao meio ambiente (TERESINA, 1996).

Assim, paralelamente à falta de regulamentação própria frente ao lixo eletrônico e com a evolução tecnológica, cresceu o uso de aparelhos eletrônicos no IFPI/Reitoria. As pilhas e baterias fazem parte dessa evolução, usadas em muitas atividades cotidianas, garantindo comodidade e conforto, pois possibilitam a portabilidade de aparelhos como celulares, rádios e controles remotos. Atualmente esses materiais são indispensáveis para o funcionamento de determinados produtos, o que porventura acarreta elevado consumo e geração de resíduos. Devido à ampla disseminação do uso de pilhas e baterias no território brasileiro, surge a necessidade de conscientizar o consumidor desses produtos sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente do descarte inadequado (PENNA *et al.*, 2014). Juntamente com as lâmpadas fluorescentes e equipamentos de TI, as pilhas e baterias constituem os principais potenciais elementos constituintes de lixo eletrônico na Reitoria do IFPI.

Discussões sobre a gestão de resíduos elétricos e eletrônicos – subgrupo dos resíduos sólidos que abrange pilhas e baterias pós-consumo – são ainda recentes devido à sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, em 2 de agosto de 2010 (RUIZ; CHRISTOFOLETTI; RUIZ; SILVA, 2012). Esta crescente dificuldade de se descartar pilhas e baterias se deu-se em muito devido a um posicionamento do Conama em 2008, destacando que um conjunto de normas foi havia sido revogado pela Resolução nº 401, que inova ao restringir as tipologias de pilhas e baterias passíveis de terem como disposição final os aterros sanitários licenciados e incineradores. Essa resolução também prevê programas de educação ambiental, visando à conscientização da população quanto ao potencial tóxico de pilhas e baterias e, conseqüentemente, quanto à sua necessidade inerente de destinação final ambientalmente adequada (BRASIL CONAMA, 2008).

O Instituto Federal do Piauí, no ano de 2018 cadastrou 54 iniciativas no Processo Interno PI.07 (Incentivar a responsabilidade socioambiental), conforme Sistema de Planejamento Estratégico de 2018. Dentre essas iniciativas merece destaque: COLETA SELETIVA, que visa implantar a coleta seletiva de lixo e realizar coleta/destinação de pilhas/baterias usadas [...], iniciativa complementada no ano de 2019, que previa o GABINETE-REITORIA efetuar coleta seletiva de pilhas/baterias usadas (RELATÓRIO DE GESTÃO, 2018).

No ano de 2021, uma “ação de coleta de pilhas e baterias” realizada pelo Gabinete da Reitoria do IFPI, seguindo o Plano de Ação das Iniciativas 2021, realizou coleta desse material até a metade do referido ano, na qual obteve cerca de 350 (trezentos e cinquenta) desses materiais (PDI 2020-2024). No Quadro 3 é possível verificar o detalhamento da ação realizada com o objetivo de incentivar a responsabilidade socioambiental no âmbito do IFPI/Reitoria.

Quadro 3 - Objetivo estratégico: (PDI 2020-2024)

O quê?	Realizar a coleta de pilhas usadas
Como?	Disponibilizar papa-pilhas para coleta e posterior destinação às empresas receptoras. Realizar descarte nas empresas receptoras desse tipo de lixo.
Por quê?	Evitar o descarte em lixo comum, conseqüentemente, evitando a poluição do meio ambiente.
Quem?	Janete Marcia Morais Oliveira Moura
Quando?	4/1/2021
Quanto custa?	
Onde?	Recepção do Gabinete da Reitoria
Status	Planejado

Fonte: Elaborado pelo autor com base no PDI 2015-2019 (2022).

O Quadro 3 demonstra o objetivo estratégico de como é feita a coleta das pilhas e baterias no âmbito da Reitoria, e, conseqüentemente, os benefícios que essas medidas trazem para o meio ambiente.

Existe uma estimativa de que anualmente sejam coletadas mais de 1.000 unidades de pilhas e baterias na Reitoria do IFPI. Em meio a muitas dificuldades no descarte desses materiais inservíveis, uma solução encontrada foi através do despejo, em pequenas quantidades, em postos espalhados pela cidade de Teresina, medida normatizada pela Lei nº 3.923, de 29 de outubro de 2009, que dispõe sobre a implantação da coleta de lixo reciclável nos condomínios residenciais e comerciais, postos de gasolina e afins, localizados no Município de Teresina. (TERESINA 2009).

Dessa forma, o descarte das pilhas e baterias é um processo demorado e trabalhoso, que envolve diversos setores. Tal dificuldade é reflexo de uma falta de legislação específica para alguns desses componentes. Como mencionam Vieira *et al.* (2009), no Brasil só há normas para um componente de computador que contém metais pesados: a bateria, com níquel e cádmio. Pela Resolução nº 257, do Conama, indústrias são obrigadas a receber baterias usadas,

devendo encaminhá-las para aterro controlado ou para reciclagem, só que o consumidor não é obrigado a entregá-las, o que torna a iniciativa de devolução baixa. (SPCTI RECICLAGEM, 2009).

No aspecto sobre como fazer o descarte adequado das pilhas e baterias, o Conama adverte, no art. 1º da Resolução nº 257, que:

As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. (CONAMA, 1999, [n. p.]).

Assim, pelo art. 1º da supracitada norma, os estabelecimentos que comercializam eletrônicos que possuem chumbo, cádmio e mercúrio em sua composição devem aceitar os produtos usados, para posterior encaminhamento aos seus fabricantes. Desse modo, para a realização do descarte, torna-se necessário, sobretudo, verificar também a embalagem. Segundo Nogueira *et al.* (2011):

Se houver alguma dúvida sobre qual tipo de pilha pode descartar, o primeiro passo é verificar a embalagem: ela informa se aquele produto deve ou não ser jogado fora em lixo comum. Cerca de um terço das pilhas vendidas no Brasil são alcalinas, não contêm metais pesados em sua composição e podem ser descartadas no lixo doméstico. Pilhas comuns e recarregáveis, por sua vez, têm cádmio, chumbo e mercúrio, substâncias não biodegradáveis que em hipótese alguma devem chegar ao solo ou à água (NOGUEIRA *et al.*, 2011, p. 11-12).

Desta forma, percebe-se que existe, por parte das próprias fábricas de pilhas, uma preocupação no descarte adequado para seu despejo no meio ambiente, uma vez que essas empresas vêm descrevendo nas embalagens dos seus produtos, pormenorizadamente, as substâncias presentes em sua composição.

Além desses componentes, também se destacam as lâmpadas fluorescentes, que ao serem descartadas de forma inadequada, provocam danos ao meio ambiente. Essas são as lâmpadas mais procuradas no mercado consumidor, por apresentarem alta durabilidade, economia de energia, iluminarem mais que as incandescentes (MASCIA, 2011) e serem menos dispendiosas que as do tipo LED. Segundo Melo *et al.* (2011), o Brasil produz cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano, número muito preocupante, considerando que a maioria será descartada de forma incorreta, no lixo comum.

De acordo com Bacila *et al.* (2014), o risco ambiental de contaminação de uma única lâmpada fluorescente pode ser dito como quase nulo. Entretanto, levando em consideração que, no Brasil, existe uma geração anual de resíduos de lâmpadas fluorescentes (LF) estimada em 206 milhões de unidades e que o uso vem aumentando significativamente, principalmente devido à política de banimento das lâmpadas incandescentes, tem-se como consequência o surgimento de uma problemática ambiental relacionada à destinação pós-consumo desses produtos. No mesmo sentido, de acordo com Hu e Cheng (2012), caso milhões de lâmpadas sejam quebradas, a massa cumulativa de mercúrio pode ser significativa. Além disso, deve-se considerar os baixos índices de reciclagem atuais. A desinformação e a falta de fiscalização sobre o descarte das referidas lâmpadas resultam no descarte em aterros, lixões e até mesmo em terrenos abandonados, ocorrendo a contaminação do meio ambiente, o que coloca em risco a saúde da população. (SANTOS; LANA; OLIVEIRA, 2017).

Como análise crítica, o IFPI reconhece a necessidade de planejamento e execução de ações mais diretas, que estimulem aquisições (bens, serviços e obras) mais sustentáveis tanto no incentivo à educação para o consumo responsável como na padronização de procedimentos (IFPI, 2020). Assim, no decorrer do quadriênio citado, a Reitoria, bem como a Instituição, não encontrou meios apropriados para o depósito das lâmpadas fluorescentes.

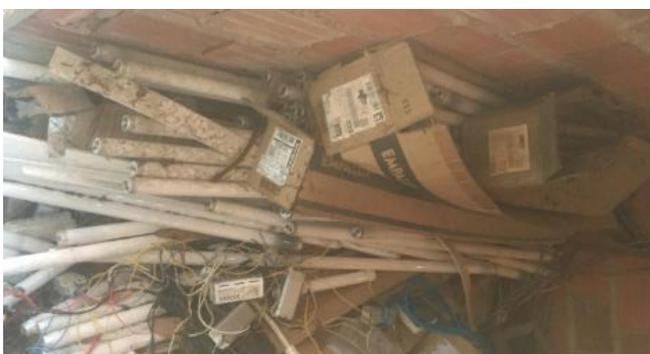
Na Reitoria do IFPI há cerca de 1.500 lâmpadas fluorescentes esperando uma destinação apropriada para seu despejo (IFPI, 2021). Nas fotografias podemos observar lâmpadas acondicionadas em um espaço localizado atrás do Prédio da Reitoria do IFPI.

Fotografia 1 - Depósito de lâmpadas

Fonte: Acervo do autor (2021).

Fotografia 2 - Depósito de lâmpadas

Fonte: Acervo do autor (2021).

Fotografia 3 - Depósito de Lâmpadas

Fonte: Acervo do autor (2021).

As fotografias 1, 2, e 3 demonstram o acondicionamento inadequado para as lâmpadas, que acabam sendo acondicionadas em um ambiente pequeno e com péssimas instalações. O número expressivo de lâmpadas estocadas dá-se devido à dificuldade de se encontrar uma destinação adequada a este tipo de material. Existe, por parte da administração, o interesse em encontrar meios eficazes para gerir e, ao mesmo tempo, descartar lâmpadas fluorescentes.

A Resolução nº 401 (CONAMA, 2008) estabelece o limite máximo para o chumbo, cádmio, e mercúrio, assim como os critérios para o gerenciamento ambientalmente adequado, explicitando os parâmetros a serem seguidos. O artigo 4º da supracitada resolução estabelece ainda que os estabelecimentos comerciais e de assistências técnicas autorizadas deverão receber as pilhas e baterias usadas para serem repassadas aos fabricantes ou importadores (CONAMA, 2008). A PNRS (BRASIL, 2010), em seu art. 33, também, impõe a obrigatoriedade de implementação da logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias.

O IFPI, por ser uma autarquia da administração pública federal, possui obrigações legais de observar, além das disposições normativas acerca da gestão de resíduos, a legislação

que trata sobre o processo de desfazimento de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

Nesse sentido, o Decreto nº 9.373, que “dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional” (BRASIL, 2018, [n. p.]). O referido decreto classifica bens móveis inservíveis como aqueles bens considerados como ociosos, antieconômicos e irrecuperáveis; e as formas de desfazimento desses bens incluem a cessão, a transferência, a alienação, bem como a doação (BRASIL, 2018). Assim, os resíduos eletrônicos da Reitoria do IFPI ficam aguardando até que seja dada uma destinação final, geralmente, são alienados, mediante a realização de leilão.

No biênio 2018/2019, a Reitoria realizou a alienação de computadores e eletrônicos inservíveis para a administração por meio da modalidade de licitação “leilão”, o que facilitou a participação de um grande número de interessados na aquisição desses materiais, o que consequentemente, gera uma destinação para esses eletrônicos antes de sua total degradação (Portaria: 694/2018 de 06/03/2018). O quadro 4 demonstra o quantitativo de alguns eletrônicos leiloados.

Quadro 4 - Quantitativos de alguns eletrônicos leiloados

Eletrônico	Quantidade
Microcomputador	492
Estabilizador	292
Monitor	90

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A seguir, o quadro 4 traz números que abrangem todo o IFPI, uma vez que os leilões realizados são referentes a toda a instituição. Apesar da descentralização existente no IFPI, a Reitoria é a responsável por concentrar algumas decisões inerentes aos procedimentos de organização e realização dos leilões. O último leilão de materiais inservíveis foi realizado pelo IFPI em 2018. Devido às dificuldades impostas pela pandemia causada pela covid-19, após este período não foi executado nenhum outro leilão.

Anualmente a Reitoria realiza o processo de Inventário Físico, um procedimento administrativo de controle, preservação e prestação de contas do patrimônio público, que consiste no levantamento físico-financeiro de todos os bens existentes na unidade gestora. O inventário tem por objetivo verificar a exatidão dos registros de controle patrimonial, por meio da certificação da existência física dos bens, bem como confirmar a adequação entre os

registros do sistema de controle patrimonial e os do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), a cada exercício (IFPI, 2020a). Cumpre lembrar que o controle é um dos princípios fundamentais a ser obedecido nas atividades da Administração Pública Federal, conforme estabelecido nos artigos 6º, 13 e 87 do Decreto-Lei nº 200 (BRASIL, 1967). Por sua vez, a Lei nº 4.320 (BRASIL, 1964) aborda a avaliação e o controle do patrimônio, nos seus artigos 94 a 96, determinando que devem haver registros analíticos de todos os bens permanentes, e que a contabilidade pública manterá registros sintéticos dos bens móveis e imóveis.

Através desse levantamento realizado pelos inventários anuais, é possível a posterior avaliação do bem, analisando seu grau de depreciação, classificando-o em material apto ou não para uso da administração. Segue, nas fotografias 4 e 5, materiais considerados inservíveis para a administração.

Fotografia 4 - Eletrônicos a serem leiloados



Fonte: Acervo do autor (2021).

Fotografia 5 - CPU Eletrônicos a serem leiloados



Fonte: Acervo do autor (2021).

As fotografias 4 e 5 acima apresentam a diversidade de eletrônicos passíveis de alienação pela Reitoria, constituindo-se em materiais ainda com sobrevida. Dentre esses eletrônicos, podemos observar nas imagens: 2 impressoras, 6 monitores, 11 CPUs, todos armazenados no departamento de logística e manutenção do IFPI/Reitoria.

Dentre as alternativas a serem implantadas para o descarte de materiais eletrônicos, pode-se citar a devolução do material oriundo de equipamentos eletrônicos às próprias fabricantes, dessa forma seria resolvida a questão do lixo eletrônico acumulado. No entanto, o que acaba ocorrendo é a venda, através de leilão, desse tipo de material, visando a atender à legalidade acerca do desfazimento dos bens públicos. No Quadro 5 apresenta-se um demonstrativo do relatório de baixa de alguns itens eletrônicos referentes ao leilão de 2018.

Quadro 5 - Representativo do relatório de baixa (Leilão 2018)

Cód.	Conta contábil	Elemento de despesa	Descrição	Valor Inicial	Valor atual
31	20082	30	ESTABILIZADOR 1000VA ENTRADA E SAIDA 220V, MARCA MICROSOL 1000 220V.	5,00	5,00
32	20076	30	ESTABILIZADOR 1000VA ENTRADA E SAIDA 220V, MARCA MICROSOL 1000 220V.	5,00	5,00
33	20073	30	ESTABILIZADOR 1000VA ENTRADA E SAIDA 220V, MARCA MICROSOL 1000 220V.	5,00	5,00
1 88	17016	30	ESTABILIZADOR ELETRONICO DE TENSAO 1 KVA, DE ENTRADA 110V/220VE SAIDA DE 110V, MR. MCD.	8,40	8,40
1 89	16998	30	ESTABILIZADOR ELETRONICO DE TENSAO 1 KVA, DE ENTRADA 110V/220VE SAIDA DE 110V, MR. MCD.	8,40	8,40
1 90	16996	30	ESTABILIZADOR ELETRONICO DE TENSAO 1 KVA, DE ENTRADA 110V/220VE SAIDA DE 110V, MR. MCD.	8,40	8,40
1 91	16995	30	ESTABILIZADOR ELETRONICO DE TENSAO 1 KVA, DE ENTRADA 110V/220VE SAIDA DE 110V, MR. MCD.	8,40	8,40
1 92	16981	30	ESTABILIZADOR ELETRONICO DE TENSAO 1 KVA, DE	8,40	8,40

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brasil (2018).

No quadro 5 é apresentado parte do relatório de baixa (leilão 2018) referente a itens eletrônicos. Nota-se que os valores dos itens “estabilizadores” são bastante baixos, mas por ser um material inservível à administração, acaba sendo uma maneira de evitar o sucateamento e, por conseguinte, a produção de lixo eletrônico, sendo uma prática muito útil e eficaz à administração.

Sobre a realização da venda de materiais eletrônicos inservíveis, Santos e Nascimento (2014) afirmam:

Portanto, acaba sendo simples a compreensão de que os resíduos gerados pelas Secretarias e Órgãos da Prefeitura, ao serem gerenciados pela Secretaria da Fazenda, tenham como finalidade a geração de recursos financeiros, pois este é objetivo desta Secretaria: “Então é natural que a SMF queira vender (...) e não devolver este insumo para o fornecedor, pois ele não nos dá desconto por isto. muito pelo contrário, ele nos cobra para recolher”. (SANTOS; NASCIMENTO, 2014).

Dentre os componentes de informática, os *nobreaks* merecem uma atenção especial, uma vez que nas dependências da Reitoria existe uma relevante concentração desses equipamentos. Os *nobreaks* atendem a determinados estágios de obsolescência antes de seu descarte definitivo, sendo que, primeiramente, é testado com novas baterias e, se voltar a funcionar, é posto novamente em aproveitamento pela administração. As fotografias 6, 7 e 8

mostram *nobreaks* selecionados para leilão, uma vez que foram classificados como inservíveis à administração.

Fotografia 6 - *Nobreaks* selecionados para leilão (almoxarifado)



Fonte: Acervo do autor (2021)

Fotografia 7-*Nobreaks* acondicionados em estantes



Fonte: Acervo do autor (2021)

Fotografia 8 - *Nobreaks* com defeitos – almoxarifado



Fonte: Acervo do autor (2021).

Os *nobreaks* constituem um dos principais elementos eletrônicos encontrados no IFPI/Reitoria. Sua expressiva quantidade dá-se devido à baixa sobrevida desses eletrônicos. As fotografias 6 e 7 demonstram *nobreaks* acondicionados em diferentes locais no almoxarifado, enquanto que a figura apresenta *nobreaks* aptos a serem leiloados.

A Reitoria do Instituto Federal do Piauí não dispõe de salas apropriadas para o armazenamento de eletrônicos, sendo que esses se encontram em salas administrativas, prateleiras do almoxarifado ou armazenados juntamente com outros objetos, à espera de remanejamento, conforme ilustra a fotografia 9:

Fotografia 9 - Itens eletrônicos no almoxarifado



Fonte: Acervo do autor (2022).

A fotografia 9 ilustra itens de TI acondicionados juntamente com materiais diversos, o que demonstra a falta de local adequado para o armazenamento desses eletrônicos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa visou analisar como a Reitoria do IFPI desenvolve sua política de resíduos sólidos e a gestão do lixo eletrônico. Cabe de início mencionar que não foi possível a realização plena dos objetivos da pesquisa, uma vez que se encontrou dificuldade em relação a levantamentos de dados relacionados à temática, porém, a pesquisa foi desenvolvida de forma satisfatória.

Primeiramente, com o levantamento de dados bibliográficos acerca do histórico da política dos resíduos sólidos e lixo eletrônico, pôde-se observar que esses resíduos adquiriram diferentes contornos ao longo dos anos. Foi apenas com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que teve início uma significativa estruturação da política dos resíduos sólidos, passando então a ser exigido, cada vez mais, dos setores públicos e privados, transparência no gerenciamento de seus resíduos. Juntamente com a PNRS, a A3P mereceu destaque, por promover e incentivar as instituições públicas a adotarem e implantarem ações na área de responsabilidade socioambiental em suas atividades internas e externas.

Através dos dados coletados em documentos da instituição pesquisada, foi possível observar que o IFPI/Reitoria não conta com um planejamento ambiental satisfatório. De início, cabe ressaltar que a Reitoria, bem como o IFPI em si, não possui conselhos ou grupos de trabalho específicos para a gestão dos resíduos sólidos na instituição. Não obstante, existem algumas práticas isoladas de alguns *campi* em relação à A3P, mas nada que formalize uma ação condizente com a estrutura e o tamanho da instituição.

Através de fotografias e vistorias realizadas em departamentos, constatou-se que a Reitoria ainda deixa muito a desejar no que se refere a ambientes adequados para armazenamento dos resíduos sólidos, sobretudo os eletrônicos. Constatou-se ainda que certos materiais, principalmente as lâmpadas fluorescentes, estão estocadas em locais sem espaço e mal arejados.

Observou-se que a dificuldade encontrada pela Reitoria é condizente com a falta de uma parametrização frente à coleta de certos componentes de resíduos sólidos, em especial, lixo eletrônico, do ente municipal. Constatou-se que o município não tem nenhuma ação referente a coletas de materiais como: pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, ou seja, resíduos altamente poluidores e que necessitariam de uma atenção redobrada.

A Reitoria, assim como os demais *campis*, procura atender às normas gerais do município no que diz respeito à coleta de resíduos sólidos. A contratação de empresas

especializadas para o serviço de coleta de lixo é realizada através de dispensa de licitação, na qual são selecionadas as empresas que se encontram regularmente adequadas às normas impostas pelas legislações municipais.

Diante do exposto, sugere-se que a Reitoria, como centro administrativo da instituição, tome medidas que visem sanar e/ou amenizar o problema da gestão dos resíduos sólidos em suas dependências, bem como que sejam constituídos conselhos e grupos de trabalhos que visem atuar frente à questão ambiental, e, principalmente, combater a inércia relativa ao lixo eletrônico armazenado de forma inapropriada.

Sugere-se, ainda, que seja dada uma maior relevância quanto às questões ambientais nos relatórios de gestão da instituição, e que sejam inseridas medidas e objetivos a serem implementados e efetivamente desenvolvidos pela instituição no PDI. Ademais, que seja avaliada a possibilidade de adesão do IFPI à A3P, e adotadas medidas que venham a contribuir com uma adequação satisfatória da instituição às práticas mais voltadas para um meio ambiente equilibrado.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.**

Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995. Disponível em:

<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em: 19/02/2021

ALMEIDA, G.; SILVEIRA, R.; ENGEL, V. Coleta e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos: contribuição ao debate da sustentabilidade ambiental. **Future Studies Research Journal: trends and strategies** [FSRJ], v. 12, n. 2, p. 289-310, 2020.

ANDREOLI, C. V.; ANDREOLI, F. de N.; TRINDADE, T. V.; HOPPEN, C. **Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada.** (Coleção Agrinho). Disponível em: <https://www.agrinho.com.br>. Acesso em: 22 maio 2021

ARANTES, M. V. C.; PEREIRA, R. da S. **Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil**, R. Liceu Online, São Paulo, , v. 11, n. 1 p. 48-66, Jan./Jun. 2021.

ASSUNÇÃO, L. Rio 92: Perdemos nossa Única chance? **Revista de Administração**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 93-97, jul./set. 1993.

A3P. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Produção e consumo sustentáveis. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis/SC - 08 de julho de 2015

BACILA, D. M.; FISCHER, K.; KOLICHESKI, M. B. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 21-30, 2014.

BACHA, M. de L.; SANTOS, J.; SCHAUN, A. **Considerações Teóricas Sobre o Conceito de Sustentabilidade**, VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2010

BATISTA, Washington da Silva. **TI Verde: processo de gestão de descarte de equipamentos eletrônicos de informática na Universidade Federal de Rondônia**. 2018. 155f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, 2018..

BEIRIZ, F. A. Santos. Título: Gestão Ecológica de Resíduos Eletrônicos -Proposta de Modelo Conceitual de Gestão. Tese (Mestrado em Gestão de Sistema) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005. Disponível em:

<http://www.bdt.d.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2006-10-06T135439Z-462/Publico/Beiriz.pdf >. Acesso em: 23/07/2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964.** Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e contrôles dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14320.htm. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de**

1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm. Acesso em: 5 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **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, e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 23 out. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 abr. 1999, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 9 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG). **Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010.** Estabelece critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras na Administração Pública Federal. Disponível em:
<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F7595543501762A30FA9A2BA7>. Acesso em: 30 dez. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010.** Altera as Leis nºs 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12349.htm. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011.** Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-

2014/2011/lei/112462.htm. Acesso em: 28 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Recomendação nº 12, de 8 de junho de 2011.** Recomenda a adoção de práticas sustentáveis no âmbito da Administração Pública. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Recomenda%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-12-2011-Pr%C3%A1ticas-sustent%C3%A1veis-na-Adm.-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012.** Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm. Acesso em: 10 fev. 2020.

BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG). **Instrução Normativa nº 10, de 11 de novembro de 2012.** Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-10-de-12-de-novembro-de-2012>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Decreto nº 9.373, de 11 de maio de 2018.** Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: http://www.proplad.ufu.br/sites/proplad.ufu.br/files/media/documento/decreto_no_9.373_de_11_de_maiode_2018.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa civil. **Decreto nº 9.373, de 11 de maio de 2018.** Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9373.htm. Acesso em: 24 out. 2021.

BRASIL. Portaria nº 326, de 23 de julho de 2020. Institui o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública - Programa A3P e estabelece suas diretrizes. **Diário Oficial da União**, publicado em 24/07/2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n>

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei nº 203/1991.** Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=15158>. Acesso em: 10 nov. 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5940-25-outubro-2006-546076-publicacaooriginal-59771-pe.html>. Acesso em: 10 mar. 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Decreto nº 1.991/2007.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=366828>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CARDOSO, A. P.; GONÇALVES, A. A.; FREITAS, J. A. de S. B. e. *Gestão do Lixo Eletrônico médico-hospitalar em hospitais públicos FEDERAIS*
Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde, Belo Horizonte, MG, v. 15, n. 4, out./dez. 2018.

CONAMA. **Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999.** *Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.* Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=96661>. Acesso em: 5 fev. 2022.

CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CONAMA. **Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008.** *Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.* Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=108777>. Acesso em: 15 fev. 2022.

DUTRA, C. J. C.; MAZZA, A. A.; MENEZES, L. M. L. Innovation in sustainable products: cross-cultural analysis of binational teams. **Revista da Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 149-164, 2014.

EL FARO, O.; CALIA, R. C.; PAVAN, V. H. G. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre a coleta do e-lixo em uma importante universidade brasileira. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, São Paulo, v. 6, n. 3, set./dez. 2013.

FERRAZ, L. R. Dez Anos das Licitações Sustentáveis no Brasil: Distância entre a Previsão Legal e a Prática. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 114-131, 2021.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva. 1 CD-ROM, versão, 1.0.5ª, 2002.

HU, Y.; CHENG, H. Mercury risk from fluorescent lamps in China: current status and future perspective. **Environment International**, v. 44, p. 141-150, 2012.

INMETRO. **Norma Internacional ISO 26000, de 1º de novembro de 2010**. Estabelece as diretrizes sobre responsabilidade social. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp. Acesso em: 8 fev. 2021.

LANG, J. **Gestão ambiental: estudo das táticas de legitimação utilizadas nos relatórios da administração das empresas listadas no ISE**. 2009. Dissertação (Mestrado em 2009 – Programa de Pós-graduação da Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, 2009.

LUNARDI, G. L.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S. TI Verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. **REAd**, v. 20, n. 1, p. 1-30, 2014.

MASCIA, A. R. **Estudo comparativo entre lâmpadas fluorescentes compactas e lâmpadas incandescentes, considerando a viabilidade econômica**. 2011. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em 2011). Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2011.

MEIRELLES, H. L. **Direito administrativo brasileiro**. 42. ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MELO, M. M. A. P.; VIANA, T. A.; PEREIRA, S. C. M.; ALVES, R. G. Análise da viabilidade da implantação da coleta e disposição adequada das lâmpadas fluorescentes na cidade de Montes Claros –MG. In: 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola e Ambiental. **Anais**, 2011.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Coordenação de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, 2007

MOLLA, A. Organizational Motivations for Green IT: exploring green IT matrix and motivation models. **PACIS 2009**. Proceedings, 2009.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. de; BRITO, J. C. X. de; ALMEIDA, T. P. F. de; MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro, RJ, 2001. Disponível em: A importância da reciclagem do lixo eletrônico (meioambienterio.com). Acesso em: 13 jul. 2013.

MORETTI, S. L. do A.; LIMA, M. do C.; CRNKOVIT, L. H. Gestão de Resíduos Pós-Consumo: Avaliação do Comportamento do Consumidor e dos Canais Reversos do Setor de Telefonia Móvel. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 3-14, jan./abr., 2011.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2012.

NOGUEIRA, D.; VENTURA, D.; FABOCCI, R. T. S.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P. Pilhas e Baterias Descarte Correto e Reciclagem. **Revista eletrônica**, 2011.

PACHECO, R. M.; MACHADO, M. M.; MONTALVÁN, R. A. V.; PINTO, C. R. S. C. **Análise da Sustentabilidade das Operações de Instituições Federais de Ensino Superior com a Ferramenta Stars: A Experiência da Universidade Federal de Santa Catarina.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 8, n. 2, p. 205-234, 2019.

PEIXOTO, A. F.; PEREIRA, R. C. F. Discurso versus ação no comportamento ambientalmente responsável. **Revista de Gestão Ambiental e sustentabilidade**, v. 2, n. 2, p. 71-109, 2013.

PENNA, L. F. da R.; SANTOS, V. A. da C.; GÓIS, A. M. Descarte de Pilhas e Baterias: Estudo de Caso no Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Governador Valadares-MG. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental.** Belo Horizonte, 2014.

PEREIRA, R. S.; CARVALHO, P. P.; GARCIA, M. N.; GUEVARA, J. A. H.; GASPAR, M. A. Equipamentos eletroeletrônicos: um estudo sobre o processo de descarte nas prefeituras do grande ABC paulista. **Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, v. 35, p. 1-14, 2011.

PINTO, M. da S. **A coleta e disposição de lixo no Brasil.** Rio de Janeiro: FGV, 1979

PINTO, M. Reciclagem de lâmpadas fluorescentes no Brasil é dificultada por rigidez na legislação sobre transporte do produto. Disponível em: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/exclusivas/2008/06/25/38997-exclusivo-reciclagem-de-lampadas-fluorescentes-no-brasile-dificultada-por-rigidez-na-legislacao-sobre-transporte-do-produto.html>> Acesso em 15 Set. 2011.

PORTO, W. S.; SOUZA, J. A. de; CAMPOS, K. S.; FREITAS, M. A. L. de. Gestão do descarte de resíduos eletroeletrônicos com foco na TI verde. **Brazil**, v. 7, n. 2, p. 47-68, jul./dez. 2018.

RIBEIRO, B. V.; SILVA, K. F. da; MATIAS, N. dos S.; SILVA, T. M. da; QUINTINO, L. F.; BOTELHO, W. C. **Reciclagem de Lixo Eletrônico e Sua Importância para a Sustentabilidade**, 2017.

ROMIERO, M. do C.; PREARO, L. C.; CORDEIRO, M. dos S. **O Comportamento de Descarte Seletivo do Lixo Domiciliar: Um estudo Exploratório para Selecionar Fatores de Influência da Adoção desse Comportamento.** 2011. **Gestão & Regionalidade**, v. 27, n. 79, jan./abr., 2011.

Ruiz, M. R., Christofolletti, R. A., Ruiz, L. I. R., & Silva, E. L. (2012). **Desafios para o gerenciamento de pilhas e baterias pós-uso: proposição de projeto de lei sobre o e-lixo na cidade de Rio Claro-SP.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 1(2), 32-50..

SALLES, A. C., ALVES, A. P. F., DOLCI, D. B., & LUNARDI, G. L.. **Tecnologia da informação verde: Um estudo sobre sua adoção nas organizações.** **Revista de Administração Contemporânea**, 20(1), 41-63.

SANTO, A. L. E. O. Uso de Fotografias e Vídeos em Pesquisa Qualitativa: em Busca de um Novo Olhar sobre os Territórios Fronteiriços. **Revista ADM.MADE**, v. 22, n. 2, p. 13-34, 2018.

SANTOS, A. F. dos; NASCIMENTO, L. F. M. do; NEUTZLING, D. M. A Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) e as Consequências para a Sustentabilidade: as práticas de descarte dos usuários organizacionais. **Revista Capital Científico** – Eletrônica (RCCe), v. 12, n. 1, jan./mar., 2014.

SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F. de; MORAIS, L. **A Sustentabilidade Ambiental na Perspectiva das Gerações do Sul do Brasil**, Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.12, n. 2, mai./ago. 2019.

SGARBI, V. S., Lima, M. T. A. de, Santos, C. de F. S. O., & Falcão, M. C. (2008, novembro). **Os jargões da sustentabilidade: uma discussão a partir da produção científica nacional. Anais do Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, Porto Alegre, RS, Brasil, 10.

SILVA, D. da C. C. Sc: Sustentabilidade Corporativa. VI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT. Resende – RJ, **Anais...**, 2009.

SOUZA, M. T. S. Resenha: - Sustentabilidade ambiental como responsabilidade social das organizações - (PEREIRA, Raquel da Silva - 2002). **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 2, n. 1, p. 133-134, 2003.

TRAVASSOS, L. Inundações urbanas: uma questão socioambiental. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 88-105, 2012.

TREVISAN, A. P.; BELLEN, H. M. V. Desenvolvimento e sustentabilidade: Uma Avaliação do Consumo a Partir da Geração de Resíduos Sólidos. **Alcance – UNIVALI**, v. 13, n. 3 p. 389-409, set./dez. 2006.

VEGA, C. A.; BENÍTEZ, S. O.; BARRETO; M. E. R. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**, v. 28, p. 21-26, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VIEGAS, S. F. S. S.; CABRAL, E. R.; GOMES, S. C.; CARVALHO, A. C. Agenda Ambiental na Administração Pública A3P: Estudo da Adesão e Ação em uma Universidade Pública. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 7-28, 2015.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da BRASKEM. **Revista Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 3, p. 120-136, set./dez. 2009.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VIRGENS, A. C.; SOUZA, C. L.; RAMOS, J. S.; VIANNA, A. C. D.; MARQUES, G. P.; PRATES, J. L.; SOUZA, D. T.; SILVA, J. S.; MAGALHÃES, D. L.; PAUDARCO, L. S.;

SILVA, E. S. Percepção dos Moradores sobre os Impactos do Lixo na Saúde Pública, Guanambi-BA. **Atas de Saúde Ambiental**, v. 8, p. 16-33, 2020.

WIDMER, R.; OSWALD-KRAPF, H.; SINHA-KHETRIWAL, D.; SCHNELLMAN, M.; BÖNI, H. Global perspectives on e-waste. **Environ. Impact Assess. Review**, Elmsford, v. 25, p. 436-458, 2005.