



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO**

**O ICMS SOCIOAMBIENTAL EM PERNAMBUCO: UM ESTUDO SOBRE A
CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SISTEMAS DE TRATAMENTO
E DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

ANDERSON SOUSA MOREIRA

RECIFE, NOVEMBRO/2024

ANDERSON SOUSA MOREIRA

O ICMS SOCIOAMBIENTAL EM PERNAMBUCO: UM ESTUDO SOBRE A CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SISTEMAS DE TRATAMENTO E DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPAD/UFRPE), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Linha de pesquisa: *Políticas públicas e sustentabilidade*.
Orientador (a): Felipe Luiz Lima de Paulo

RECIFE, NOVEMBRO/2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

M835i Moreira, Anderson Sousa.

O ICMS socioambiental em Pernambuco: um estudo sobre a criação de unidades de conservação e sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos / Anderson Sousa Moreira. – Recife, 2024.

93 f.; il.

Orientador(a): Felipe Luiz Lima de Paulo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento, Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências e apêndice(s).

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO**

ANDERSON SOUSA MOREIRA

**O ICMS SOCIOAMBIENTAL EM PERNAMBUCO: UM ESTUDO SOBRE A
CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SISTEMAS DE TRATAMENTO E
DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o aluno **ANDERSON SOUSA MOREIRA** APROVADO em
26/08/2024.

Orientador: Felipe Luiz Lima de Paulo

Prof. Dr. Felipe Luiz Lima de Paulo
Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento
Universidade Federal Rural de Pernambuco
(Presidente)

Banca examinadora:

Prof.^a. Dr^a Maria Gilca Pinto Xavier
Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento
Universidade Federal Rural de Pernambuco
(Membro interno)

Prof. Dr. Sergiany da Silva Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade Acadêmica de Serra Talhada
(Membro externo)

Não se pode negociar com a natureza (Ayisha Siddiqa, 2021).

RESUMO

Há mais de 20 anos, Pernambuco implementou o ICMS Socioambiental por meio da Lei n.º 11.899, de 21 de dezembro de 2000. Esse instrumento de política pública premia os municípios que atendem a critérios sociais e ambientais, como a criação e manutenção de unidades de conservação (UCs) e sistemas de tratamento e de destinação final de resíduos sólidos (TDRS), incluindo aterros sanitários e unidades de compostagem. Estudos indicam que o ICMS Socioambiental pode incentivar os municípios a investir na preservação do meio ambiente, contribuindo assim para a criação de UCs e de TDRS. Este estudo analisou as contribuições do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação e sistemas de tratamento e destinação de resíduos sólidos em Pernambuco entre 2000 e 2023. O estudo descreve o arranjo legislativo sobre ICMS Socioambiental, unidades de conservação e resíduos sólidos, e oferece uma análise histórica desses eventos. A pesquisa é classificada como aplicada quanto à natureza, descritiva e explicativa quanto aos objetivos, e mista quanto à abordagem. Os dados foram coletados de fontes secundárias, por meio de consultas em bases de dados oficiais, e analisados utilizando técnicas de análise documental, estatística descritiva e de série temporal interrompida. Foi encontrado um arcabouço jurídico robusto no estado, alinhado às diretrizes nacionais, mas com um atraso de quase 10 anos na implementação dessas políticas. Observou-se, de certa forma, uma tendência de crescimento positivo na criação de unidades de conservação e de sistemas de resíduos sólidos em municípios de Pernambuco com a implementação do ICMS Socioambiental.

Palavras-chave: ICMS Socioambiental, Unidades de Conservação, Sistemas de Tratamento e de Destinação Final de Resíduos Sólidos, Pernambuco.

ABSTRACT

For more than 20 years, Pernambuco has implemented the Socio-Environmental ICMS through Law No. 11,899, dated December 21, 2000. This public policy instrument rewards municipalities that meet social and environmental criteria, such as the creation and maintenance of conservation units (CUs) and systems for the treatment and final disposal of solid waste (TDSW), including sanitary landfills and composting units. Studies indicate that the Socio-Environmental ICMS can encourage municipalities to invest in environmental preservation, thus contributing to the creation of CUs and TDSW systems. This study analyzed the contributions of the Socio-Environmental ICMS to the creation of conservation units and solid waste treatment and disposal systems in Pernambuco between 2000 and 2023. The study describes the legislative framework on Socio-Environmental ICMS, conservation units, and solid waste, and offers a historical analysis of these events. The research is classified as applied in nature, descriptive and explanatory in terms of objectives, and mixed in terms of approach. Data were collected from secondary sources, through consultations in official databases, and analyzed using documentary analysis techniques, descriptive statistics, and interrupted time series analysis. A robust legal framework was found in the state, aligned with national guidelines, but with a delay of nearly 10 years in the implementation of these policies. A positive growth trend was observed, to some extent, in the creation of conservation units and solid waste systems in municipalities of Pernambuco with the implementation of the Socio-Environmental ICMS.

Keywords: Socio-Environmental ICMS, Conservation Units, Solid Waste Treatment and Final Disposal Systems, Pernambuco.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Divisão constitucional do ICMS	28
Figura 2	Evolução dos critérios de distribuição de ICMS Socioambiental	50
Figura 3	Evolução dos critérios de distribuição do ICMS Socioambiental: unidades de conservação, mananciais de água e reciclagem.	51
Figura 4	Distribuição cumulativa de UC por ano em Pernambuco	54
Figura 5	Cumulativo de UC por esfera administrativa	55
Figura 6	Cumulativo de UC por grupo de manejo	56
Figura 7	Cumulativo de pontuação do critério aterro sanitário para distribuição do ICMS Socioambiental em Pernambuco	58
Figura 8	Cumulativo de pontuação na distribuição de ICMS Socioambiental no critério compostagem.	59
Figura 9	Regressão do total de UC com corte temporal em 2000 e 2009	63
Figura 10	Coeficientes da regressão com intervenção pós 2000 e pós 2009.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Princípios e abrangência setorial do Plano Nacional de Resíduos Sólidos PNRS	25
Tabela 2	Relação de municípios que possuem UC municipais por grupo de conservação.	57
Tabela 3	Relação dos consórcios municipais e tipo de administração (continua).	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação quanto ao grupo e categoria das UCs do Brasil.	18
Quadro 2	Relação dos dados de Pesquisa	37
Quadro 3	Marco regulatório ambiental nacional	38
Quadro 4	Marcos regulatórios do ICMS Socioambiental de Pernambuco (continua)	45
Quadro 5	Quantitativo de UC de Pernambuco por esfera administrativa, categoria de manejo e grupo	53

SUMÁRIO

1 Introdução	13
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
2 Fundamentação Teórica.....	17
2.1 Gestão de unidades de conservação	17
2.2 Gestão de resíduos sólidos	24
2.3 As transferências fiscais ecológicas e o ICMS Ecológico/Socioambiental	27
3. Procedimentos Metodológicos	33
3.1 Caracterização da pesquisa	33
3.2 Amostra caracterização espacial e temporal	34
3.3 Métodos de coleta de dados, dados coletados e análise de dados	34
4. Resultados e Discussões	38
4.1 Descrição da evolução e desenho das legislações relacionadas ao ICMS Socioambiental, Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos em Pernambuco, abordando suas principais características e mudanças ao longo do tempo.....	38
4.1.1 Legislações relacionadas às Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos	38
4.1.2 Legislações relacionadas ao ICMS Socioambiental	45
4.2 Progressão histórica da implementação de unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos em Pernambuco ao longo da última década, destacando a introdução do ICMS Socioambiental e as políticas federais e estaduais adotadas.....	51
4.3 Impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco.....	63
4.4 Implicações políticas.	65
5. Conclusão	67
Referências	69
Apêndice	77

1 Introdução

Nos últimos anos, a sustentabilidade ambiental e a mitigação das mudanças climáticas emergiram como questões urgentes e prementes, e diversos instrumentos foram criados para esse fim.

Existem várias ferramentas usadas pelos gestores públicos brasileiros para conseguir incremento financeiro através do pagamento por serviços ambientais (PSA) que premia os municípios que desenvolvem ações em prol da conservação ambiental, como a criação de Unidades de Conservação – UC, proteção de mananciais de água e políticas de destinação de resíduos (Campos; Batista; Melo, 2022).

O PSA é atualmente regulamentado pela Lei nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021. Ela consiste na transação voluntária de recursos monetários entre entidades que protegem o meio ambiente, firmados por contrato que beneficiem ambas as partes. Tais transações podem ser efetuadas por entidades do setor público, privado ou por organizações do terceiro setor, com o propósito de promover o desenvolvimento sustentável (Moura, Gomes e Fernandes, 2022; Lei n.º 14.119, 2021).

Outra ferramenta relevante para gestão ambiental é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS-Ecológico, que, diferente do PSA, só pode ser administrado por instituições públicas. Ele tem como base a Carta Constitucional de 1988 pelo artigo 158, onde parte da arrecadação do imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços é transferida para os municípios. Tal mecanismo legal não deixou de existir após a reforma tributária de 2023.

O ICMS Ecológico premia os municípios que desenvolvem ações em prol da conservação ambiental ou que possuem em seu território a existência de áreas naturais protegidas, mananciais de água doce e política de resíduos sólidos. Isso implica que esses atores recebem recursos financeiros como forma de incentivar a preservação e conservação ambiental, além de promover o uso responsável de sua jurisdição (Conti, 2015; Loureiro, 2002, Paulo e Camões, 2018).

O estado de Pernambuco conta com o ICMS Socioambiental como um aliado para contribuir com a agenda de desenvolvimento sustentável. A nomenclatura ICMS Socioambiental é por existirem critérios sociais e ambientais na que são utilizados para a transferência do ICMS arrecadado pelo referido estado para os municípios.

Criado em 2000, por meio da Lei Estadual n.º 11.899, de 21 de dezembro de 2000, esse instrumento tem se mostrado um “importante impulsionador de recursos para os municípios” (Paulo e Pedrosa, 2015).

O estudo do ICMS Socioambiental em Pernambuco tem sido abordado sob diferentes ângulos. Paulo (2013) investigou a eficácia do ICMS Socioambiental de 2008 a 2012, utilizando o Índice de Conservação da Biodiversidade do Município como métrica. Da mesma forma, por Silva Junior (2013), Pedrosa (2013) utilizaram o método “diferenças em diferenças” para avaliar as Unidades de Conservação (UCs) e as Sistemas de Tratamento e de Destinação Final de Resíduos Sólidos (TDRS) no período entre 2002 e 2006. Essas análises, embora distintas metodologicamente, convergem na compreensão dos possíveis impactos do ICMS Socioambiental durante aquele período.

Por outro lado, Melo, Campos e Batista (2021) examinaram o propósito e os efeitos da implementação prática deste imposto, bem como o impacto de sua distribuição na formação e manutenção de áreas de conservação, especificamente em São Lourenço da Mata. Este enfoque mais recente amplia o escopo da discussão, revisitando as consequências práticas das políticas ambientais do estado.

É importante destacar que o ICMS Socioambiental não possui caráter vinculativo em termos de gastos para os governos locais, embora essas transferências sejam destinadas a incentivar e compensar ações em prol do meio ambiente. Ou seja, não há uma obrigação legal que vincule o uso desses recursos financeiros em despesas específicas nos municípios (Bush; et al, 2021).

O desenho da política do ICMS Socioambiental em Pernambuco não possui critérios qualitativos para compor o critério de UCs para a distribuição dos recursos financeiros para os municípios e não exige a existência de um Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA) para o recebimento dos mesmos, ao contrário do estado do Ceará, que estabeleceu, no Decreto n.º 35.051, de 15 de dezembro de 2022, a distribuição do ICMS condicionada à criação de FMMA para o recebimento da parcela referente à gestão ambiental no que diz respeito a política resíduos sólidos (Hempel, 2008, Pernambuco, 2011; Ceará 2022).

Além disso, é notável que parece haver uma certa resistência por parte dos municípios em estabelecer critérios qualitativos em áreas protegidas, devido à responsabilidade que assumirão ao fazê-lo. Essa questão foi observada no caso estudado por Paulo e Camões (2019) em Minas Gerais. Esses obstáculos podem ser

justificados, em sua grande maioria, pela possível inexistência de profissionais técnicos capacitados na região e pelo possível aumento dos custos diretos e indiretos relacionados à folha de pagamento, bem como pelos possíveis custos envolvidos na fiscalização de propriedades rurais que podem não respeitar as normas estabelecidas (Paulo e Camões, 2019).

Dessa forma, a gestão adequada das unidades de conservação e o estímulo ao desenvolvimento sustentável se apresentam como grandes desafios para os municípios, uma vez que tem encontrado obstáculos para incluir problemas estruturais de grande magnitude, como a questão ambiental, em suas agendas, independentemente do grau de comprometimento de seus atores políticos (Moura, 2015).

Alguns desses obstáculos surgem da incerteza oriunda das transferências fiscais ecológicas, onde os governos locais tendem a manter seu poder discricionário; ou seja, os estados e municípios podem decidir em que gastar os recursos do ICMS Ecológico/Socioambiental (Paulo, 2019). Isso acaba fazendo com que os recursos recebidos por meio do ICMS Ecológico/Socioambiental não sejam necessariamente gastos na área ambiental nos municípios, principalmente quando não há a exigência do Fundo Municipal do Meio Ambiente para receber esses recursos ou um critério quantitativo para avaliar as Unidades de Conservação, o qual é o caso de Pernambuco.

Até maio de 2023, segundo o Tribunal de Contas de Pernambuco¹ 149 dos 184 municípios do estado foram contemplados com a transferência de recursos, totalizando um montante de mais de R\$ 32.212.275,75, conforme critérios estabelecidos para essa transferência fiscal pela Secretaria da Fazenda do Estado (Pernambuco, 2023).

Nesse contexto, surge uma questão de pesquisa importante que guia as fases subsequentes desta dissertação. A principal indagação é: Como o ICMS Socioambiental tem contribuído para a criação de unidades de conservação e para o desenvolvimento de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos em Pernambuco? A resposta a essa pergunta deve contribuir para o aprimoramento de instrumentos de política pública semelhantes, mais especificamente oferecendo um

¹ PERNAMBUCO. TRIBUNAL DE CONTAS DE PERNAMBUCO - TCE. **Repasse do ICMS Ecológico**. 2023.

panorama atualizado da contribuição da política de ICMS Socioambiental do estado de Pernambuco sobre a criação de “unidades de conservação” e sobre o desenvolvimento de sistemas de tratamento e de destinação final de resíduos sólidos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as contribuições do ICMS Socioambiental para a criação de unidades de conservação e para o desenvolvimento de sistemas de tratamento e de destinação final de resíduos sólidos em Pernambuco.

1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever a evolução e desenho das legislações relacionadas ao ICMS Socioambiental, Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos em Pernambuco, abordando suas principais características e mudanças ao longo do tempo;
- Analisar a progressão histórica da implementação de unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos em Pernambuco ao longo da última década, destacando a introdução do ICMS Socioambiental e as políticas federais e estaduais adotadas.
- Investigar o impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Gestão de unidades de conservação

Estruturar políticas públicas no Brasil sempre foi um processo desafiador, e quando falamos em conservação ambiental, torna-se ainda mais complexo. Apenas no início dos anos de 1970, com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente, o país começou a refletir sobre essa temática (Santos, 2019).

Na década seguinte, especificamente através da Lei 6.938 de 10 de agosto de 1981, o Governo Federal instituiu a primeira Política Nacional de Meio Ambiente. Nesse período, a política ambiental nacional focava apenas em sanções e no estímulo do uso racional dos recursos naturais (Santos, 2019; Lei 6938 de 10 de agosto de 1981).

Essa política foi revisitada em 18 de julho de 2000 através da Lei n.º 9.985, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Esse documento é responsável por regular, proteger, estimular e conservar a diversidade biológica, os ecossistemas naturais e as espécies, além de fomentar a pesquisa científica, a educação ambiental, a regularização fundiária e o turismo sustentável para promover um desenvolvimento sustentável (Lei n.º 9.985, 2000; Santos, 2019). Vale ressaltar que a lei do SNUC regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, enquanto a lei 6938 tem fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 235 da Constituição.

Com a criação do SNUC, uma série de categorias e grupos para classificar as Unidades de Conservação (UCs) do país. No que se refere aos grupos, são observados dois: o de Proteção Integral (PI) e o de Uso Sustentável (US). As unidades categorizadas como de PI tentam proteger toda a integridade dos ecossistemas e da biodiversidade que as envolvem, permitindo a visitação com fins educativos, de pesquisa ou turismo, salvo exceções (Lei n.º 9.985, 2000, Conti, 2015).

Já as de uso sustentável empenham-se em proteger áreas que viabilizem ações de desenvolvimento sustentável, permitindo que atividades extrativistas sejam realizadas. Essas unidades são as mais recorrentes em legislações estaduais e municipais (Lei n.º 9.985, 2000, Conti, 2015).

As UCs podem ser criadas por qualquer uma das esferas administrativa públicas do país. No quadro 1 abaixo, pode ser observada a relação dos grupos e as categorias de unidades de conservação no Brasil.

Quadro 1: Classificação quanto ao grupo e categoria das UCs do Brasil.

Grupo	Categoria	Esferas Administrativas
Proteção Integral	Estação Ecológica	Federal, Estadual, Municipal
	Reserva Ambiental	Federal, Estadual, Municipal
	Parque Nacional	Federal, Estadual, Municipal
	Monumento Natural	Federal, Estadual, Municipal
	Refúgio de Vidas Silvestres	Federal, Estadual, Municipal
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Federal, Estadual, Municipal
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Federal, Estadual, Municipal
	Floresta Nacional	Federal, Estadual, Municipal
	Reserva Extrativista	Federal, Estadual, Municipal
	Reserva de Fauna	Federal, Estadual, Municipal
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Federal, Estadual, Municipal
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Federal, Estadual, Municipal

Fonte: Elaborado própria com base na Lei n.º 9.985, 2000

Lima (2020) destaca a existência de imprecisões no uso dos termos “áreas protegidas”, reduzindo-as às unidades de conservação. A autora identifica diferentes

categorias de áreas protegidas nos níveis estaduais, incluindo Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas (TI), Terras Quilombolas (TQ), Reserva Legal (RL), Áreas de Proteção Permanente (APP), Faxinais (FAX), Áreas Militares (AM), Áreas Especiais (AE) e Locais de Interesse Turístico (AEIT). O painel de unidades de conservação do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMAMC) registra um total de 2859 UCs, sendo 31,30% (895) classificadas como de proteção integral e 68,70% (1964) como de uso sustentável (Lima, 2020; Brasil, 2011; MMAMC 2023). Utilizaremos neste trabalho apenas o termo “unidades de conservação” conforme consta na Lei n.º 9.985, 2000.

No ano 2023 o MMAMC afirma ter retomado a agenda ambiental e climática no país. Um dos principais feitos até o momento foi a criação de 227 mil novos hectares, um na região Nordeste, Parque Nacional da Serra do Teixeira (PB), e quatro na região Norte (MMAMC, 2023).

A gestão do meio ambiente deve seguir uma lógica de gestão tripartite, ou seja, a responsabilidade é compartilhada entre o poder público, privado e a sociedade civil. Essa abordagem reconhece que a proteção e preservação do meio ambiente não podem ser alcançadas apenas por um ator isolado, mas requerem a colaboração e ação conjunta desses três segmentos (Leite e Alves, 2023).

Mesmo sendo uma questão obrigatória para controle social, não são disponibilizadas muitas informações públicas sobre o número de conselhos de meio ambiente no Brasil. A última atualização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)² sobre o número de conselhos municipais ativos de meio ambiente ocorreu no ano de 2013. Naquele período, Pernambuco contava com o total de 73 conselhos aptos para desenvolver o controle ambiental nos municípios do país (IBGE, 2013).

Apesar da importância desse mecanismo, observa-se que poucas pessoas possuem informações sobre eles e como utilizá-los. As práticas clientelistas poderiam ser eliminadas se a sociedade desenvolvesse um processo de controle social mais eficiente (Sales e Selva, 2022).

Houve ainda, em 2019, uma interrupção significativa em ações de controle ambiental no país, com o desmonte institucional de órgãos públicos ambientais, incluindo o Instituto Chico Mendes, além do fim de todos os processos de participação

² Total de municípios e proporção de municípios que possuem conselhos de meio ambiente, por condição de atividade do conselho.

popular instituídos pelo governo do ex-presidente da república Jair Bolsonaro (Decreto n.º 9759, 2019; Capelari, Calmom e Borielli, 2020; Sales e Selva 2022).

A eficácia das políticas ambientais é fortemente influenciada pela participação ativa e de qualidade dos membros da sociedade civil, bem como pela interação com os atores governamentais em fóruns de democracia deliberativa. Essa colaboração permite identificar as áreas mais urgentes para ação governamental, auxiliando na criação de programas que atendam aos objetivos propostos e gerem impactos sociais benéficos. Além disso, à medida que o controle social amplia seu conhecimento sobre questões ambientais, sua habilidade para discernir e processar informações relevantes se aprimora, o que pode estimular comportamentos favoráveis ao meio ambiente. (Sales e Selva 2022; Liu, Zhu & Li, 2021).

É importante ressaltar que, no que se refere ao financiamento da política pública ambiental brasileira, Godoy e Leuzinger (2015) afirmam que o SNUC sempre enfrentou problemas de subfinanciamento orçamentário. As autoras destacam que os orçamentos governamentais refletem as prioridades políticas. Ou seja, há uma forte influência de fatores políticos no Brasil, que afetam especialmente a implementação e manutenção de unidades de conservação. (Godoy e Leuzinger, 2015).

Apesar da garantia constitucional do direito ao meio ambiente, conforme descrito no capítulo VI, Artigo 225, onde se lê:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Observa-se um cenário desanimador para a efetividade da gestão ambiental no país, especificamente do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Parte desta deficiência gira em torno da dificuldade de financiamento suficiente para um bom funcionamento das UCs. Granziera (2017), afirma que “a criação de unidades de conservação está longe de encerrar os problemas à proteção da biodiversidade”. Isso se aplica aos chamados “parques de papel”, que são áreas de conservação legalmente criadas, mas, que nunca foram efetivamente implementadas e desenvolvidas (Granziera, 2017).

Pimentel (2008) descreveu em sua pesquisa sobre o papel social dos parques e afirma que pode até ser comum a motivação política para criação de parques/unidades de conservação, no entanto, muitos desses instrumentos não passam de ações fictícias, que não funcionam como está escrito (Pimentel, 2008).

Cardoso da Silva et al. (2020) desenvolveram uma pesquisa que aponta que os déficits de financiamento de áreas protegidas no país onde em 2016 foram estimados que as 282 UCs federais brasileiras, na época, precisavam de US\$ 468 milhões para cobrir seus custos de gestão em 2016. No entanto, o governo brasileiro destinou apenas 15,5% deste valor.

Essa situação não é exclusiva do Brasil. Vários autores apontam que a falta de financiamento adequado para a conservação, especialmente em países em desenvolvimento, é um impedimento crítico para a gestão eficaz das unidades de conservação (Aseres e Sira, 2020). Foi observado que em países como o Vietnã, nas últimas décadas, o governo central investiu cerca de 0,5% do produto interno bruto nacional. Nas Américas Caribenhas e do Sul, o investimento no meio ambiente possui uma média de crescimento a partir da década de 1990, mas não ultrapassou 1% do PIB. Mesmo nos Estados Unidos, onde mais de US\$ 2,5 bilhões foram alocados pelo governo federal ao Serviço de Parques Nacionais em 2004, isso representou apenas 0,1% do orçamento federal para o ano (Emerton, Bishop e Thomas, 2006).

Outra grave questão que precisa ser destacada em relação ao subfinanciamento da gestão ambiental no Brasil é a baixa proporção de funcionários por hectare protegido no país. Em 2011, o estudo “contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional”, revelou que o Brasil tem um dos menores índices de funcionários por hectare protegido (Medeiros e Young, 2011). Para se ter uma ideia, na África do Sul, há 1.176 hectares para cada funcionário do sistema de áreas protegidas, enquanto no Brasil, a proporção é de um funcionário para cada 18.600 hectares protegidos. A quantidade de funcionários designados para a gestão de unidades de conservação no Brasil está entre as menores do mundo (Godoy e Leuzinger, 2015).

De modo geral, observa-se que os subsídios governamentais não são adequados nem viáveis para gerar financiamento suficiente para a conservação. Os intervenientes na conservação insistem que os governos devem aumentar a dotação dos seus orçamentos para esse fim (Aseres e Sira, 2020). A literatura sinaliza que o financiamento privado é fundamental para melhor funcionamento das áreas protegidas. A ONU estima que serão necessários cerca de U\$ 2 trilhões anuais em investimento no meio ambiente, para perseguir objetivos de mitigação e adaptação, até 2030 (Nunes et al., 2023).

No financiamento público, alguns estados utilizam o instrumento do ICMS Ecológico ou Socioambiental para distribuição de parte do recurso do imposto que retorna para os municípios que possuem unidades de conservação. Nessa perspectiva, os municípios tendem a criar UCs com menor grau de complexidade, conseqüentemente nas categorias que exigem menos restrição de proteção. O problema é que esse tipo de receita não é vinculado (*non-earmarking transfer*), e o município pode utilizá-lo da forma que melhor couber (Coti, 2015; Paulo, 2019).

O Fundo Nacional de Meio Ambiente é uma das principais fontes de recursos do governo federal para o financiamento de projetos relacionados aos recursos naturais. Através desse fundo é possível desenvolver ações de manejo e uso múltiplo de florestas nativas, apoiar práticas agroecológicas, recuperação de áreas alteradas e degradadas contribuindo para a consolidação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Pinto, Stella e Moutinho, 2014).

Além disso, existem outras formas de financiamento dedicadas à preservação da biodiversidade. Uma dessas possibilidades é mediante recursos internacionais, ou chamados de fundos multilaterais. Entre os mais conhecidos estão o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Porém, tais fontes dependem de priorização política, dentre outros quesitos, a fim de serem corretamente implementadas. (Bertolin, 2020).

Por outro lado, no âmbito da gestão pública dos municípios, estudos sobre políticas ambientais começaram na década de 1990. Em 1999, através da portaria n.º 42 do Ministério do Orçamento e Gestão, foi criada a padronização para alocação de recursos na área ambiental. Essa regulamentação contribui para uma melhor compreensão das despesas relacionadas à gestão ambiental em nível local. (Pereira; Figueiredo Neto, 2020).

A classificação das despesas orçamentárias pública possui uma ordem, e entre elas encontramos o detalhamento das despesas por função. Na gestão ambiental observam-se as seguintes subfunções: preservação e conservação ambiental, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas, recursos hídricos e meteorologia e outras despesas na função gestão ambiental. As subfunções de saneamento básico urbano e saneamento básico rural podem ser consideradas uma função da gestão ambiental (Ferreira, et al., 2015; Pereira; Figueiredo Neto, 2020).

Reconhecer que a preservação da biodiversidade requer recursos financeiros substanciais e formas de mobilizar recursos está definida como meta 15 da Agenda 2030 que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Nesse contexto, alguns instrumentos surgiram para fomentar processos de gestão financiamento para as áreas protegidas. O artigo 30 da Lei 9.985 de 2000 estabelece que as unidades de conservação podem ser geridas por organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIP) com objetivos afins ao da unidade, mediante instrumento legal firmado com o órgão responsável por sua gestão. Essa disposição permite que entidades da sociedade civil atuem na administração e conservação dessas áreas, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a promoção do uso sustentável dos recursos naturais (Lei 9.985/2000).

Esse tipo de parceria deve envolver estudos preliminares nas áreas técnico-jurídicas, segundo a especificidade de cada área protegida. No entanto, a adoção de parcerias não exclui a responsabilidade da gestão pública sobre o território de conservação. É fundamental haver um orçamento destinado à gestão, coordenação e monitoramento desse processo (Godoy e Leuzinger, 2015).

Uma das formas de gerar valor econômico e sustentabilidade para algumas das unidades de conservação no Brasil é através do Ecoturismo. O ecoturismo é um subconjunto do turismo sustentável, e visto como um dos setores potenciais para gerar renda e divisas (Cabral; Dhar, 2019, Conti, 2021). Em todas as partes do mundo, o ecoturismo está amparado pelos três pilares fundamentais da sustentabilidade, que consiste na valorização, preservação e conservação do meio ambiente e da cultura, além de ser necessário que seja cuidadosamente planejada e viável economicamente (OMT. 2023; Silva; Lima; Silva, 2022; Gupta; Arora; Shamira; Mlishra, 2021).

O ecoturismo realizado nos parques nacionais, estaduais ou municipais está fortemente ligada à importância da qualidade da flora, fauna e geografia. Ou seja, o turismo depende da qualidade da conservação da biodiversidade no Brasil (Fontoura, 2014). Dessa forma é capaz de desempenhar um papel integrador no desenvolvimento da comunidade regional e local. Podendo ser responsável pelo crescimento econômico e a sustentabilidade de muitas comunidades remotas e destinos que dependem do turismo de base comunitária³ (Brasil,2010; Mayaka, 2017; Koure et al., 2022; Sousa Jr; Pereira, 2020).

³ Tipo de turismo que tem como base a valorização dos ambientes de determinada localidade onde a troca de conhecimentos e a vivência comunitária entre os atores locais receptivos e o turista é elo do

Assim, o ecoturismo não só consegue proporcionar à sociedade um contato direto e significativo com a natureza e a cultura, mas também é propenso a estabelecer compromissos adequados entre os objetivos de conservação, geração de renda e desenvolvimento da comunidade (Cheung, 2015).

2.2 Gestão de resíduos sólidos

A gestão pública de resíduos sólidos no Brasil tem uma história complexa, marcada por problemas estruturais de concepção. Essas questões estão associadas a obstáculos urbanísticos e de desenvolvimento, enquanto as de conceito estão ligadas a visões sanitaristas e de gestão ambiental (Magalhães Filho, Queiroz, Machado e Paulo, 2019; Santiago, 2021).

A partir dos anos de 1980, o país começou a demonstrar alguma preocupação com os resíduos gerados pelos centros urbanos. O adensamento populacional, embora seja importante para desenvolvimento econômico de uma região, também é responsável pelas mudanças climáticas e pela depreciação da paisagem natural urbana, como os conhecidos lixões. (Freitas, 2005; Magalhães Filho, Queiroz, Machado e Paulo, 2019; Freitas *et al.* 2021).

De acordo com Santiago (2021), houve um longo caminho e várias tentativas para criação de Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Foram mais de duas décadas de idas e vindas de projetos no legislativo federal, passando por comissões e, só foi aprovado em 2010 pela Lei 12.305.

Quanto à sua criação, o PNRS constitui o mais atual instrumento regulatório de gestão compartilhada dos resíduos sólidos gerados no país. Esse plano inclui ações referentes ao saneamento básico, resíduos perigosos, pesquisa científica, instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre outros. No entanto, é considerada uma legislação ambígua e simplista, pois não especifica quais órgãos são responsáveis por sua implementação e administração (Santiago, 2021; Lei 12.305, 2010).

modelo. Tem em vista ressaltar o papel fundamental da ética e da cooperação nas relações sociais com o reconhecimento da sustentabilidade ambiental, da economia solidária e criativa, da gestão comunitária e do comércio justo (SAMPAIO et al.I, 2007).

A complexidade destacada por Santiago (2021), parte é atribuída à diversidade de atores envolvidos na execução da PNRS, onde pode ser observada em todo texto legislativo Lei 12.305/2010. Observa-se no artigo 1º § 1º o seguinte:

Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (Lei 12.305, 2010).

Na tabela a seguir, esquematizamos os princípios elencados pelo PNRS. Todos eles, aqui destacados, reforçam a concepção abrangente no sentido de reconhecer o amplo envolvimento de todos os setores da sociedade na gestão integrada de resíduos. Da mesma forma, apresentam dimensões ambiental, econômicas, de sustentabilidade, integridade, eficiência, coparticipação, corresponsabilidade e controle social.

Tabela 1: Princípios e abrangência setorial do Plano Nacional de Resíduos Sólidos PNRS

Princípios	Dimensões
I - A prevenção e a precaução;	Ambiental
II - O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;	Econômica
III - A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;	Integridade
IV - O desenvolvimento sustentável;	Sustentabilidade
V - A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;	Eficiência
VI - A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;	Coparticipação
VII - A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;	Corresponsabilidade
VIII - O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;	Econômico
IX - O respeito às diversidades locais e regionais;	Ambiental
X - O direito da sociedade à informação e ao controle social;	Controle Social
XI - A razoabilidade e a proporcionalidade	Desenvolvimento

Fonte: Elaboração própria, adaptado da Lei n.º 12.305/2010, 2024

Princípios**Dimensões**

Na esfera estadual e distrital, coube a criação e execução de um programa, que esteja conectado com PNRS, que contenha diagnóstico conjuntural com critérios claros, metas monitoráveis e incentivos para a gestão. O prazo para realização desses planos foi estimado em vinte anos, justificado pela dificuldade dos municípios em implementar infraestrutura de saneamento e usinas de reciclagem. Até 2018, apenas 47,21% do território nacional era coberto pelo PNRS (Santiago, Marotti, Pugliesi e Gonçalves, 2020; Bellon e Lima, 2022).

Em Pernambuco a Secretaria de Meio Ambiente, identifica 109 municípios (correspondendo a 59,46% do total) que atendem aos critérios da Lei n.º 14.236/2010 e possuem um plano municipal para o envio de seus resíduos sólidos urbanos a aterros sanitários licenciados ambientalmente. Além disso, o estado, por meio da CPRH, deve atuar na fiscalização e controle dos planos executados pelos municípios (Lei n.º 14.236, 20010; Pernambuco, 2024).

A implementação de uma política de resíduos sólidos bem-sucedida irá depender de inúmeros fatores. Entre eles, destaca-se o fortalecimento institucional para a implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos, a promoção do controle social com autoridade deliberativa que revise e apresente considerações em cada planejamento plurianual. Além disso, é importante a implementação de programas de educação ambiental com capacidade de sensibilizar a sociedade sobre responsabilidade compartilhada no gerenciamento dos resíduos sólidos. Assim como, uma efetiva atuação dos órgãos de controles municipais e estaduais na fiscalização da política (Lei n.º 12.305, 2010).

Os indicadores de monitoramento desta política devem estar alinhados a meta 11.6 do ODS 11 “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, que abrange os resíduos sólidos e estima que até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros” (ONU, 2015; Santiago, 2021).

Sem muito aprofundamento, mais a título de ilustração, outra questão importante que dialoga com a polícia de meio ambiente são as questões de saneamento básico e de gerenciamento hídrico. Aqui no estado de Pernambuco esses serviços são de responsabilidade da Companhia Pernambucana de Saneamento -

Compesa, vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento do estado. Esta autarquia tem como meta garantir água potável e coleta de esgoto em 99.74% do território até final de 2033, conforme estabelecido pela Lei 14.026/2020. (Pernambuco, 2023)

Atualmente, apenas 86,7% do estado é coberto pela rede de água potável oferecida pela Compesa. No entanto, a precarização dessa rede resulta em uma perda de 48,5% do volume total de água. A empresa cogita reduzir esse percentual utilizando ferramentas gerenciais, como maior agilidade nos reparos, controle ativo dos vazamentos e o gerenciamento da infraestrutura (Pernambuco 2023; Brasil, 2023)

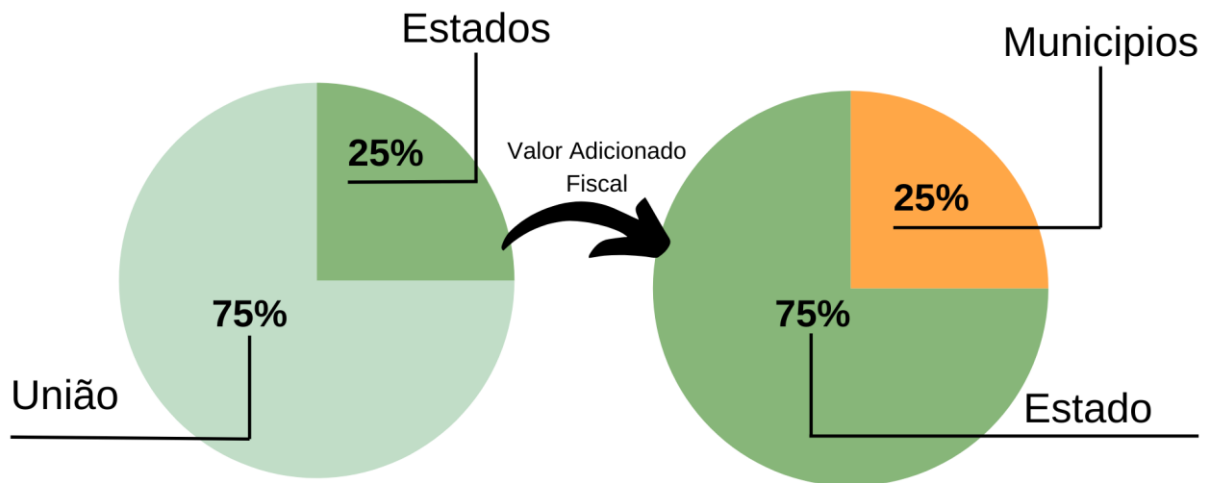
Quanto à rede de esgotamento sanitário, os números publicados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA são preocupantes. Apenas 34,2%, do estado têm acesso ao sistema de esgoto, concentrados nas regiões metropolitanas de Recife, Petrolina e Caruaru. No entanto, foram investidos mais de um bilhão de reais em infraestrutura sanitária no ano de 2022, e a meta do governo para 2024 é alcançar 39,49% de universalização (Pernambuco, 2023; Brasil, 2023).

2.3 As transferências fiscais ecológicas e o ICMS Ecológico/Socioambiental

A Constituição Federal de 1988, no artigo 158, estabelece que 25% do ICMS arrecadado pelos estados seja repassado aos municípios. Desse montante, ao menos 3/4 devem ser distribuídos tendo como referência o Valor Adicionado Fiscal (VAF) de cada município, enquanto o restante, aproximadamente 1/4 do valor destinado aos municípios, deve ser regido por critérios estabelecidos pelos governos estaduais, que podem estar relacionados com políticas ambientais e/ou sociais (o que seria conhecido no Brasil como ICMS Ecológico e/ou Socioambiental), como afirmam Conti (2015), Loureiro (2002), Paulo e Camões (2018).

A figura 1 apresenta, de forma gráfica, a relação entre a União, os estados e os municípios no processo de transferência fiscal do ICMS para os municípios, conforme o artigo 158 da Constituição Federal.

Figura 1: Divisão constitucional do ICMS



Elaboração própria, 2024.

No âmbito da legislação tributária brasileira, a partir da segunda década do século XXI, iniciou-se a discussão sobre alterações constitucionais no formato das transferências fiscais. Nesse contexto, em 2020, a Emenda Constitucional 108 alterou a forma de repasse do ICMS para os municípios, como podemos observar no seu parágrafo único:

Até 35% (trinta e cinco por cento), de acordo com o que dispuser lei estadual, observada, obrigatoriamente, a distribuição de, no mínimo, 10 (dez) pontos percentuais com base em indicadores de melhoria nos resultados de aprendizagem e de aumento da equidade, considerado o nível socioeconômico dos educandos (Brasil, 2020 Art. único § II).

Em 2023, o poder executivo propôs a reforma tributária através da PEC 45 (2023), onde se propôs:

Unificar os tributos pagos sobre o consumo através da implementação de um imposto substituto através do valor agregado. A proposta prevê a substituição dos atuais cinco tributos do consumo – IPI, PIS, COFINS, ICMS e ISS – por apenas dois novos tributos sobre o consumo, denominados IBS e CBS, além da criação de um Imposto Seletivo (IS) (Deputados, 2023).

Em 21 de dezembro de 2023, o congresso nacional promulgou a Emenda Constitucional n.º 132/2023. Essa emenda trouxe mudanças significativas na legislação brasileira, especialmente no que se refere à tributação. No artigo 43, foi adicionado o parágrafo 4º, que estabelece que “sempre que possível, a concessão

dos incentivos regionais a que se refere o § 2º, III, considerará critérios de sustentabilidade ambiental e redução das emissões de carbono” (Emenda Constitucional n.º 132, 2023).

No artigo 43, foi adicionado o parágrafo 4º, que estabelece que a concessão de incentivos regionais deve considerar, sempre que possível, critérios de sustentabilidade ambiental e redução das emissões de carbono. Isso significa que os incentivos regionais agora têm um novo critério de avaliação, e que os projetos estaduais e municipais não adicionarem o critério de sustentabilidade ambiental realizarão uma ação na contramão da sustentabilidade (Emenda Constitucional nº 132, 2023).

Além disso, o inciso segundo do parágrafo 6º do artigo 155 recebeu uma nova redação. Agora, compete aos estados e municípios a possibilidade de ter alíquotas diferenciadas em função do tipo, do valor, da utilização e do impacto ambiental. Isso sugere uma nova abordagem na tributação, onde o impacto ambiental pode influenciar as alíquotas de impostos (Emenda Constitucional n.º 132, 2023).

Por fim, no artigo 158, que trata das competências dos municípios, a redação do inciso segundo foi mantida. Isso significa que dos 25% do novo imposto, 5% deverão ser com base em indicadores de preservação ambiental, conforme estabelecido por cada lei estadual. Isso reforça a importância da preservação ambiental na legislação tributária. Em síntese, essa reforma introduziu e manteve disposições que reforçam a importância da sustentabilidade ambiental na legislação tributária brasileira, tanto em termos de incentivos regionais quanto de incentivos da União (Emenda Constitucional n.º 132, 2023).

O ICMS Ecológico ou Socioambiental é um tipo de transferência fiscal ecológica (TFEs). As TFEs têm objetivos diversos, que podem variar de acordo com estados e até mesmo entre países. Ampliando o conceito de ICMS Ecológico para TFEs, observamos que, além do Brasil, existem vários outros países, especialmente na Europa, como Portugal, França, Alemanha e Polônia, que adotam esse mecanismo de transferência fiscal intergovernamental. Existem ainda estudos que apontam a adoção dessas práticas em países como a Índia e China (Paulo e Camões, 2018; Rugigiero Et al., 2021).

No entanto, o Brasil foi o primeiro país a adotar esse instrumento de política pública, com o objetivo de compensar e fornecer incentivos para a conservação

ambiental. Esse processo acontece principalmente através do aumento das áreas protegidas (Loureiro, 2002, Paulo e Camões, 2018, Ring, 2008, Lima, 2020).

Especificamente, o Paraná foi o primeiro estado a implantar o ICMS Ecológico. Loureiro (2002), em sua tese de doutorado, realiza um estudo aprofundado sobre a adoção desse instrumento no referido estado, mencionando que o surgimento desse instrumento ocorreu como forma de compensar os municípios que protegem o meio ambiente e que, até então, não recebiam recursos por isso. (Loureiro, 2002)

Buch et al. (2020) argumentam que o Brasil estrutura suas políticas de TFEs de maneira vertical. Nesse sistema, diferentes níveis de governo são encarregados de administrar e estabelecer suas próprias diretrizes. Os autores desse estudo apontam que além do Brasil, China, França e Portugal possuem políticas de TFEs vertical. Já as TFEs horizontais partem do princípio da transferência de recursos entre esferas governamentais de mesmo nível. Dessa forma, as diretrizes e administração da gestão ambiental é única, a exemplo do que ocorre na China (Buch et al, 2020).

Podemos encontrar uma variedade de nomenclaturas para as TFEs no Brasil, sendo as mais comuns ICMS Ecológico, ICMS Verde ou ICMS Socioambiental. Todas elas funcionam tanto como compensação financeira para os municípios quanto como incentivo para aqueles que preservam e apoiam o meio ambiente. Assim, o Brasil se torna um potencial laboratório para estudar esse fenômeno (Paulo e Camões, 2018).

É possível encontrar na literatura várias estratégias que estão sendo desenvolvidas em âmbito local para os municípios cumpram suas responsabilidades na proteção do meio ambiente. Desde a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a criação de UCs é considerada uma das estratégias centrais para fixação de áreas verdes e a conservação em seus territórios (Condi, 2015; Loureiro, 2002, Paulo e Camões, 2018, Mello, 2023).

Uma dessas estratégias é a implantação de um modelo de transferência fiscal ecológica que atenda pluralidade do Brasil. Dessa forma, esse processo não surge de forma síncrona no país, uma vez que cada estado tem sua autonomia na criação para criação estratégias que atendam suas necessidades em sua forma e em condições diversas (Loureiro, 2002; Ring, 2008; Conti, 2015; e Paulo e Camões, 2018).

O ICMS Ecológico ou Socioambiental é um instrumento meio, não um fim em si. Ele não resolverá completamente as questões da conservação da biodiversidade.

Para funcionar, será necessário adotar uma lógica transdisciplinar na gestão do meio ambiente, que inclua transparência, participação social, iniciativas de educação ambiental, controle social efetivo, gestão de qualidade da educação, pesquisa e alguns outros instrumentos que possam contribuir para a consolidação de áreas protegidas (Loureiro, 2002).

Loureiro (2002) aponta confirma que primeiro estado brasileiro a implantar um modelo de transferência fiscal ecológica foi o Paraná (PR), em 1991, por meio da Lei 59 de 1º de outubro. Essa iniciativa foi seguida por São Paulo (SP), Rio Grande do Sul (RS), Minas Gerais (MG), Amapá (AM), Rondônia (RO), Mato Grosso do Sul (MS), Pernambuco (PE).

Vários estados tiveram problemas com a implantação das TFE. A Paraíba, por exemplo, teve esse debate iniciado em 2011, por meio da Lei 9.600/2011. No entanto, uma ação direta de inconstitucionalidade foi movida pelo governado do estado à época governado pelo Ricardo Coutinho, do Partido dos Trabalhadores (PT), em face da Assembleia Legislativa do Estado da Paraíba. Este processo tramitou por quase 9 anos, sendo a decisão final sobre essa ação proferida em 30 de janeiro de 2019, considerando-a improcedente (Paraíba, 2019).

Outro exemplo de estado que se perdeu na sua trajetória para implementação de TFEs foi a Bahia. Que apesar de possuir umas das iniciativas pioneiras relativas à gestão ambiental, como implementar e sediar o primeiro Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEPRAM) em 1973, do Brasil, até hoje não possui uma legislação estadual que adote e estimule o ICMS Ecológico. Essa discussão ilustra um pouco a complexidade do processo de governança local e implantação de mecanismos de TFEs no país, de toda forma se esgota ao se observar os exemplos consolidados em outros estados (Souza Júnior et al.; 2018).

A Confederação Nacional dos Municípios (CNM), através de estudos de fomento a boas práticas, atualiza os municípios associados com dados sobre a implantação de programas de transferências fiscal como uma forma dos municípios conseguirem uma maior arrecadação associada ao desenvolvimento ambiental sustentável. Em seu último relatório confirmou que os estados do Pará, Tocantins e Paraíba destinam a maior proporção dos seus recursos de ICMS à proteção ambiental, respectivamente 8%, 8,5% e 10% (CNM, 2023).

Trazendo para o âmbito local, no que diz respeito ao ICMS Ecológico/Socioambiental, os municípios enfrentam diversos desafios, principalmente

relacionados à falta de conhecimento técnico, equipe e recursos financeiros para desenvolver, monitorar e manter as UCs. Nessa perspectiva, os governos locais tendem a criar UCs com menor grau de complexidade, conseqüentemente nas categorias que exigem menos restrição de proteção. Percebe-se, que os estados também enfrentam essa dificuldade, tanto que, na sua grande maioria, não conseguem mensurar aspectos qualitativos. (Conti, 2015; Paulo, 2019).

É notório ainda, que os estados que adotaram o ICMS Ecológico com o critério “unidades de conservação” possuem, de alguma forma, critérios quantitativos para mensurar as UCs e que, de modo geral, os indicadores relacionados às unidades de conservação devem ser de fácil monitoramento, baseados em dados confiáveis, oficiais e padronizados, por todos os municípios receptores (Paulo, 2019; Lima, Gomes, Fernandes, 2020).

Fernandes (2020) destaca que a utilização de avaliação qualitativa para compor o indicador de UCs para o repasse do ICMS pode impactar positivamente o aumento de novas áreas protegidas entre os municípios. Todavia, isso aumentará provavelmente os custos para os órgãos ambientais locais e poderá também impactar diretamente a integridade das áreas protegidas e, muito especialmente, as ações de controle e fiscalização de áreas protegidas ao nível municipal (Lima, Gomes, Fernandes, 2020).

Nesse sentido, quando o índice de qualidade é implementado posteriormente à adoção do ICMS Ecológico, e os municípios não recebem nenhum apoio adicional do governo estadual, os governos locais se depararam com custos adicionais relacionados à melhoria da capacidade técnica do órgão ambiental e ao aumento dos esforços de monitoramento, o que pode dificultar a criação de novas unidades de conservação (Paulo, 2019).

Por fim, mesmo comprovada a importância dos critérios qualitativos para a preservação da qualidade das unidades de conservação e distribuição do ICMS Ecológico, poucos estados no Brasil possuem esse tipo de critérios em funcionamento. A justificativa para a não inclusão desse critério gira em torno do custo, da falta de equipe técnica para fiscalização, da avaliação e controle (Loureiro, 2002; Mattei; Meirelles Neto, 2015).

3. Procedimentos Metodológicos

Neste capítulo, é apresentada os métodos e técnicas utilizados na pesquisa e a delimitação da área do estudo. Para tornar a compreensão mais elucidativa, dividimos o conteúdo em três etapas distintas: 1) Caracterização da pesquisa; 2) Amostra, caracterização espacial e temporal; e, por último, 3) Método de análise dos dados.

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é classificada como aplicada em sua natureza, descritiva e explicativa em seus objetivos, e mista em sua abordagem. O estudo é descritivo ao expor as características do ICMS Socioambiental, dos sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos e das unidades de conservação no estado de Pernambuco. É explicativo porque busca compreender o impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco. Além disso, adota uma abordagem mista, utilizando tanto técnicas de análise quantitativa quanto qualitativa para obter uma visão abrangente dos fenômenos estudados.

Na abordagem qualitativa, foi adotado o método de pesquisa documental, amplamente utilizado nas ciências sociais. Segundo Gil (2010), esse método é eficaz para compreender e extrair informações relevantes de diversos tipos de documentos. Documentos fornecidos por instituições governamentais, como projetos de lei, relatórios de órgãos públicos, atas de reuniões legislativas e sentenças judiciais, são essenciais para a pesquisa social (Gil, 2010). Esse método facilitou a análise da evolução da legislação do ICMS Socioambiental em Pernambuco, incluindo a composição das fórmulas de repasse do ICMS arrecadado pelo governo estadual para os municípios.

Na abordagem quantitativa, foram empregadas técnicas de estatística descritiva para realizar uma análise exploratória dos dados, avaliando a evolução das unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos ao longo dos anos. Além disso, para analisar as unidades de conservação, utilizou-se a técnica de série temporal interrompida, uma vez que os dados disponíveis

permitiram comparar a criação de UCs antes e depois da implementação do ICMS Socioambiental em Pernambuco.

A pesquisa focou exclusivamente em dois critérios do ICMS Socioambiental em Pernambuco: unidades de conservação e sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos, incluindo aterros sanitários e unidades de compostagem.

3.2 Amostra caracterização espacial e temporal

Atualmente, dos 26 estados brasileiros, 17 adotaram o ICMS Ecológico. São eles: Alagoas, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Amapá, Rondônia, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Mato Grosso, Tocantins, Acre, Rio de Janeiro, Ceará, Piauí, Goiás, Pará e Paraná. Este estudo foca exclusivamente no estado de Pernambuco, analisando o ICMS Socioambiental adotado nesse estado desde o ano 2000.

A análise foi centrada em dois critérios do ICMS Socioambiental em Pernambuco:

1. Unidades de conservação;
2. Sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos, incluindo o desenvolvimento de aterros sanitários e unidades de compostagem.

Para as unidades de conservação, foram consideradas aquelas classificadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), abrangendo as esferas federal, estadual e municipal. O período de análise para as unidades de conservação vai de 1982 a 2020. Já para os sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos, o período de análise abrange os anos de 2013 a 2022, conforme os dados disponibilizados pelo órgão ambiental do estado.

3.3 Métodos de coleta de dados, dados coletados e análise de dados

Os dados desta pesquisa foram coletados a partir de bases de dados secundárias em órgãos oficiais (informações públicas). Os dados coletados incluem:

A) Legislações:

- Leis sobre o ICMS Socioambiental, unidades de conservação e sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos no Brasil e em Pernambuco.
- Lei que criou o ICMS Socioambiental em Pernambuco.
- Legislações que alteraram a estrutura do ICMS Socioambiental.
- Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
- Política Estadual de Unidades de Conservação em Pernambuco.

B) Dados sobre Unidades de Conservação:

- Ano de criação das unidades de conservação.
- Categoria das unidades de conservação.
- Grupo das unidades de conservação.
- Esfera administrativa (federal, estadual, municipal).

C) Dados sobre Sistemas de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos:

- Pontuação que cada município obteve ao longo dos anos, com base na evolução para a criação de aterros sanitários ou unidades de compostagem. Exemplos incluem licença prévia, licença de instalação, licença de operação, operação regular e desativação de lixões.

Para a análise dos dados coletados, foi realizada uma análise documental abrangente do marco regulatório de distribuição do ICMS Socioambiental em Pernambuco. Foram destacadas todas as alterações nos critérios de distribuição e percentuais de recursos descritos nas leis e decretos estaduais no período de 2000 a 2024. Este processo também foi utilizado para a análise do marco regulatório ambiental nacional, observando prazos de aplicação, contexto histórico e político de cada norma.

Na segunda etapa, utilizou-se uma abordagem exploratória descritiva dos dados. Foram analisadas as unidades de conservação e os sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos em Pernambuco. Gráficos foram elaborados para mostrar o crescimento cumulativo das unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos ao longo dos anos.

Para a comparação dos dados, as unidades de conservação (UCs) foram agrupadas por grupo de manejo e esfera administrativa. Dois pontos de corte temporal foram utilizados para a análise:

1. Ano 2000: Implementação do ICMS Socioambiental em Pernambuco e da lei federal do SNUC.
2. Ano 2009: Criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação em Pernambuco, que destacou o ICMS Socioambiental como uma das fontes de financiamento público para a criação e manutenção de UCs.

Em relação aos dados dos sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos, a análise foi baseada na evolução da pontuação recebida por cada município, considerando o desenvolvimento para a criação de aterros sanitários e unidades de compostagem (licença prévia, licença de instalação, licença de operação, operação regular e desativação de lixões). Um ponto de corte foi estabelecido para a análise gráfica: o ano de 2019, quando o percentual dedicado ao critério de resíduos sólidos foi alterado de 2% para 1%.

A tabulação dos dados foi realizada em planilhas do Microsoft Excel, enquanto os gráficos foram elaborados no software estatístico Stata versão 18.

Por fim, os dados referentes à criação de unidades de conservação foram analisados utilizando a técnica de série temporal interrompida (*single-group*), com os anos de intervenção definidos como 2000 (implementação do ICMS Socioambiental em Pernambuco) e 2009 (criação da lei do Sistema Estadual de Unidades de Conservação em Pernambuco). A equação pode ser descrita da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 D_{2000,t} + \beta_3 D_{2009,t} + \beta_4 P_{2000,t} + \beta_5 P_{2009,t} + \varepsilon_t$$

Onde:

Y_t é o total de unidades de conservação no tempo t

β_0 é o intercepto

T_t é a variável do tempo desde o início do estudo

$D_{2000,t}$ é uma variável dummy assumindo 1 após 2000 (período de intervenção), 0 antes disso.

$D_{2009,t}$ é uma variável dummy assumindo 1 após 2009 (período de intervenção), 0 antes disso.

$P_{2000,t}$ é a interação entre T e D_{2000}

$P_{2009,t}$ é a interação entre T e D_{2009}

ε é o termo de erro

Para aumentar a robustez da análise, as variáveis foram transformadas em logaritmos. No entanto, essa transformação não resultou em mudanças significativas nos resultados. A análise foi realizada com o software Stata, versão 18.

O quadro 2 sistematiza os dados utilizados para essa pesquisa, o período e a fonte dos desses dados.

Quadro2: Relação dos dados da pesquisa

Dados	Período dos Dados	Fonte dos Dados
Relação das 156 Unidades de Conservação de Pernambuco	1982 - 2022	Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas
Relação das Unidades de Conservação de Pernambuco	1982 - 2022	Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco CPRH
Total de Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos	2013 - 2022	Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco CPRH
Legislações Estaduais de Pernambuco sobre TFE, UCS e Resíduos Sólidos	2000 - 2022	Portais Legislativos Estaduais
Legislações Federal, TFE, UCs, Resíduos Sólidos,	1989 - 2024	Portais Legislativos Federais

Fonte: Elaboração própria, 2024

4. Resultados e Discussões

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos por meio da pesquisa. Para facilitar a leitura, dividimos o capítulo em três subcapítulos, cada um representando um objetivo específico. O subcapítulo 4.1 descreve a evolução dos documentos regulatórios sobre o ICMS Socioambiental, Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos no Brasil e em Pernambuco. O subcapítulo 4.2 se dedica à análise da progressão histórica da implementação de unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos em Pernambuco ao longo da última década, destacando a introdução do ICMS Socioambiental e as políticas federais e estaduais adotadas. Por fim, o subcapítulo 4.3 analisa o impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco.

4.1 Descrição da evolução e desenho das legislações relacionadas ao ICMS Socioambiental, Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos em Pernambuco, abordando suas principais características e mudanças ao longo do tempo.

4.1.1 Legislações relacionadas às Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos

Ao analisar os documentos regulamentares da gestão ambiental ao nível nacional, foram encontrados 19 registros referentes à gestão ambiental do país. Entre as principais, observamos o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a criação da Agência Nacional das Águas e do Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, descrevemos o número do instrumento, a data de criação e o principal objetivo, como poderá ser observado no quadro 3 na próxima página.

Quadro 3: Marco regulatório ambiental nacional (continua)

Legislação	Ano	Descrição
Lei n.º 6.528/ 1978	11/05/1978	Dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências.

Quadro 3: Marco regulatório ambiental nacional (continua)

Legislação	Ano	Descrição
Artigo 225 da Constituição Federal	05/10/1988	Trata da proteção ao meio ambiente, incluindo a criação de UCs.
Decreto n.º 1.354/1994	29/12/1994	Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, o Programa Nacional da Diversidade Biológica, e dá outras providências.
Lei n.º 9.433/1997	08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei n.º 9.605/1998	12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei n.º 9.984/2000	17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
Lei n.º 9.985/ 2000	18/07/2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Decreto n.º 4.339/2002	22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Decreto n.º 4.703/2003	21/05/2003	Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências.
Lei n.º 10.881/ 2004	09/07/2004	Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências.

Quadro 3: Marco regulatório ambiental nacional (continua)

Legislação	Ano	Descrição
Decreto n.º 5.758/2006	13/04/2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Lei n.º 11.445/2007	05/01/2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978.
Lei n.º 12.305/2010	02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei n.º 12.334/ 2010	20/09/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.
Decreto n.º 7.404/2010	23/12/2010	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Lei n.º 14.026/ 2020	15/07/2020	Atualiza o Marco legal do saneamento alterando as atribuições da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para estabelecer normas de referência sobre o serviço de saneamento, proíbe a prestação dos serviços públicos de saneamento por meio de contrato de programa, condiciona o aprimoramento das condições estruturais do saneamento básico, a definição de prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, redefine a ampliação do Estatuto da Metrópole para incluir as microrregiões e a União para participar de fundo exclusivo para o financiamento de serviços técnicos especializados.

Quadro 3: Marco regulatório ambiental nacional (continua)

Legislação	Ano	Descrição
Decreto n.º 10.936/2022	12/01/2022	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: Elaboração própria a partir das legislações citadas no quadro, 2024.

O arranjo político administrativo ambiental no Brasil aponta para uma desvalorização, com certo custo difuso, que não deixa clara seu real propósito e principalmente formas de execução. Pudemos observar que são longas e conflituosas as discussões sobre a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Todos os atos normativos aqui apresentados foram criados de modo a disciplinar as diretrizes de política públicas ambientais no Brasil. Quando observamos isoladamente cada uma delas, não conseguimos visualizar as dimensões de inferência do coletivo. Na verdade, só é observado esse processo nos registros posteriores ao processo de redemocratização do país a partir da constituinte de 1988.

Observa-se, que a Lei n.º 6.528/1978, sancionada durante o governo do presidente Ernesto Geisel, estabeleceu o primeiro sistema nacional de saneamento básico no Brasil. Essa legislação regulou questões como tarifas, fiscalização e assistência no âmbito do saneamento. Além disso, concedeu isenção tributária às companhias de água e saneamento, contribuindo para sua viabilidade econômica. Vale ressaltar que essa lei foi promulgada em um período ditatorial da história brasileira

Essa norma perdurou por quase 30 anos no país, só sendo atualizada apenas em 2007 através do Plano Nacional de Saneamento Básico no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, do Partido dos Trabalhadores (PT). Durante esse período, observa-se que existia uma ação desintegrada na gestão pública e políticas ambientais no país. Assim como a multiplicação desordenada de instituições, através da criação dos órgãos estaduais e municipais, e desvio de competência de órgãos pelo país (Guimarães, Carneiro, Dowell, 1992).

A Lei 11.445/2007 estabelece as diretrizes do saneamento básico em uma época em que novas dimensões de conservação foram atribuídas. Parte dessas mudanças pautadas pelos acordos ambientais multilaterais globais com a implantação de

agendas globais para o desenvolvimento sustentável, a exemplo dos objetivos do milênio 2000 - 2015 e dos objetivos de desenvolvimento sustentável-agenda 2030.

O planejamento nacional de saneamento básico foi regulamentado pelo Decreto n.º 8.141 de 20 de novembro de 2013 e pela Portaria Interministerial n.º 571 de 05 de dezembro de 2013. Esses instrumentos estabeleceram diretrizes, metas e ações para o alcance progressivo dos serviços de saneamento básico em todo o território nacional, visando à sua universalização. Esse plano previa ser revisado a cada 4 anos e avaliado anualmente pelos governos federais, estaduais e municipais. Além disso, os conselhos nacionais de Saúde, de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano deve participar ativamente neste processo de controle e planejamento.

Em um âmbito generalista, a constituição de 1988, através do artigo 225, determina que todas as pessoas têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. E atribui ao poder público e a coletividade o papel de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Nesse sentido, todas as legislações seguintes seguem o princípio constitucional do artigo 225. A primeira delas foi o decreto 1354 de 29/12/1929/12/1994 que institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, o Programa Nacional da Diversidade Biológica o (Pronabio), que teve como principal objetivo a criação de um colegiado competente em promover parceria entre o poder público e a sociedade civil na conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios dela decorrente.

Nesse período, o governo do presidente Itamar Franco, frente aos fóruns multilaterais da ONU, especificamente a Rio 92, estimulou o governo a criar instrumentos que dialogariam com os encaminhamentos dessa conferência.

Em continuidade, observou-se a criação da Política Nacional de Recursos Hídricos, regulada pela Lei n.º 9.433/1997, que concebeu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Seu objetivo é assegurar o uso sustentável e a disponibilidade de água, prevenindo eventos críticos e incentivando a captação de águas pluviais. No entanto, essa política não abrangia instrumentos de preservação que hoje são indissociáveis da sustentabilidade hídrica, como a preservação das matas ciliares e das unidades de conservação.

Essa preocupação surgiu apenas nos anos 2000, com a promulgação da Lei n.º 9.985/2000, que instituiu o SNUC. Na teoria, após a criação desse sistema, o Brasil deveria alcançar o domínio dos recursos ambientais de forma unificada e eficiente. No entanto, observamos que essa é uma tarefa desafiadora para as gestões públicas do país. Ao longo dessa pesquisa constatamos que existe certo desencontro de informações entre os diversos níveis de governo. Conforme evidenciado em Masullo et. al, (2020) afirmam que existem níveis significativos da biodiversidade ameaçados devido à dificuldade de monitoramento dos órgãos ambientais e grande pressão exercida por empresários, políticos e agentes imobiliários.

Dos arranjos legislativos analisados, um dos mais dramáticos refere-se à destinação final de resíduos sólidos. Em 1988, foi criada uma política, por meio da Lei n.º 9.605/1998, na qual se considerava a cobrança de tributos pelos municípios para a coleta e destinação dos resíduos sólidos. Os municípios deveriam criar formas de sustentabilidade econômica aos equipamentos de coleta e destinação dos resíduos sólidos. No entanto, essa lei não estipulava um período para a eliminação dos lixões nem a criação de sistemas que minimizassem a poluição e a transmissão de doenças.

A partir de 2010, por meio do Decreto n.º 7.404/2010, que regulamenta a Lei n.º 12.334/2010, estabeleceu-se uma nova diretriz nacional para a destinação final de resíduos sólidos e a criação do sistema nacional de logística reversa. Nessa regra, foi fixado um prazo de 10 anos para os municípios erradicarem atividades irregulares na destinação de resíduos sólidos.

No entanto, o cenário de erradicação dos lixões do país até agosto de 2024, como descrito na Lei.º 12.334/2010, está muito longe de ser alcançado. São 2.849 municípios no país que ainda destinam seus resíduos em vazadouros clandestinos. Isso totaliza mais de 33 milhões de toneladas de lixo por ano acondicionados em locais inadequados. Como processo de visualização desse problema, a Fernanda Mana estima que essa quantidade de resíduos equivalente a 233 estádios de futebol como o Maracanã (O custo...,2024).

A Lei n.º 14.026/ 2020 reordenou a Política de resíduos sólidos, assim como o marco do saneamento básico. Nada obstante, em 2022 que o Decreto n.º 10.936/2022 regulamenta essa política. Foram 12 anos para que o país instrumentalize uma política tão significativa para a preservação do meio ambiente. Nesse período o prazo determinado pela Lei n.º 12.334/2010 já estaria próximo ao limite de aplicação. Soares

(2024) afirma que essa lei estabeleceu premissas inadiáveis, introduzindo diretrizes rigorosas para todo ciclo dos resíduos sólidos.

Por fim, entende-se que a construção política ambiental no Brasil ocorreu de certa forma traumática para vários biomas, para muitas espécies da biodiversidade extintas ou estão em risco de extinção. Não foi foco dessa pesquisa os elementos que podem ter causado todo esse dano, mas conseguimos perceber algumas nuances por trás dessa rede que atravança ações positivas para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável no país.

Em nível estadual foram observados mais de 93 documentos legislativos que tratam sobre meio ambiente e conservação ambiental. O portal da CPRH disponibiliza em seu portal uma relação com informações do número do instrumento, data de publicação, descrição de conteúdo e link de acesso para consulta. Para esse trabalho consideramos apenas duas, a Lei n.º 14.236 de 13 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. E a Lei n.º 13.787 de 08 de junho de 2009 que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.

Dos princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos, declarado no capítulo IV da Lei n.º 14.236/2010 destacam-se o estímulo e apoio à implantação de consórcios públicos intermunicipais e/ou interestaduais, a implantação de programas de educação ambiental, especialmente em relação ao descarte dos resíduos recicláveis pela coletividade. E a erradicação e recuperação das áreas de descargas de resíduos sólidos a céu aberto.

A partir de 2010 essa política determina que podem existir várias formas de incentivo. O ICMS Socioambiental, fundos nacional, estadual e municipais de meio ambiente e multas decorrentes de infrações na área de resíduos sólidos são algumas da possibilidade de financiamento público. Nesse sentido alguns dos gráficos apresentados no próximo capítulo podem elucidar sobre essa política no estado.

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC) também faz parte do escopo dessa pesquisa. Sua publicação foi através da Lei n.º 13.787 de 08 de junho de 2009 quase nove anos depois que o governo nacional publicou as diretrizes da Lei n.º 9.985/ 2000 referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação. O Sistema estadual segue as diretrizes da União para a construção desse marco. Em suas diretrizes destaca-se o capítulo X na qual garante

uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atendam aos seus objetivos.

Quanto ao incentivo o capítulo VII das fontes de financiamento destacamos os recursos por pagamento de Serviços Ambientais prestados pelas Unidades de Conservação que integram o Sistema e recursos do ICMS socioambiental. Da mesma forma da política de resíduos sólidos a criação da política de unidades de conservação surgirá nos gráficos do capítulo 4.2, referente ao objetivo específico 2.

4.1.2 Legislações relacionadas ao ICMS Socioambiental

No âmbito documental, foram encontrados 15 registros, todos relacionados ao ICMS Socioambiental no estado de Pernambuco, conforme evidenciado no quadro 4. Esses registros foram observados considerando as legislações estaduais do período da criação do instrumento no estado até os dias atuais. Em sua descrição apresentamos o número do instrumento legal, o ano de sua criação e detalhamento de seus principais objetivos.

Quadro 4: Marcos regulatórios do ICMS Socioambiental de Pernambuco (continua)

Legislação	Ano	Descrição
11.899/2000	21/12/2000	Redefine os critérios de distribuição da parte do ICMS que cabe aos municípios, de que trata o artigo 2º, da Lei n.º 10.489, de 02 de outubro de 1990, considerando, aspectos socioambientais, e dá outras providências.
12.206/2002	20/05/2002	Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art. 2º, da Lei n.º 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei n.º 11.899, de 21 de dezembro de 2000, relativamente aos aspectos socioambientais.
12.432/2003	29/09/2003	Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art. 2º, da Lei n.º 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei n.º 11.899, de 21 de dezembro de 2000, e da Lei n.º 12.206, de 20 de maio de 2002.
13.368/2007	14/12/2007	Ajusta critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos da Lei n.º 10.489, de 02 de outubro de 1990, e alterações

Quadro 4: Marcos regulatórios do ICMS Socioambiental de Pernambuco (continua)

Legislação	Ano	Descrição
13.931/2009	03/12/2009	Introduz modificações na Lei n.º 10.489, de 02 de outubro de 1990, e alterações, relativamente a redefinição de critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios.
14.529/2011	09/12/2011	Modifica a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, relativamente a redefinição de critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios.
14.581/2012	07/03/2012	Modifica a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, relativamente a redefinição de critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios
14.881/2012	14/12/2012	Modifica a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, relativamente ao início da vigência de novos critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios.
15.296/2014	23/05/2014	Modifica as Leis n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, e n.º 14.924, de 18 de março de 2013, relativamente a definições de critérios de distribuição da parte do ICMS que cabe aos municípios.
15.658/2015	27/11/2015	Modifica as Leis n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, e n.º 14.924, de 18 de março de 2013, relativamente à distribuição da parcela do ICMS que é destinada aos municípios.
15.929/2016	30/11/2016	Modifica as Leis n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, e n.º 14.924, de 18 de março de 2013, relativamente à distribuição da parcela do ICMS que é destinada aos municípios.
16.120/2017	24/08/2017	Modifica as Leis n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, e n.º 14.924, de 18 de março de 2013, relativamente à distribuição da parcela do ICMS que é destinada aos municípios.
16.616/2019.	15/07/2019	Modifica a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, relativamente a redefinição de critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios. Esta lei determinou que, a partir de janeiro de 2021, o valor percentual do critério relacionado aos resíduos sólidos foi diminuído de 2% para 1%.
17.918/2022	25/08/2022	Altera a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, relativamente a redefinição de critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos municípios
18.425/2023	22/12/23	Altera a Lei n.º 10.489, de 2 de outubro de 1990, que dispõe sobre a distribuição, entre os municípios, da parcela do ICMS que lhes é destinada.

Fonte: Adaptado de Souza (2023).

Pode-se observar que a política ambiental em Pernambuco segue a mesma tendência de vários outros estados brasileiros, onde a prioridade do desenvolvimento

econômico sobressai à da preservação. Em Pernambuco, isso é facilmente observado tanto no tangente do uso e ocupação do solo de áreas de proteção estuarinas em Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, Recife, como na formação de todo complexo industrial Suape (Nova, 2017; Pedrosa, 2017).

O ICMS Socioambiental surge nos anos 2000 como uma estratégia esperançosa para incentivar os municípios do estado em direção ao desenvolvimento sustentável. Esse instrumento também representa uma forma do governo estadual estimular seus municípios no fortalecimento de políticas públicas. É possível observar esse movimento através das mudanças significativas do regulamento deste instrumento, que refletem as características políticas da gestão estadual.

Foram 15 alterações desde a promulgação da Lei n.º 11.899/2000 que criam os critérios socioambientais de distribuição do ICMS. De 2000 até o momento atual, Pernambuco teve cinco gestões estaduais. Entre 2000 e 2006 Jarbas Vasconcelos do antigo Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB) atual Movimento Democrático Brasileiro (MDB). Entre 2007 e 2014 Eduardo Campos do Partido Socialista Brasileiro (PSB), Paulo Câmara governou entre 2015 e 2022 também do PSB. Atualmente a Raquel Lyra governa o estado pelo Partido da Social-Democracia Brasileira (PSDB).

A alteração inicial nas regras do ICMS Socioambiental foi através do Decreto 23.473, de 10 de agosto de 2001. Este decreto considera duas principais causas para essa alteração. A primeira referente a necessidade de sistematizar as informações prestadas pela Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH) à Secretaria da Fazenda, relativamente às unidades de conservação. Visando ao cálculo do índice de participação dos Municípios na receita do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) para o exercício deste ano.

A segunda causa foi a necessidade de regulamentar os critérios para distribuição, entre os Municípios que possuam unidade de compostagem ou aterro sanitário controlado, da parcela correspondente do ICMS a ser repassada aos Municípios; a terceira de regular a distribuição das parcelas relativas aos aspectos sociais e à receita tributária própria.

No critério Unidades de Conservação o decreto estabelece que a agência ambiental do Estado sistematize e informe a Secretaria de Finanças os seguintes dados: I – área de conservação do Município: I - área igual ao somatório de todas as

áreas das unidades de conservação constantes no diploma legal de sua criação, existentes em seu território; II – considera a área de conservação do Estado o somatório da área de conservação do estado e de todas as áreas de conservação dos Municípios; III – índice de conservação do Município: relação entre a sua área de conservação e a área de conservação do Estado.

Com base neste decreto, a CPRH pode criar outras categorias de manejo não presentes na Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, e na Lei Estadual n.º 11.206, de 31 de março de 1995. Independentemente disso, o Decreto 23.473/2001 condiciona a agência ambiental do estado realizar estudos técnico-científicos para criar áreas protegidas com outras categorias de manejo.

Em 21 de maio de 2002, foi publicada no Diário Oficial do Estado de Pernambuco a Lei 12.206/2002, que estabeleceu novos critérios para a distribuição do ICMS Socioambiental. Essa legislação determinou que, a partir de 2002, os municípios que atendessem aos critérios para a distribuição desse imposto receberiam uma parcela correspondente ao valor adicionado. Estabelece percentual progressivo para os anos de 2022, 2023 e 2024.

Nesse sentido, os seguintes percentuais de distribuição para o ano de 2022: 10% referente a diferença positiva; 1% para municípios que possuam áreas com unidades de conservação; 5% relativo a municípios que possuam Sistemas de Tratamento ou de Destinação Final de Resíduos Sólidos, mediante Unidade de Compostagem ou de Aterro Sanitário; 3% destinados à saúde; 3% referentes a educação considerando-se a participação relativa do número de alunos matriculados no ensino fundamental em escolas municipais, com base no resultado do censo escolar anual, publicado por meio de portaria do Ministério da Educação; e 3% distribuídos a partir critério relativo à Receita Tributária Própria de cada município.

Outro ano importante foi o de 2007 que através da Lei n.º 13.368 foram acrescentados outros critérios de distribuição do ICMS Socioambiental, eles foram considerados 4% referente a população de cada município, 3% referente a segurança pública, divididos 2% segundo parâmetros relativos ao número de crimes violentos por cem mil habitantes e 2% para municípios que abrigam presídios. Além desses, 3% (três por cento), a serem distribuídos de forma inversamente proporcional ao PIB “per capita” de acordo com informações fornecidas pelo IBGE (Lei n.º 13.368, 2007).

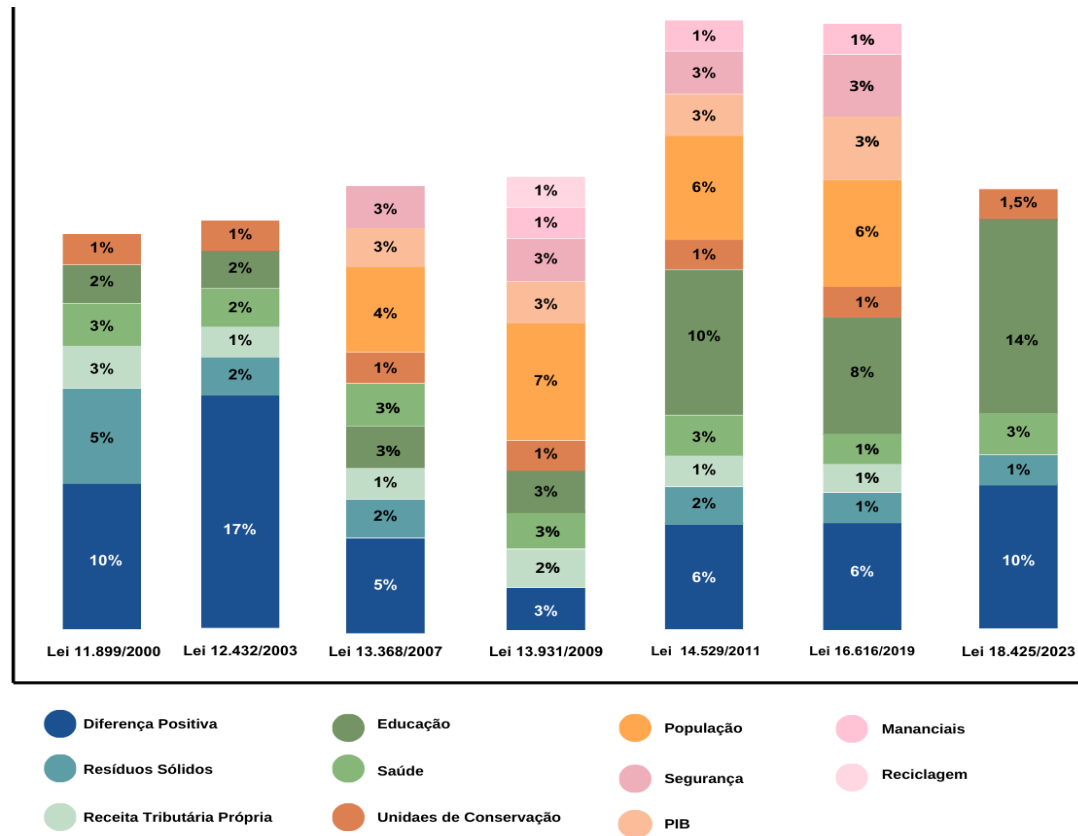
Observa-se que o termo ‘Socioambiental’, utilizado para nomear o ICMS Ecológico de Pernambuco, faz mais sentido a partir do ano de 2007. Isso ocorre

devido à inclusão de indicadores de segurança e população no cálculo para a distribuição desse imposto.

As legislações de 2011 e 2019 ampliaram significativamente o percentual no critério da educação para a distribuição do ICMS, sendo respectivamente 10% e 11%. Além disso, manteve-se a transferência de 1% para municípios que possuam estações de reciclagem de resíduos. A valorização da educação demonstra certo compromisso com o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população. Essa última medida atua como estímulo para a universalização da política de resíduos sólidos estaduais, enfrentando o desafio da destinação adequada dos resíduos. (Lei n.º 14.529, 2011, Lei 16.616, 2019).

A última atualização foi realizada por meio da Lei n.º 18.425/2023, e os percentuais de distribuição se alteram a partir de 2024. Para a educação, o percentual de distribuição do ICMS Socioambiental ocorre progressivamente, os percentuais variando de 10% a 18% até o ano de 2026. Quanto aos critérios relacionados à distribuição do ICMS para municípios que possuam unidades de conservação e iniciativas de proteção e conservação de corpos d'água, houve uma redução para 1,5%. Nas normativas anteriores era considerado 1% para cada uma dessas situações.

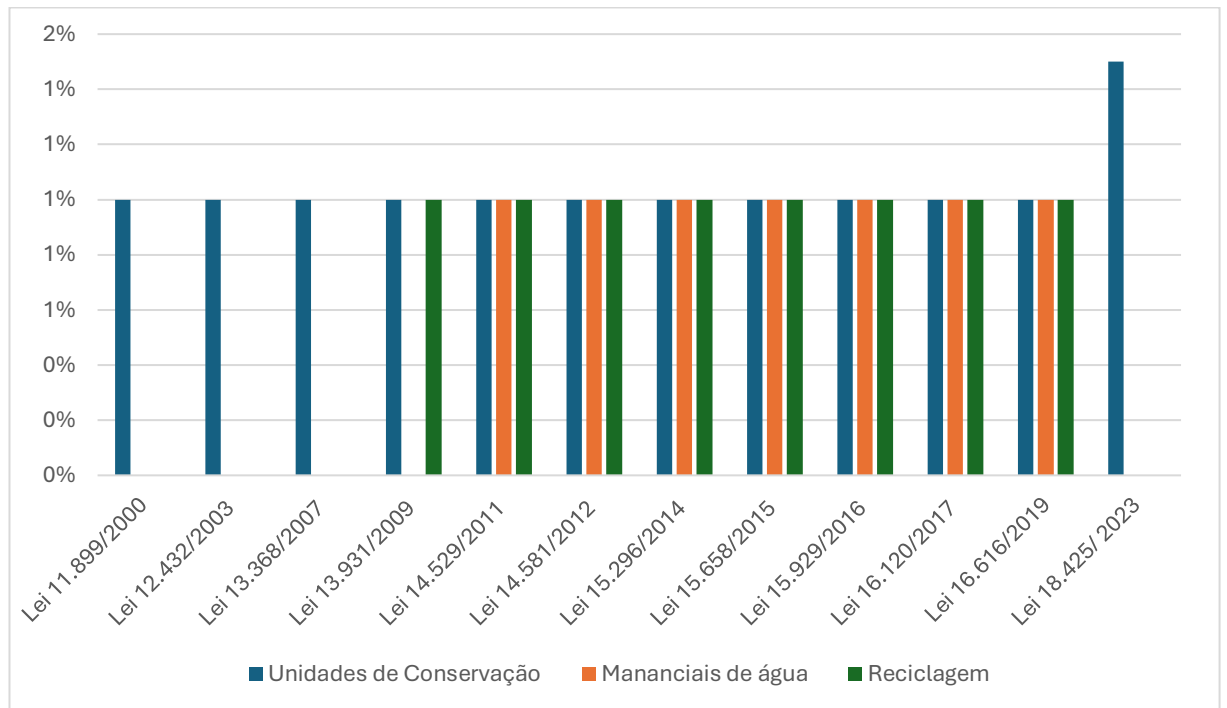
Figura 2: Evolução dos critérios de distribuição de ICMS Socioambiental



Fonte: Elaboração própria, 2024.

A figura acima ilustra de forma esquematizada a evolução dos critérios de distribuição do ICMS Socioambiental de Pernambuco entre os anos de 2000 e 2023. Onde as cores representam cada um dos critérios que foi estabelecido em cada um dos anos. A cor verde escura traduz o critério da educação, que esteve presente em todas as leis estudadas. O critério unidades de conservação podem ser observado na cor laranja escuro, mananciais e reciclagem estão nas cores rosa claro.

Figura 3: Evolução dos critérios de distribuição do ICMS Socioambiental: unidades de conservação, mananciais de água e reciclagem.



Fonte: Elaboração própria, 2024

Destacam-se na figura acima as legislações que regulam a distribuição do ICMS Socioambiental no período de 2011 a 2019, considerando os critérios de unidades de conservação, mananciais de água e usinas de reciclagem na distribuição do imposto entre os municípios, com 1% para cada critério, totalizando 3%. Em 2023, com a reforma tributária, apenas o critério de unidades de conservação passou a ser considerado na distribuição desses recursos, com um percentual de 1,5%.

4.2 Progressão histórica da implementação de unidades de conservação e dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos em Pernambuco ao longo da última década, destacando a introdução do ICMS Socioambiental e as políticas federais e estaduais adotadas.

A criação de unidades de conservação em Pernambuco inicia na década de 1980 com o advento de 19 unidades distribuídas pelo estado. A primeira delas, foi reserva biológica de Serra Negra em 1982, localizadas em Floresta, Inajá e Tacaratu.

Essa iniciativa advém do governo federal que há época estimulou a criação de zonas de preservação que abrangesse todos os biomas nacionais. Destacam-se nessa empreitada federal o Parque Nacional Marinho e a área de proteção ambiental de Fernando de Noronha.

O estado segue o exemplo nacional e cria, nesse período, 15 das 19 unidades de conservação (UC). Todas elas, pertencem à categoria de proteção integral, sendo a maioria refúgio da vida silvestre. E esse tipo de unidade de conservação objetiva a preservação de espécimes da fauna e flora endêmicas.

O quadro 5 ilustra o consolidado atualizado das unidades de conservação do estado, categorizados por esfera de governança administrativa, manejo e grupo. Observa-se um volume maior de áreas protegidas de responsabilidade estadual em comparação com as outras esferas. São um total de 105 (cento e cinco) unidades, sendo mais da metade, 60 de autarquia estadual.

Observa-se ainda, que quanto a categoria de manejo, os órgãos federais e estaduais tendem a criar UC com maior rigor de conservação, essencialmente dentro do grupo de proteção integral. Em Pernambuco são 54 no total e a sua maioria, 35 (trinta e cinco) na categoria refúgio de vida silvestre. Esse tipo de categoria objetiva a preservação de áreas que garanta condições da reprodução da fauna e flora vida silvestre.

Quanto ao total de área de bioma preservado, observa-se que a maior área do estado é a APA do arquipélago de Fernando de Noronha, com o total de 154.358 hectares de área marinha protegida, sob gerência compartilhada entre a União e o estado. No continente, percebe-se que a REFEX Tatu Bola, localizada entre os municípios de Lagoa Grande, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, soma 110.146 hectares de caatinga protegida. A UC Tatu Bola é de gestão da CPRH e representa a maior área protegida no estado no continente. Já a reserva particular do patrimônio natural Reserva Cabanos, no município de Altinho, foi criada pela União e configura-se como a menor UC do estado, com apenas 6 hectares de área.

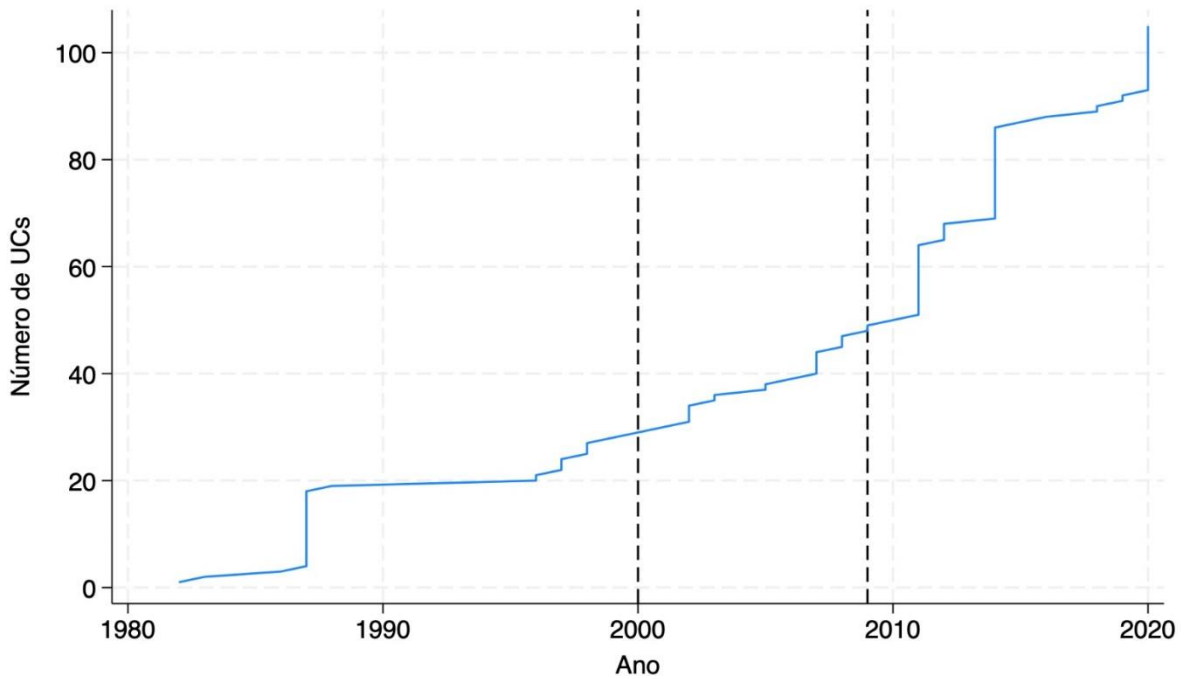
Quadro 5: Quantitativo de UC de Pernambuco por esfera administrativa, categoria de manejo e grupo

Esfera Administrativa	Quant.	Categoria de Manejo	Grupo	Quant.
Federal	18	APAS	US	1
		Floresta	PI	1
		Parque	PI	2
		Reserva Biológica	PI	2
		Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	12
Estadual	60	APAS	US	6
		Área de Relevante Interesse Ecológico	US	1
		Estação Ecológica	PI	3
		Monumento Natural	PI	1
		Parque	PI	5
		Refúgio de Vida Silvestre	PI	35
		Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	9
Municipal	27	APAS	PI	3
		Parque	PI	2
		Área de Relevante Interesse Ecológico	US	22

Fonte: Elaboração própria, 2024.

As figuras 4, 5 e 6 representam a evolução cumulativa das unidades de conservação em Pernambuco considerando: na figura 4 representa a distribuição cumulativa dos dois grupos de manejo, proteção integral e uso que foram registradas pela CPRH e o SNUC entre o período de 1982 a 2021. Observa-se dois cortes temporais: o primeiro no ano 2009 referente a criação do sistema estadual de unidades de conservação da natureza (SEUC); e o segundo referente à criação do SNUC (Lei nº 9.985/2000), e da criação do ICMS Socioambiental em Pernambuco. Entre 2000 e 2010 foram 22 unidades de conservação criadas e após esse período somamos 57, sendo o ano com maior desempenho 2014.

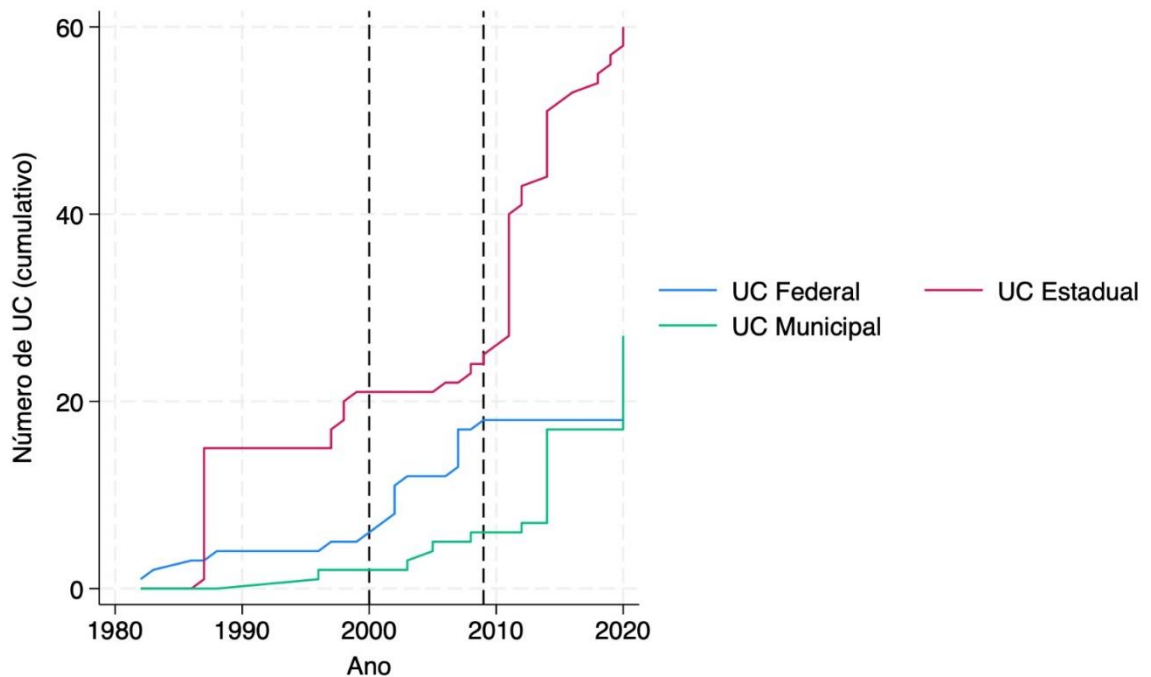
Figura 4: Distribuição cumulativa de UC por ano em Pernambuco



Fonte: Elaboração própria, 2024.

A figura 5 ilustra o cumulativo separando por esfera administrativa, federal, estadual e municipal. Destaca-se o grupo das UC estaduais com um crescimento diferenciado dos outros dois. Nessa relação a administração estadual observa-se 46 UC, na federal 14 e em relação aos municípios 27. A figura 5 representa o cumulativo das UC de administração estadual relacionadas pelo grupo de manejo, proteção integral e uso sustentável.

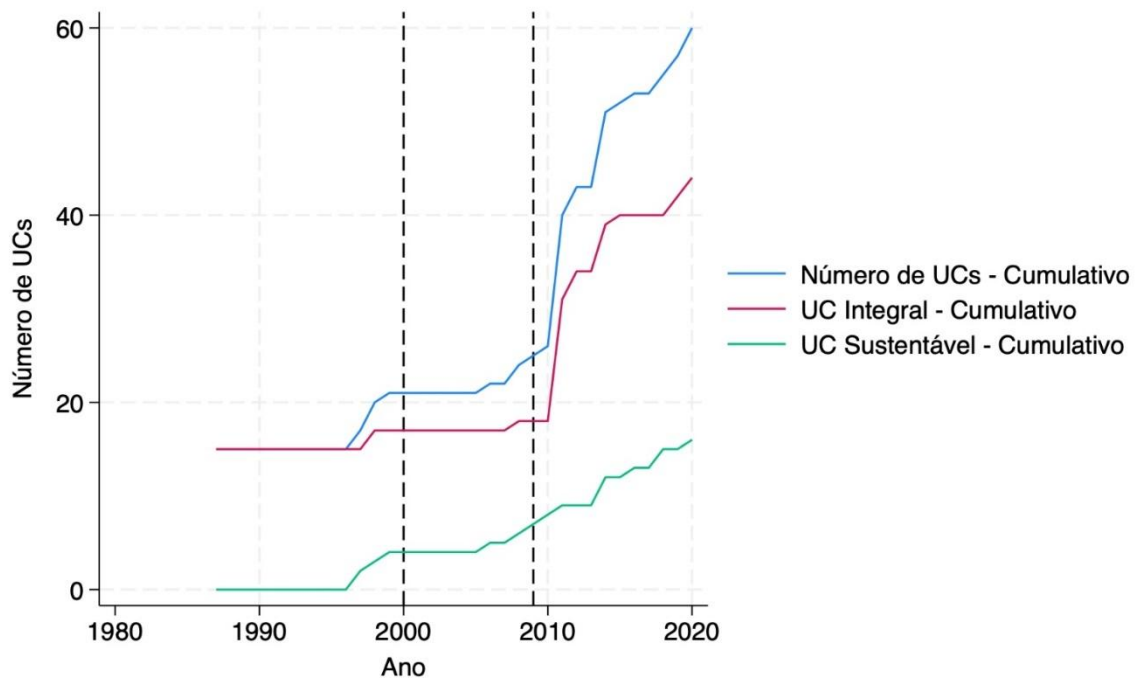
Figura 5: Cumulativo de UC por esfera administrativa



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Observa-se na figura 6 o cumulativo dos grupos de manejo das unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável em Pernambuco. Sugere-se uma tendência de crescimento na criação de UC de proteção integral pelo estado, que é de proteção mais rígida. Essa evidência não encontra respaldo na literatura, pois Paulo, (2019) observou que os governos locais se depararam com custos adicionais relacionados à melhoria da capacidade técnica do órgão ambiental e ao aumento dos esforços de monitoramento, o que pode dificultar a criação de novas unidades de conservação principalmente do tipo integral. Entretanto, ressalte-se que essas UCs analisadas são de competência estadual, o que difere do estudo que foi feito por Paulo (2019) que foi com as UCs municipais.

Figura 6: Cumulativo de UC por grupo de manejo



Fonte: Elaboração própria, 2024.

De modo geral, observamos o crescimento das UC sob governabilidade estadual a partir dos anos 2000. Esse crescimento pode ter sofrido influência com a criação do Sistema Nacional de Unidade de Conservação, entre 2000 e 2009 observa-se uma soma de 19 UC em Pernambuco. Mas foi especialmente notável a partir de 2010, com a surgimento do Sistema Estadual de Conservação da Natureza, esse processo ganhou força somando 56 UC entre 2010 e 2020. Ressalte-se que o referido sistema aponta o ICMS Socioambiental como uma das fontes de financiamento públicas para as UCs no referido estado.

Recife é o município que detém o maior quantitativo de UC em relação aos outros municípios do estado, são 22 ao total, muitas delas relacionadas a proteção de áreas estuarinas a margem dos rios Capibaribe e Beberibe. Do total das 27 UC municipais, 92,59% são representadas pelas UC do grupo de uso sustentável e apenas 7,41% compreendem as unidades de proteção integral.

Tabela 2: Relação de municípios que possuem UC municipais por grupo de conservação.

Município	Quant.	Grupo de Conservação
Recife	22	Uso Sustentável
Caruaru	01	Proteção Integral
Olinda	03	Uso Sustentável
Tamandaré	01	Proteção Integral

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Ao analisar a evolução das usinas de tratamento de resíduos sólidos no estado de Pernambuco, consideramos os critérios de avaliação para a distribuição do ICMS Socioambiental, conforme avaliado pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Os critérios analisados são: (i) aterros sanitários e (ii) unidades de compostagem.

A pontuação atribuída aos aterros sanitários é a seguinte:

- Licença prévia: 3 pontos
- Licença de instalação: 7 pontos
- Licença de operação: 10 pontos
- Operação regular: 40 pontos
- Desativação de lixão: 20 pontos
- Total: 80 pontos

Para as unidades de compostagem, a pontuação é:

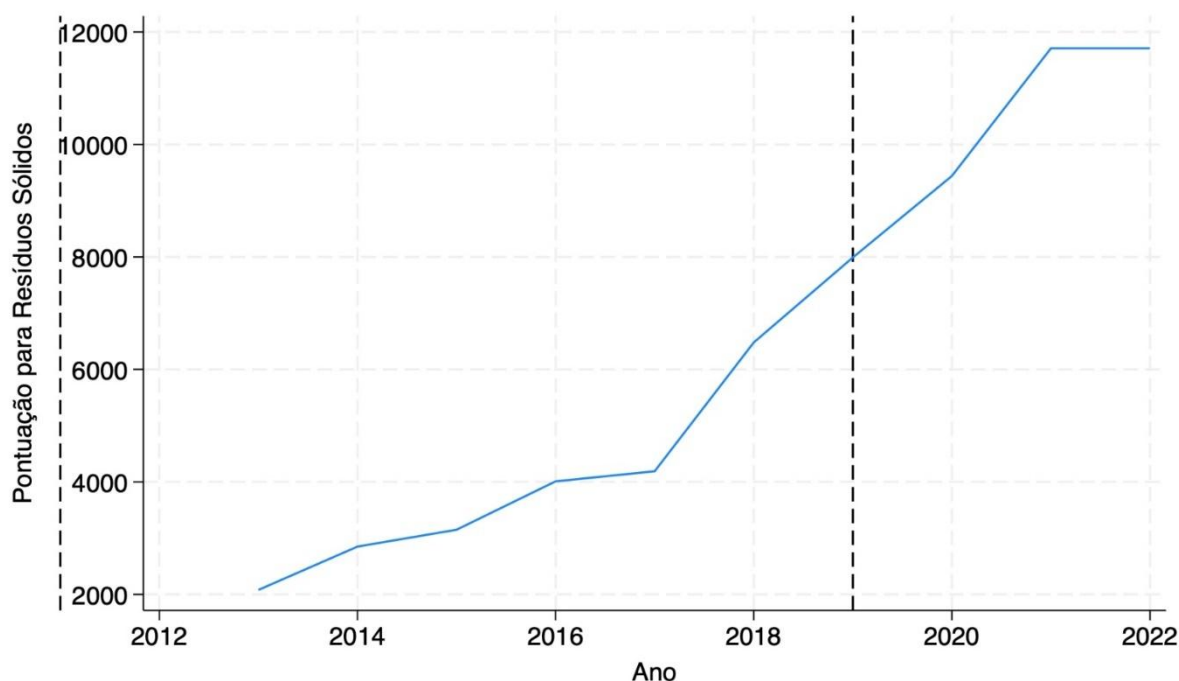
- Licença prévia: 2 pontos
- Licença de instalação: 3 pontos
- Licença de operação: 5 pontos
- Operação regular: 10 pontos
- Total: 20 pontos

De acordo com Souza (2021), esse processo de pontuação é cumulativo. Isso significa que, se um aterro sanitário está devidamente licenciado para operação, ele

não perderá a pontuação adquirida nas fases anteriores de instalação, planejamento de localização e concepção do aterro.

No critério cumulativo de pontuação para a distribuição do ICMS Socioambiental em Pernambuco, contabilizamos 54 unidades de tratamento de resíduos sólidos (UTRS) no estado, variando conforme a região e a densidade populacional. A região metropolitana contribui com 8 dessas unidades. Em 2022, o estado contava com 148 municípios sem lixões.

Figura 7: Cumulativo de pontuação do critério aterro sanitário para distribuição do ICMS Socioambiental em Pernambuco.

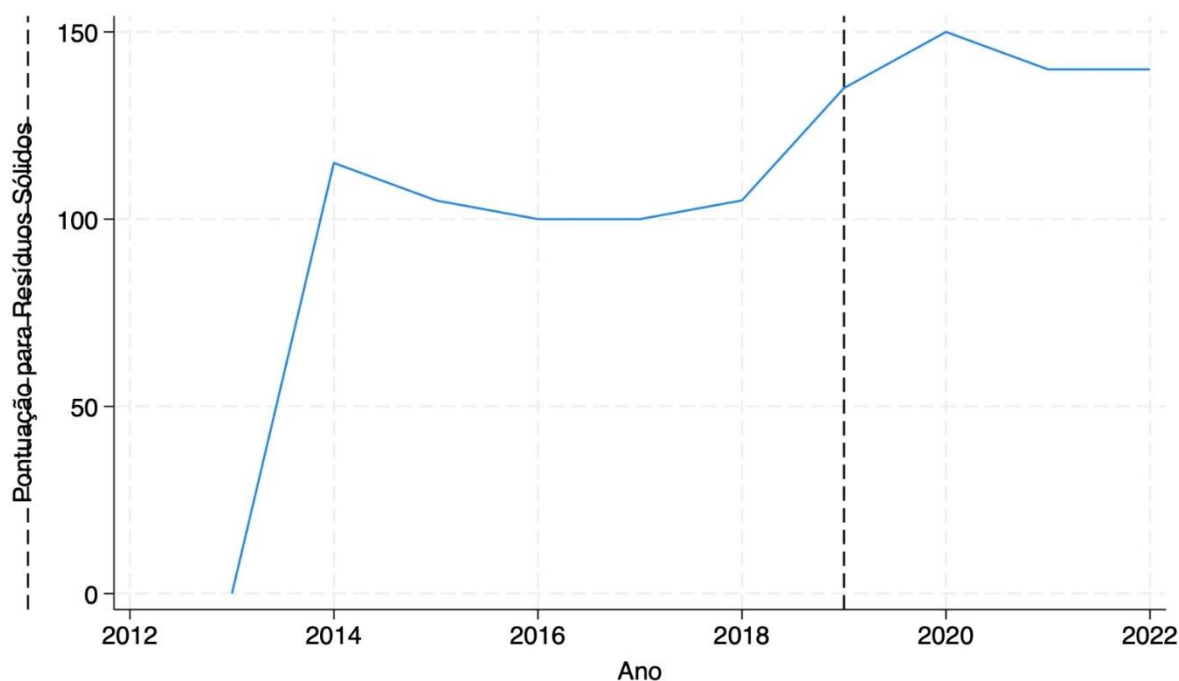


Fonte: Elaboração própria, 2024.

O corte temporal em 2019, apresentado nos gráficos 4 e 5, refere-se à Lei n.º 16.616/2009, que modificou os critérios do ICMS Socioambiental no estado, determinando que, a partir de janeiro de 2021, o percentual do critério relacionado aos resíduos sólidos fosse reduzido de 2% para 1%. Observa-se que até 2021 há um crescimento no total de usinas de tratamento de resíduos. Entretanto, em 2021, o crescimento fica estabilizado.

Em relação ao critério de compostagem, o Gráfico 5 ilustra o acumulado de pontuação na distribuição do ICMS Socioambiental para o critério de compostagem em Pernambuco. O mesmo corte temporal foi utilizado. Observa-se que, entre os anos de 2014 e 2018, os municípios que possuíam usinas de compostagem apresentaram uma diminuição na soma dos pontos. Após 2021 (com a redução do percentual do ICMS Socioambiental) também se percebe uma leve redução da pontuação geral. Destaca-se o município de Escada, que teve sua pontuação zerada devido à intervenção dos órgãos de controle, resultando na perda da transferência fiscal.

Figura 8: Cumulativo de pontuação na distribuição de ICMS Socioambiental no critério compostagem.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Durante o período analisado no gráfico, muitos municípios no estado de Pernambuco se organizaram em consórcios (tabela 3). A Lei n.º 12.305/2010, que apertou o rigor do controle na nova diretriz nacional para a destinação final de resíduos sólidos e a criação do sistema nacional de logística reversa, surge como uma ampulheta, com cronograma definido de 10 anos para a erradicação dos lixões. Nessa esteira, os municípios usaram a criatividade e se organizaram em consórcios para atender à legislação.

Tabela 3: Relação dos consórcios municipais e tipo de administração (continua).

Consócio	Municípios Abrangidos	Administração
Aterro CONSUL	Água Preta, Amaraji, Barra de Guabiraba, Chã Grande, Cortês, Escada, Gameleira, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Palmares, Pombos, Primavera, Ribeirão Xexéu	Público
Aterro CTR Igarassu	Abreu e Lima, Aliança, Araçoiaba, Camaragibe, Camutanda, Condado, Goiana, Igarassu, Itamaracá, Itambé, Itapissuma, Itaquitanga, Lagoa do Carro, Limoeiro, Macaparana, Machados, Olinda, Paulista, São Vicente Férrer, Tracunhaém, Vicência.	Privado
Aterro CTR Caruaru	Bezerros, Bom Jardim, Camocim de São Félix, Capoeiras, Caruaru, Cumarú, Cupira, Frei Miguelinho, Jataúba, João Alfredo, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Caetano, São Joaquim do Monte, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério, Vertentes.	Privado
Aterro CTR Candeias (Jaboatão dos Guararapes)	Cabo de Sto. Agostinho, Chã de Alegria, Feira Nova, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Recife, São Lourenço da Mata, Vitória de Santo Antão.	Privado
CTR Petrolina	Afrânio, Dormentes, Lagoa Grande, Petrolina, Santa Filomena, Santa Maria da Boa Vista.	Privado
Aterro COMAGSUL	Agrestina, Altinho, Belém de Maria, Bonito, Catende, Lagoa dos Gatos, Pannels, São Benedito do Sul.	Público
Aterro MEGAMAK	Águas Belas, Brejão, Iati, Palmeirina, Paranatama, Saloá, Terezinha	Público
Aterro de Arcoverde	Arcoverde, Belo Jardim, Buíque, Caetés, Canhotinho, Carnaubeira da Penha, Correntes, Garanhuns, Itaíba, Lagoa do Ouro, Poção, Sanharó, São João, Sertânia, Triunfo.	Público
Aterro de Lajedo	Angelim, Cachoeirinha, Calçado, Ibirajuba, Jucati, Jupí, Jurema, Lajedo, Quipapá, São Bento do Una.	Público

Tabela 3: Relação dos consórcios municipais e tipo de administração (continua).

Aterro Garanhuns	Caetés, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Lagoa do Ouro, São João.	Público
Aterro Ibimirim	Afogados da Ingazeira, Carnaíba, Ibimirim, Iguaracy, Inajá, Ingazeira, Manarí.	Público
Aterro Rio Formoso	Barreiros, Rio Formoso, São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Tacaimbó, Tamandaré.	Público
Aterro Salgueiro	Cabrobó, Calumbi, Cedro, Exú, Flores, Granito, Mirandiba, Orocó, Parnamirim, Salgueiro, Santa Cruz da Baixa Verde, São José do Belmonte, Serra Talhada Serrita, Terra Nova, Tupanatinga, Verdejantes.	Público

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Alguns municípios em Pernambuco ainda não se associaram aos consórcios existentes e preferem executar sua própria política de tratamento de resíduos sólidos. Gravatá, Petrolândia e Sairé, por exemplo, assumem isoladamente a responsabilidade pela coleta, transporte e armazenamento, entre outras responsabilidades previstas pela Lei n.º 12.305/2010.

O descarte irregular de lixo pelos municípios é enquadrado como infração ambiental pela Lei n.º 12.305/2010. O prazo final para a extinção dos lixões no Brasil venceu em agosto de 2024. Caso não haja uma regulamentação complementar que amplie esse prazo, os órgãos de controle ambiental deverão atuar os casos de omissão.

O ICMS Socioambiental de Pernambuco pode ter funcionado como um estímulo para acelerar a implementação de usinas de tratamento de resíduos sólidos pelos municípios. Todavia, esse incentivo pode não ter sido suficiente para os municípios de pequeno porte, que enfrentam dificuldades de arrecadação e dependem essencialmente de transferências, como a do Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

Em Pernambuco, 35 municípios não atenderam aos critérios da Lei n.º 12.305/2010 e continuam descartando seus resíduos de forma irregular, estando sujeitos a autuações pela CPRH. Esses municípios são: Araripina, Belém do São Francisco, Betânia, Bodocó, Bom Conselho, Brejinho, Brejo da Madre de Deus,

Buenos Aires, Carpina, Casinhas, Custódia, Floresta, Glória do Goitá, Ipubi, Itapetim, Jatobá, Itacuruba, Lagoa de Itaenga, Maraiá, Moreilândia, Orobó, Ouricuri, Panelas, Paudalho, Pedra, Quixaba, Salgadinho, Santa Cruz, Santa Terezinha, São José do Egito, Solidão, Tabira, Tacaratu, Timbaúba e Tuparetama.

O serviço de coleta, armazenamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos é muito caro para a maioria dos municípios brasileiros. A grande dificuldade na gestão de resíduos está no alto custo direto, difícil controle e logística. Estima-se que esse custo no Brasil alcance 30 bilhões de reais por ano (O Custo, 2024). Em muitas cidades, a gestão de resíduos é frequentemente o segundo ou terceiro contrato mais caro de uma prefeitura, enquanto os lixões, embora ambientalmente poluentes, continuam sendo uma alternativa barata para muitos municípios.

Quanto à compostagem e reciclagem, o número de municípios que desenvolvem essa prática em Pernambuco é quase irrelevante. Apenas Arcoverde, Caruaru, Petrolina, Recife, Sairé, Toritama e Vertentes pontuam no processo de compostagem avaliado pela CPRH para a distribuição do ICMS Socioambiental. Ou seja, apenas sete municípios possuem, na prática, sistemas de compostagem, reduzindo a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e gerando economia para o erário público.

Os desafios para a efetivação da Lei n.º 12.305/2010 no estado são complexos e exigem monitoramento e fiscalização pela CPRH. A responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos sólidos, baseada na lógica de que quem produz o lixo deve se responsabilizar por ele, ainda está distante de ser plenamente implementada.

A reciclagem, embora reconhecida como uma ferramenta essencial para enfrentar questões ambientais como o aumento dos microplásticos nos oceanos, a elevação da temperatura global, a depleção da camada de ozônio e a promoção de energias renováveis, ainda não está totalmente incorporada às gestões municipais e carece de infraestrutura economicamente sustentável em muitas regiões. Além disso, os conflitos e as flutuações nos preços dos materiais, praticados pelas associações de coleta e pela indústria, criam um gargalo que ainda não tem perspectiva de solução.

Cabe aos municípios implementar políticas transversais que contribuam para a efetivação da Lei n.º 12.305/2010. Essas políticas devem incluir ações educativas para a redução do consumo e da produção de resíduos poluentes, empoderando os cidadãos quanto ao direito a um meio ambiente saudável e punindo os infratores. Além disso, é fundamental que a união e os estados garantam recursos suficientes para

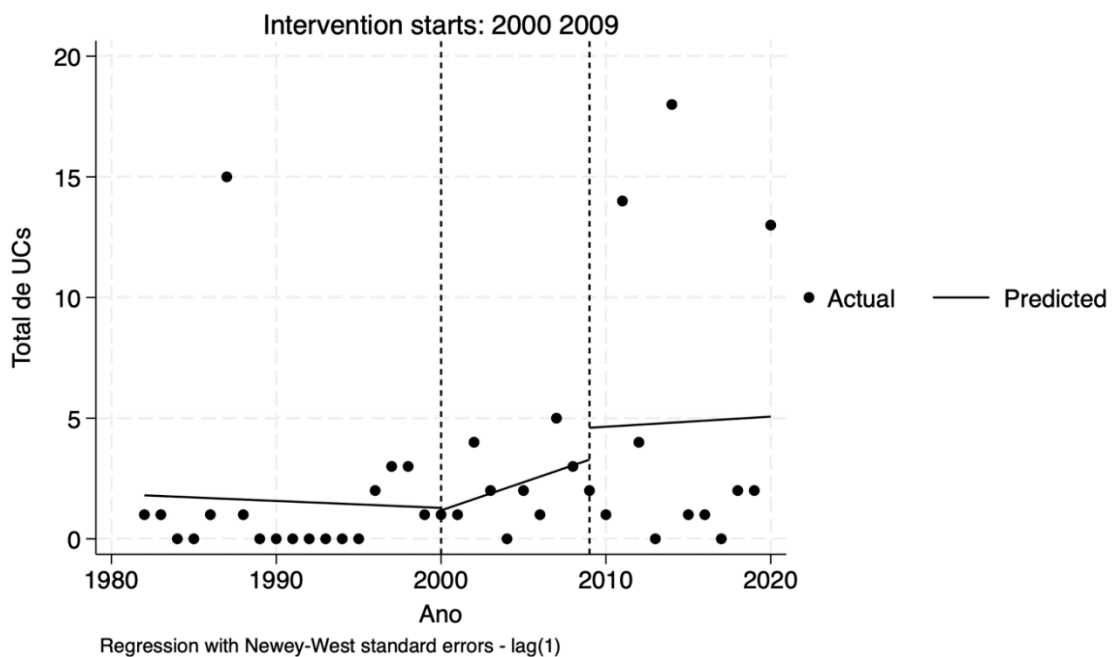
que os municípios se tornem protagonistas nesse processo, e que sejam criados e implementados regulamentos que responsabilizem os empresários, seguindo a lógica do poluidor-pagador, pelos materiais gerados por eles, na perspectiva da logística reversa.

4.3 Impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco.

Neste subcapítulo, examinamos a relação entre as unidades de conservação e os sistemas de tratamento de resíduos sólidos em Pernambuco, considerando as legislações do ICMS Socioambiental e a legislação do sistema estadual de unidades de conservação de Pernambuco.

O gráfico de série temporal interrompida apresentado reflete três momentos significativos: a introdução do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em 2000, a implementação do ICMS Socioambiental em 2000 e a criação do sistema estadual de unidades de conservação em 2009. A figura 9 ilustra a regressão do total de unidades de conservação no estado, destacando esses 3 momentos.

Figura 9: Regressão do total de UC com corte temporal em 2000 e 2009



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Inicialmente, observa-se uma leve diminuição na linearidade do crescimento das UCs. No entanto, a partir da implementação das políticas do ICMS Socioambiental

unidades de conservação, como indicado pelo valor p de 0.926, que aponta a ausência de evidências estatísticas para suportar uma relação causal.

De maneira similar, o coeficiente positivo de 1.3248 para a variável $_x_{2009}$ indica um possível aumento na criação de unidades de conservação a partir da política estadual de 2009. No entanto, com um valor p de 0.644, essa relação também não pode ser considerada estatisticamente significativa.

As interações temporais representadas por $_x_t_{2000}$ e $_x_t_{2009}$ tampouco se mostraram significativas, indicando que os efeitos das políticas ao longo do tempo não são claros. O valor de $\text{Prob} > F = 0.2491$ sugere que o modelo, de maneira geral, não explica de forma significativa a criação de unidades de conservação em Pernambuco, o que pode sugerir a existência de outros fatores não capturados pelo modelo que influenciaram esse processo.

Em resumo, os resultados indicam que, com base nos dados disponíveis, não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que a implementação do ICMS Socioambiental em 2000 ou a política estadual de 2009 tiveram um impacto significativo na criação de unidades de conservação no estado de Pernambuco.

4.4 Implicações políticas.

Ao avaliar o impacto da política de ICMS Socioambiental de Pernambuco, identificamos que se trata de um instrumento que pode ter impulsionado alguns municípios a criarem unidades de conservação e sistemas de tratamento de resíduos sólidos. Pernambuco se espelha no exemplo do Paraná, pioneiro com esse tipo de instrumento, mas consegue personalizar a política de transferência fiscal ecológica para as necessidades locais. Nessa perspectiva, o estado utiliza a política do ICMS Socioambiental para resolver alguns problemas estruturais que não cabem apenas à esfera administrativa municipal ou estadual a resolução. A exemplo da saúde, para apoiar a atenção básica e as unidades de saúde da família; da educação, para estimular o crescimento dos indicadores da educação básica; e da segurança pública, para diminuir o percentual das mortes violentas.

Os dados e análises aqui apresentados apontaram para a mesma direção da literatura que versa sobre transferências fiscais ecológicas e ICMS ecológico. Mesmo este estudo não apresentando, em seus resultados, significância estatística,

caminhamos paralelamente com a outras pesquisas que apontam para certa positividade da política.

De toda forma, entendemos ainda que os resultados parecem sugerir certa ineficiência do ICMS Socioambiental para a criação de unidades de conservação nos municípios. Isso reforça os estudos de Da Silva Jr, Pedrosa e Silva (2013); Paulo e Camões (2019); e Melo, Campos e Batista (2021).

No quesito dessa política como impulsionadora na erradicação dos lixões, foi observado um incremento significativo, com mais de 80% das cidades do estado implementando sistemas de tratamento de resíduos sólidos. Independentemente do arranjo de gestão escolhido pelo município, seja gestão própria ou através de consórcios, observa-se que, nesse critério, parecer ter tido um impacto positivo da transferência de recursos do ICMS Socioambiental para os municípios.

De toda forma, ainda não existe uma preocupação dos municípios com a criação de usinas de compostagem e reciclagem de resíduos. Essas usinas são parte estruturante da política nacional de tratamento de resíduos sólidos (Lei n.º 9.985/2000), indissociáveis e fundamentais para a diminuição de gases poluentes, degradação ambiental e aquecimento global.

5. Conclusão

O ICMS Socioambiental de Pernambuco, criado em 2000 e ainda vigente, é um importante mecanismo de transferência fiscal ecológica no estado. Desde sua implementação, o ICMS Socioambiental passou por várias alterações, principalmente nos critérios de distribuição. A partir de 2007, o termo "Socioambiental" começou a refletir melhor a inclusão de indicadores sociais na distribuição do imposto.

Este estudo também investigou o impacto do ICMS Socioambiental na criação de unidades de conservação em Pernambuco, revelando, apesar de não significativo estatisticamente, um possível efeito positivo do referido instrumento de política pública na criação de UCs. A análise das legislações e políticas revelou que, embora o sistema estadual de unidades de conservação estadual tenha chegado tardiamente, o ICMS Socioambiental seguiu as diretrizes nacionais de conservação. A Lei n.º 13.787/2009 estabeleceu o sistema estadual de conservação da natureza, o que pode ter contribuído na criação de 58 unidades de conservação no estado.

Após 2007, a legislação do ICMS Socioambiental passou a focar mais em aspectos sociais do que ambientais. Os resultados mostram que, apesar da garantia legal de recursos, os municípios enfrentam dificuldades significativas na gestão de unidades de conservação, possivelmente devido ao aumento dos custos e pressões externas.

O ICMS Socioambiental pode ter desempenhado um papel positivo na gestão de resíduos sólidos em Pernambuco, refletido no aumento do número de aterros sanitários, que passou de 53 para 148 municípios em 2022. No entanto, apenas sete dos 184 municípios do estado possuíam usinas de compostagem ativas no mesmo ano. Devido à falta de dados suficientes, não foi possível realizar um estudo com inferência estatística para avaliar o impacto direto do ICMS Socioambiental no crescimento de aterros sanitários e usinas de compostagem. Pesquisas futuras com acesso a uma base de dados mais ampla ou que realizem um estudo aprofundado podem preencher essa lacuna e contribuir significativamente para a literatura.

Este estudo apresenta uma análise preliminar sobre o impacto do ICMS Socioambiental e os critérios de transferência fiscal para as unidades de conservação em Pernambuco. A pesquisa contribui para a literatura sobre transferências fiscais ecológicas e gestão ambiental, além de oferecer subsídios para a formulação de

novas políticas públicas estaduais e municipais. Pesquisas futuras podem expandir a análise para outros critérios do ICMS Socioambiental, como saúde, educação e segurança pública, e empregar métodos mais robustos, como o de diferenças em diferenças, para avaliar seu impacto nas unidades de conservação.

Referências

BELLON, Luiza Lins; LIMA, Ana Carolina da Cruz. **Análise Espacial da Relação Entre Saneamento Básico e Educação nos Municípios Brasileiros**. Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 629-655, 26 set. 2022. Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos. <http://dx.doi.org/10.54766/rberu.v15i4.903>. Disponível em: <http://revistaaber.org.br/rberu/article/view/903/364>. Acesso em: 21 fev. 2024.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto: Visão Geral**. Brasília: UNB, 2023. 108 p. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRASIL. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial da União**. Brasília,DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 11 de set. 2023.

BRASIL. Constituição (2020). **Emenda Constitucional Nº 108**. Brasília, DF: Planalto, 27 ago. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc108.htm. Acesso em: 28 jul. 2023.

BUSCH, Jonah et al. A global review of ecological fiscal transfers. *Nature Sustainability*, [S.L.], v. 4, n. 9, p. 756-765, 24 jun. 2021. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0>. Disponível em: doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0. Acesso em: 26 abr. 2023.

CABRAL, Clement; DHAR, Rajib Lochan. Ecotourism research in India: from an integrative literature review to a future research framework. **Journal Of Ecotourism**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 23-49, 10 jun. 2019. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/14724049.2019.1625359>. Acesso em: 22 maio 2023.

CAMPOS, Hélio Silvio Ourém; BATISTA, João; MELO, Daniele de Castro Pessoa de. A contribuição do ICMS socioambiental no estado de Pernambuco. **Revista de Direito da Cidade**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1673-1706, 23 dez. 2022. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Acesso em 09 fev. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/rdc.2022.55819>

CAPELARI, M. G. M., ARAÚJO, S. M. V. G., Calmon, P. C. D. P. & Borinelli, B. (2020). Mudança de larga escala na política ambiental: Análise da realidade brasileira. **Revista de Administração Pública** (Rio De Janeiro), 54(6), 1691. Acesso em 17 fev. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220190445>

CHEUNG, Hubert. Ecotourism as a multidisciplinary conservation approach in Africa. **Therya**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 31-41, 30 jan. 2015. Asociacion Mexicana de

Mastozoologia.. Disponível em: doi.org/10.12933/therya-15-243. Acesso em: 24 maio 2023.

COASE, R. H.. The Problem of Social Cost. **The Journal Of Law & Economics**, Chicago, v. 3, n. 1, p. 1-44, out. 1960. The University of Chicago Press. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/724810>. Acesso em: 01 jun. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS - CNM . **Nota Técnica Nº 11/2023**. p. 1 - 17. Brasília, out. 2023. Disponível em: [202310_NT112023_MAMB_ICMS Ecologico.pdf \(cnm.org.br\)](https://www.cnm.org.br/202310_NT112023_MAMB_ICMS_Ecologico.pdf). Acesso em: 16 fev. 2024.

CONTI, Bruna Ranção. **ICMS-Ecológico no Estado do Rio de Janeiro: criação, gestão e uso público em unidades de conservação**. 2015. 309 f. Tese (Doutorado) - Curso de Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2015/Bruna%20Ran%C3%A7ao%20Conti.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CUNHA, Felipe Gustavo Gomes et al. O uso da Extrafiscalidade dos Impostos Estaduais como Medida de Implementação de Políticas Pública Ambientais. Id On Line. **Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 16, n. 60, p. 454-471, 30 maio 2022. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/online.v16i60.3441>. Disponível em: doi: 10.14295/online.v16i60.3441. Acesso em: 01 jun. 2023.

DA SILVA JÚNIOR, Luiz Honorato; PEDROSA, Beatriz Mesquita Jardim; DA SILVA, Márcio Francisco. Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: Uma Análise a partir do Método de Diferenças - em - Diferenças. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, n. 2, p. 557-572, 2013.

DEPUTADOS, Câmara dos. **Reforma tributária: o que está em discussão. o que está em discussão**. 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/internet/agencia/infograficos-html5/reforma-tributaria-o-que-esta-em-discussao/index.html>. Acesso em: 26 jul. 2023

EMERTON, L., BISHOP, J., THOMAS, L., 2006. Sustainable Financing of Protected Areas: A Global Review of Challenges and Options. **IUCN, Gland**, Switzerland and Cambridge, UK, p. 97.

FERREIRA, Simone Assis; PIMENTA, Márcio Marvila; MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva; DE SIQUEIRA, José Ricardo Maia. **Impacto do ICMS Ecológico nos Investimentos em Saneamento e Gestão Ambiental: Análise dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 65–82, 2015. DOI: 10.5585/geas.v4i2.222. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/9970>. Acesso em: 12 jun. 2024.

FONTOURA, Leonardo Martins. **Uso Público e Conservação da Biodiversidade em Parques Nacionais do Brasil e dos Estados Unidos**. 2014 Tese (Doutorado).

153f. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Curso de pós graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica, RJ

FREITAS, Ruskin Fernandes Marinho de et al. Mapa climático como instrumento para o planejamento urbano. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.L.], v. 23, p. 1-31, 13 abr. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202108pt>. Acesso em: 20 fev. 2024.

GODOY, Larissa Ribeiro da Cruz; LEUZINGER, Márcia Dieguez. O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: características e tendências. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 206, n. 52, p. 223-243, abr. 2015. Bimestral. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p223.pdf. Acesso em: 23 mar. 2024.

GUPTA, Anil; ARORA, Neelika; SHARMA, Rakesh; MISHRA, Abhishek. Determinants of Tourists. Site-Specific Environmentally Responsible Behavior: an eco-sensitive zone perspective. **Journal Of Travel Research**, [S.L.], v. 61, n. 6, p. 1267-1286, 26 jul. 2021. SAGE Publications. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00472875211030328>. Acesso em: 22 maio 2023.

GRANZIERA, Beatriz Machado. **Dificuldades práticas para a destinação e execução dos recursos da compensação ambiental**. 2017. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2017.

GIL, A. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2010

HEMPEL, Wilca Barbosa. A Importância do ICMS - Ecológico para a sustentabilidade ambiental do Ceará. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 97-113, jun. 2008. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/14>. Acesso em: 10 jul. 2023.

KOURE, Farangiz Khaledi et al. Ecotourism development strategies and the importance of local community engagement. **Environment, Development And Sustainability**, [s. l], p. 1-29, 19 abr. 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-022-02338-y>. Acesso em: 22 maio 2023.

LEITE, Francisco Fernando Pinheiro; ALVES, Larissa da Silva Ferreira. Gestão Tripartite das Políticas Públicas de Saneamento Básico no Brasil: Contribuições e responsabilidades compartilhadas. **Perspectivas em Políticas Públicas**, v. 16, n. 31, p. 203-224, 2023.

LIMA, Isabella Moura Carvalho; GOMES, Laura Jane; FERNANDES, Milton Marques. Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS Ecológico nos estados brasileiros. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 54, p. 125-145, 2 set. 2020. Universidade Federal do Paraná.. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v54i0.66676>. Acesso em: 01 jun. 2023.

LIU, Haiyun; ZHU, Guiju; LI, Yue. Research on the impact of environmental risk perception and public participation on evaluation of local government environmental regulation implementation behavior. **Environmental Challenges**, [S.L.], v. 5, p. 1-8, dez. 2021. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.envc.2021.100213](http://dx.doi.org/10.1016/j.envc.2021.100213). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266701002100192X>. Acesso em: 16 fev. 2024.

LOUREIRO, Wilson. **Contribuições do ICMS Ecológico à Conservação da Biodiversidade no Estado do Paraná**. 2002. 205 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/25377>. Acesso em: 20 mar. 2023.

MAGALHÃES FILHO, Fernando; QUEIROZ, Adriane de; MACHADO, Beatriz; PAULO, Paula. Sustainable Sanitation Management Tool for Decision Making in Isolated Areas in Brazil. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 16, n. 7, p. 1118-134, 28 mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16071118>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MASULLO, Yata Anderson Gonzaga et al. Avaliação da Efetividade em Unidades de Conservação: um estudo de caso no estado do Maranhão, Brasil. **Revista Tamoios**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 195-215, 24 dez. 2020. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/tamoios.2020.51272>. Disponível em: DOI 10.12957/tamoios.2020.51272. Acesso em: 07 maio 2023.

MATTEI, Lauro Francisco; MEIRELLES NETO, José. O ICMS Ecológico como instrumento de política ambiental: evidências a partir do estado de Mato Grosso. **Revista de Ciências da Administração**, [S.L.], p. 86-98, 16 dez. 2015. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: doi.org/10.5007/2175-8077.2015v17n43p86. Acesso em: 27 maio 2023.

MAYAKA, Melphon; CROY, W. Glen; COX, Julie Wolfram. Participation as motif in community-based tourism: a practice perspective. **Journal Of Sustainable Tourism**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 416-432, 16 ago. 2017. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/09669582.2017.1359278>. Acesso em: 07 jun. 2023.

MELLO, Kaline de et al. The São Paulo State (Brazil) Ecological Fiscal Transfer: distributive and environmental effects. **Perspectives in Ecology And Conservation**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 318-325, out. 2023. Elsevier. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2023.11.001>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MEDEIROS, R. & YOUNG, C.E.F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final**. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Painel de Unidades de Conservação Brasileiras**. Disponível em: [Microsoft Power BI](#). Acesso em: 16 fev 2024.

MOURA, Alexandrina Sobreira de. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Socioambiental: incentivos institucionais e Legislação ambiental no Brasil.

Revista de Administração Pública, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 165-188, fev. 2015.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-76121677>. Acesso em: 05 nov. 2023.

MOURA, Debora Moreira de Oliveira; GOMES, Laura Jane; FERNANDES, Milton Marques. Desmatamento e valoração ambiental da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no estado de Sergipe, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 47-55, 4 mar. 2022. Universidade do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5965/223811712112022047>. Acesso em: 16 fev 2024.

NOVA, Fátima Verônica Pereira Vila. **Fatores de vulnerabilidades associados ao uso e ocupação do solo em áreas de proteção ambiental estuarinas de Pernambuco**. 2017. 133 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco - Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/27076/4/TESE%20F%c3%a1tima%20Ver%c3%b4nica%20Pereira%20Vila%20Nova.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024

NUNES, Ticiania Gabrielle Amaral; UNGARETTI, Carlos Renato; DI MARCO, Giulia Mariana Rodrigues; MENDONÇA, Marco Aurélio Alves de. Os financiamentos chineses em energias renováveis na América Latina e os desafios das mudanças climáticas. Brasília, DF : Ipea, nov. 2023. 70 p. : il. (**Texto para Discussão, n. 2943**). Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2943-port>. Acesso em: 05 mar 2024.

O CUSTO do lixo no Brasil. Entrevistada: Fernanda Mena. Entrevistadores: Magê Flores e Gustavo Simon. **Folha de São Paulo**. 02.Jul.2024. Podcast. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/5cGwf91WkGJPTblhGycpVK>. Acesso em: 02. Jul.2024.

OMT. Organização Mundial do Turismo. **Join us on the 2030 Journey: tourism 4 sdgs**. TOURISM 4 SDGS. 2023. Disponível em: <https://www.unwto.org/tourism4sdgs>. Acesso em: 18 maio 2023.

PARAÍBA. Tribunal de Justiça da Paraíba. **Acórdão nº 0117269-52.2012.815.0000**. Estado da Paraíba. Relator: Oswaldo Trigueiro do Valle Filho. João Pessoa, PB, 30 de janeiro de 2019. Ação Direta de Inconstitucionalidade. Lei Estadual N° 9.600/2011.

PAULO, Felipe Luiz Lima de, VASCONCELOS, Pedrosa Ivo. O imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS Socioambiental como incentivo à melhorias da políticas públicas ambientais: Um exame de caso no Município de Camaragibe, Pernambuco. **Enfoque: Reflexão Contábil** [en linea]. 2009, 28(2), 74-83[fecha de Consulta 7 de Março de 2024]. ISSN: 1517-9087. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307124253005>. Acesso em: 07 mar 2024.

PAULO, Felipe Luiz Lima de. Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços - ICMS Socioambiental: Avaliação da política do estado de Pernambuco nos últimos

cinco anos na perspectiva da gestão ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 47-65, 10 nov. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17271/19800827952013568>. Acesso em: 15 fev. 2024.

PAULO, Felipe Luiz Lima de. **Estudies on Ecological Fiscal Transfer in Brasil**. 2019. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Administração, Universidade de Minho, Braga - Portugal, 2019.

PAULO, Felipe Luiz Lima de; CAMÕES, Pedro Jorge Sobral. Ecological Fiscal Transfers for Biodiversity Conservation Policy: a transaction costs analysis of Minas Gerais, Brazil. **Ecological Economics**, [S.L.], v. 166, p. 106425, dez. 2019. Elsevier. Disponível em: doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106425. Acesso em: 22 maio 2023.

PEDROSA, Fred Rego Barros. **Desenvolvimento e preservação na criação do complexo industrial portuário de Suape**. 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Programa de Pós Graduação em História, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco - Recife, 2017. Disponível em: <http://tede2.ufpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/6946/2/Fred%20Rego%20Barros%20Pedrosa.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

PEREIRA, P. V. DE M.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Evolução dos gastos públicos ambientais dos municípios brasileiros: uma análise no período de 2005 a 2015. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 25, n. 2, p. 425–437, mar. 2020.

PERNAMBUCO (Estado). **Lei Nº 13.787/2009. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC**, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, PE: Alepe Legis - Portal da Legislação Estadual de Pernambuco. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=13787&complemento=0&ano=2009&tipo=&url=>. Acesso em: 12 mar. 2024.

PERNAMBUCO. **Estratégia de longo prazo 2023-2024: planejamento estratégico 2024**. Recife: Secretaria de Governança de Pernambuco - SGP, 2023. 81 p. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/wp-content/uploads/2024/02/Plano-Anual-de-Negocios-2024-e-Estrategia-de-Longo-Prazo-2023-2027.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

PERNAMBUCO. CPRH. **Relatório de Atividades 2021**. Recife: Coordenadoria de Comunicação Social e Educação Ambiental - CCSEA, 2022. 49 p. Disponível em: <https://www2.cprh.pe.gov.br/publicacoes-e-transparencia/publicacoes/relatorios-de-atividades/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

PERNAMBUCO. Tribunal de Contas de Pernambuco -TCE. **Repasse do ICMS Ecológico**. 2023. Disponível em: <https://www.tce.pe.gov.br/internet/index.php/repasse-do-icms-ecologico>. Acesso em: 25 jun. 2023.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos**. 2024 Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/residuos-solidos-2/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

PIMENTEL, Carolinal. Congresso promulga emenda constitucional da reforma tributária: presidente Lula participa da sessão solene. 2023. **Agência Brasil** (ed.) Publicado em 20/12/2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-12/congresso-promulgacao-emenda-constitucional-da-reforma-tributaria>. Acesso em: 14 fev. 2024.

RING, Irene. Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: The case of the ecological ICMS in Brazil. **Land Use Policy**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 485-497, out. 2008. Elsevier BV. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.11.001>. Acesso em: 17 abr. 2023.

RUGGIERO, P.G.C.; PFAFF, A.; PEREDA, P.; NICHOLS, E.; METZGER, J.P. The Brazilian intergovernmental fiscal transfer for conservation: a successful but self-limiting incentive program. **Ecological Economics**, [S.L.], v. 191, p. 107219, jan. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107219>.

SALES, M. de M. S.; SELVA, V. S. F. Participação Social na Gestão Pública Brasileira: Desafios para a governança nas políticas ambientais. **Delos: Desarrollo Local Sostenible**, [S. l.], v. 15, n. 40, 2022. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/724>. Acesso em: 17 fev. 2024. Acesso em: 07 jun. 2023.

SANTIAGO, Cristiane Diniz. Governança da gestão de resíduos sólidos brasileira: caminhos para a efetivação da política nacional de resíduos sólidos. 2021. 339 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Ambientais, **Universidade Federal de São Carlos**, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14746>. Acesso em: 19 fev. 2024.

SANTOS, Zilda Joaquina Cohen Gama dos. Governança dos Recursos Florestais em Unidades de Conservação na Amazônia: manejo florestal comunitário na floresta nacional do tapajós. 2019. 238 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Econômicas, Desenvolvimento Rural, **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2019.

SILVA JÚNIOR, Luiz Honorato da; PEDROSA, Beatriz Mesquita Jardim; SILVA, Márcio Francisco da. Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: uma análise a partir do método de diferenças- em- diferenças. **Revista Econômica do Nordeste**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 559-572, jun. 2013. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/73/53>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SOUZA, Dayvison Andrade de. Proposta metodológica para a distribuição dos recursos do ICMS Socioambiental da parcela de resíduos sólidos em Pernambuco. 2023. 150f. Tese (Doutorado) - Centro de Tecnologia e Geociência, **Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, 2023.

SOUZA, Deyvison Luiz Andrade de; SOBRAL, Maria do Carmo Martins; PAZ, Diogo Henrique Fernandes da. Proposta de uma metodologia adaptada para a distribuição

dos recursos do ICMS socioambiental referente à parcela de resíduos sólidos em Pernambuco. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 1-15, 29 maio 2023. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/3422/925>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SOUSA, P. G. D.; MATIAS, E. M.; SELVA, V. S. F. From Residential Tourism to Tourist Real Estate Complexes: The Appropriation Of The Coastal Zone In The Northeast Of Brazil By Real Estate Activities. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 177–198, jul. 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/asoc/a/VzfpvrPQDVY66sNTdLJGsdC/?lang=pt#>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SOUZA JÚNIOR, Xisto Serafim de Santana de; PEREIRA, Martha Priscila Bezerra. Turismo como alternativa para o desenvolvimento territorial de municípios do interior do Estado da P. **Acta Geográfica**, [S.L.], v. 14, n. 35, p. 117-139, 28 ago. 2020. Universidade Federal de Roraima. Disponível em: <https://doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v14i35.5446>. Acesso em: 22 maio 2023.

SOARES, Fabio Rubens (ed.). Nova Lei de Saneamento: fim dos lixões, criação de concessões e tarifas ou apenas mais uma promessa reciclada. 2024. **Fundação Getúlio Vargas**. Disponível em: <https://educacao-executiva-in-company.fgv.br/noticias/nova-lei-de-saneamento-fim-dos-lixoes-criacao-de-concessoes-e-tarifas-ou-apenas-mais-uma>. Acesso em 22 maio 2024.

Apêndice

Comandos utilizados no Stata

```
clear all
set more off
import excel " ", sheet("") firstrow

***** begin do-file
encode GRUPOUC, gen("categ")
encode ESFERA, gen("esf")
gen categ2 =0
replace categ2=1 if categ==1
gen categ1 =0
replace categ1=1 if categ==2
gen Sustentável = sum(categ2)
gen Integral = sum(categ1)
gen PA= Integral+Sustentável
```

Figura 3

```
twoway (line PA ANODECRIAÇÃOUC), ytitle(Número de UCs) xtitle(Ano) xline(2000 2009)
graph export PA_cate1.png, replace
gen Estadual =0
replace Estadual=1 if esf==1
gen Federal =0
replace Federal=1 if esf==2
gen Municipal =0
replace Municipal=1 if esf==3
gen Cum_FED = sum(Federal)
label variable Cum_FED "UC Federal"
gen Cum_EST = sum(Estadual)
label variable Cum_EST "UC Estadual"
gen Cum_Munic = sum(Municipal)
label variable Cum_Munic "UC Municipal"
```

Comandos utilizados no Stata para criação dos gráficos descritivos

****Figura 4****

```
twoway (line Cum_FED Cum_EST Cum_Munic ANODECRIAÇÃOUC), ///ytitle(Número de UC
(cumulativo)) xtitle(Ano) xline(2000 2009) legend(rows(2)) graph export PA_cate3.png, replace
```

*****Gráfico UC Estadual *****

```
clear all
set more off
import excel " ", sheet("") firstrow
destring year, replace
gen cum_pa = sum(pa)
gen cum_int = sum(integ)
gen cum_sust = sum(sust)
label variable pa "Total de UCs"
label variable integ "Total de UCs Integral"
label variable sust "Total de UCs Sustentável"
label variable cum_sust "UC Sustentável - Cumulativo"
label variable cum_int "UC Integral - Cumulativo"
label variable cum_pa "Número de UCs - Cumulativo"
label variable year "Ano"
```

```
tsset year
```

**** Figura 5 ****

```
graph twoway (line cum_pa cum_int cum_sust year), ytitle(Número de UCs) xtitle(Ano) xline(2000
2009) graph export Cumpa1.png, replace
```

resíduos sólidos

```
clear all
set more off
import excel " ", sheet(" ") firstrow
destring year, replace
gen cum_res = sum(res)
gen cum_comp = sum(comp)
label variable res "Pontuação para Resíduos Sólidos"
label variable comp "Pontuação para Compostagem"
label variable cum_res "Pontuação para Resíduos Sólidos - Cumulativo"
label variable cum_comp "Pontuação para Compostagem - Cumulativo"
tsset year
```

Comandos utilizados no Stata para criação dos gráficos descritivos

****Figura 6 ****

```
graph twoway (line res year), ytitle(Pontuação para Resíduos Sólidos) xtitle(Ano) xline(2019)
graph export res.png, replace
```

****Figura 7****

```
graph twoway (line comp year), ytitle(Pontuação para Resíduos Sólidos) xtitle(Ano) xline(2011
2019)
graph export comp.png, replace
```

****ITSA ****

```
clear all
set more off
import excel " ", sheet("") firstrow
destring year, replace
gen cum_pa = sum(patot)
gen cum_int = sum(integtot)
gen cum_sust = sum(susttot)
label variable patot "Total de UCs"
label variable integtot "Total de UCs Integral"
label variable susttot "Total de UCs Sustentável"
label variable cum_sust "UC Sustentável - Cumulativo"
label variable cum_int "UC Integral - Cumulativo"
label variable cum_pa "Número de UCs - Cumulativo"
label variable year "Ano"
tsset year
itsa patot, single trperiod (2000; 2009) lag(1) fig posttrend graph export itsa2_pa.png, replace
actest, lags(12)
```


Base de Dados para Figura 3 e 4

Duração	Adoção UC	Ano Criação UC	Nome Município	Nome UC	Categoria UC	Grupo UC	ICMS Socioambiental	SEUC	Esfera
0	1	1982	Floresta - Inajá - Tacaratu	Reserva Biológica De Serra Negra	Reserva Biológica	Proteção Integral	0	0	Federal
1	1	1983	Rio Formoso - Tamandaré	Reserva Biológica De Saltinho	Reserva Biológica	Proteção Integral	0	0	Federal
4	1	1986	Fernando de Noronha	Área De Proteção Ambiental De Fernando De Noronha	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	0	0	Federal
5	1	1987	Ilha de Itamaracá	Refúgio De Vida Silvestre Mata Lanço Dos Cações	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Ilha De Itamaracá	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Amparo	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Ilha De Itamaracá	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Jaguaribe	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Ilha De Itamaracá	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Engenho São João	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Ilha De Itamaracá	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Santa Cruz	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Abreu e Lima	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Miritiba	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual

5	1	1987	Cabo De Santo Agostinho	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Urucu	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Cabo De Santo Agostinho - Moreno	Refúgio De Vida Silvestre Mata Serra Do Cotovelo	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Moreno	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Caraúna	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	São Lourenço Da Mata	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Camucim	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Jaboatão Dos Guararapes	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Mussaíba	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Cabo De Santo Agostinho	Parque Estadual Mata Do Zumbi	Parque	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	Jaboatão Dos Guararapes	Refúgio Da Vida Silvestre Mata Do Engenho Salgadinho	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	São Lourenço Da Mata	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Engenho Tapacurá	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
5	1	1987	São Lourenço Da Mata	Refúgio Da Vida Silvestre Mata Do Toró	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	0	0	Estadual
6	1	1988	Fernando De Noronha	Parque Nacional Mar. De Fernando De Noronha	Parque	Proteção Integral	0	0	Federal
14	1	1996	Recife	Área De Relevante Interesse Ecológico Mata Da Várzea	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	0	0	Municipal

14	1	1996	Recife	Área De Proteção Ambiental Caxangá	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	0	0	Municipal
15	1	1997	Betânia	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Ecológica Maurício Dantas	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	0	0	Federal
15	1	1997	Barreiros (Pe) - Rio Formoso (Pe) - Sirinhaém (Pe) - Tamandaré (Pe)	Área De Proteção Ambiental De Guadalupe	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	0	0	Estadual
15	1	1997	Goiana (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Fazenda Tabatinga	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	0	0	Estadual
16	1	1998	Paulista (Pe)	Estação Ecológica De Caetés	Estação Ecológica	Proteção Integral	0	0	Estadual
16	1	1998	Recife (Pe)	Parque Estadual De Dois Irmãos	Parque	Proteção Integral	0	0	Estadual
16	1	1998	Rio Formoso (Pe) - Sirinhaém (Pe)	Área De Proteção Ambiental De Sirinhaém	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	0	0	Estadual
17	1	1999	Belo Jardim (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Fazenda Bituri	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	0	0	Estadual
18	1	2000	Ipojuca (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Nossa Senhora Do Oiteiro De Maracaípe	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal

19	1	2001	Moreno (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Fazenda Santa Beatriz Do Carnijó	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
20	1	2002	Buíque (Pe) - Ibimirim (Pe) - Sertânia (Pe) - Tupanatinga (Pe)	Parque Nacional Do Catimbau	Parque	Proteção Integral	1	0	Federal
20	1	2002	Altinho (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Cabanos	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
20	1	2002	Jaqueira (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Frei Caneca	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
20	1	2002	Saloá (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Natural Brejo	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
21	1	2003	Floresta (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Cantidiano Valgueiro De Carvalho Barros	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
21	1	2003	Tamandaré (Pe)	Parque Natural Municipal Do Forte De Tamandare	Parque	Proteção Integral	1	0	Municipal
23	1	2005	Olinda (Pe)	Arie De Horto D'el Rey	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	0	Municipal
23	1	2005	Olinda (Pe)	Arie Mangue De Santa Teresa	Área De Relevante	Uso Sustentável	1	0	Municipal

					Interesse Ecológico				
24	1	2006	Quipapá (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Laje Bonita	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Estadual
25	1	2007	Serrita (Pe)	Floresta Nacional De Negreiros	Floresta	Uso Sustentável	1	0	Federal
25	1	2007	Lajedo (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Calaça	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
25	1	2007	Belém Do São Francisco (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Jurema	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
25	1	2007	Belém Do São Francisco (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Siriema	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
25	1	2007	Belém Do São Francisco (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Reserva Umburana	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	0	Federal
26	1	2008	Goiana (Pe) - Ilha De Itamaracá (Pe) - Itapissuma (Pe)	Área De Proteção Ambiental De Santa Cruz	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	0	Estadual
26	1	2008	Ilha De Itamaracá (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Engenho Macaxeira	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	0	Estadual
26	1	2008	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Orla Marítima	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	0	Municipal

27	1	2009	Gravatá (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Serra Do Contente	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Federal
27	1	2009	Gravatá (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Karawa-Tã	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual
28	1	2010	Abreu E Lima (Pe) - Araçoiaba (Pe) - Camaragibe (Pe) - Igarassu (Pe) - Paudalho (Pe) - Paulista (Pe) - Recife (Pe) - São Lourenço Da Mata (Pe)	Área De Proteção Ambiental Aldeia-Beberibe	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	1	Estadual
29	1	2011	Cabo De Santo Agostinho (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Bom Jardim	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Cabo De Santo Agostinho (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Contra-Açude	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Cabo De Santo Agostinho (Pe) - Moreno (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Serra Do Cumaru	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Cabo De Santo Agostinho (Pe) - Jaboatão Dos Guararapes (Pe) - Moreno (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Matas Do Sistema Gurjaú	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Igarassu (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Da Usina São José	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual

29	1	2011	Moreno (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Engenho Moreninho	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	São Lourenço Da Mata (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata De Tapacurá	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	São Lourenço Da Mata (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Quizanga	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Recife (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Curado	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Recife (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata São João Da Várzea	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Lagoa Dos Gatos (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Rppn-Pedra D'ántas	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual
29	1	2011	Cabo De Santo Agostinho (Pe)	Parque Estadual Mata De Duas Lagoas	Parque	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	São Lourenço Da Mata (Pe) - Vitória De Santo Antão (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Outeiro Do Pedro	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
29	1	2011	Recife (Pe)	Refúgio Da Vida Silvestre Mata Do Engenho Uchôa	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
30	1	2012	Serra Talhada (Pe)	Parque Estadual Mata Da Pimenteira	Parque	Proteção Integral	1	1	Estadual
30	1	2012	Floresta (Pe)	Estação Ecológica Serra Da Canoa	Estação Ecológica	Proteção Integral	1	1	Estadual

30	1	2012	Cabo De Santo Agostinho (Pe) - Ipojuca (Pe)	Estação Ecológica Bitá E Utinga	Estação Ecológica	Proteção Integral	1	1	Estadual
30	1	2012	Caruaru (Pe)	Parque Natural Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho	Parque	Proteção Integral	1	1	Municipal
32	1	2014	Gravatá (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Rppn Do Benedito	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual
32	1	2014	Brejo Da Madre De Deus (Pe) - São Caitano (Pe) - Tacaimbó (Pe)	Monumento Natural Pedra Do Cachorro	Monumento Natural	Proteção Integral	1	1	Estadual
32	1	2014	Petrolina (Pe)	Parque Estadual Serra Do Areal	Parque	Proteção Integral	1	1	Estadual
32	1	2014	Ipojuca (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Ipojuca-Merepe	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Estadual
32	1	2014	São Vicente Férrer (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Matas De Siriji	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
32	1	2014	Macaparana (Pe) - Timbaúba (Pe) - Vicência (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Matas De Água Azul	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
32	1	2014	Petrolina (Pe)	Refúgio Da Vida Silvestre Riacho Pontal	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
32	1	2014	Gravatá (Pe) - Passira (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Santo Antonio	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual

32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Proteção Ambiental Sítio Dos Pintos	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Ilha Do Zeca	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Joana Bezerra	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Rio Jordão	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico São Miguel	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Curado	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Mata Das Nascentes	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Dois Irmãos	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
32	1	2014	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Beberibe	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal

32	1	2014	Olinda (Pe)	Área De Proteção Ambiental Nascentes Da Zona Rural	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	1	Municipal
33	1	2015	Lagoa Grande (Pe) - Petrolina (Pe) - Santa Maria Da Boa Vista (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Tatu-Bola	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
34	1	2016	Agrestina (Pe) - Altinho (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Serro Azul	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual
36	1	2018	Ipojuca (Pe) - Sirinhaém (Pe)	Reserva Particular Do Patrimônio Natural Trapiche	Reserva Particular Do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	1	1	Estadual
36	1	2018	Ipojuca (Pe)	Área De Proteção Ambiental Marinha Recifes Serrambi	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	1	Estadual
37	1	2019	Afogados Da Ingazeira (Pe) - Carnaíba (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Serra Do Giz	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
37	1	2019	Cabrobó (Pe) - Salgueiro (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Serras Caatingueiras	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
38	1	2020	Belo Jardim (Pe) - Brejo Da Madre De Deus (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Mata Do Bitury	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual
38	1	2020	Jataúba (Pe) - Poção (Pe)	Refúgio De Vida Silvestre Cabeceiras Do Capibaribe	Refúgio De Vida Silvestre	Proteção Integral	1	1	Estadual

38	1	2020	Belo Jardim (Pe) - Brejo Da Madre De Deus (Pe) - Santa Cruz Do Capibaribe (Pe) - Taquaritinga Do Norte (Pe) - Vertentes (Pe)	Área De Proteção Ambiental Serras E Brejos Do Capibaribe	Área De Proteção Ambiental	Uso Sustentável	1	1	Estadual
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Jiquiá	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Açude De Apipucos	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Capivaras	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Dois Unidos	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Iputinga	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Mata Do Barro	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Sítio Grande	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal

38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Tamandaré	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Lagoa Do Araçá	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal
38	1	2020	Recife (Pe)	Área De Relevante Interesse Ecológico Matas Do Curado	Área De Relevante Interesse Ecológico	Uso Sustentável	1	1	Municipal

Base de datos para Figura 5

year	pa	integ	sust
1987	15	15	0
1988	0	0	0
1989	0	0	0
1990	0	0	0
1991	0	0	0
1992	0	0	0
1993	0	0	0
1994	0	0	0
1995	0	0	0
1996	0	0	0
1997	2	0	2
1998	3	2	1
1999	1	0	1
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	0	0	0
2004	0	0	0
2005	0	0	0
2006	1	0	1
2007	0	0	0
2008	2	1	1
2009	1	0	1
2010	1	0	1
2011	14	13	1

2012	3	3	0
2013	0	0	0
2014	8	5	3
2015	1	1	0
2016	1	0	1
2017	0	0	0
2018	2	0	2
2019	2	2	0
2020	3	2	1

Base de datos para figura 6

year	res	comp
2013	2080	0
2014	2850	115
2015	3150	105
2016	4010	100
2017	4190	100
2018	6480	105
2019	7990	135
2020	9440	150
2021	11710	140
2022	11710	140

Banco de Datos ITSA

year	pa	integ	sust	E	F	G	H	I	J	patot	integtot	susttot
1982	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1983	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1987	0	0	0	15	15	0	0	0	0	15	15	0
1988	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
1997	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3	0	3
1998	0	0	0	3	2	1	0	0	0	3	2	1
1999	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
2000	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2001	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2002	4	1	3	0	0	0	0	0	0	4	1	3
2003	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2	1	1
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2

2006	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
2007	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	5
2008	0	0	0	2	1	1	1	0	1	3	1	2
2009	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	2
2010	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
2011	0	0	0	14	13	1	0	0	0	14	13	1
2012	0	0	0	3	3	0	1	1	0	4	4	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	8	5	3	10	0	10	18	5	13
2015	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
2016	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2
2019	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0
2020	0	0	0	3	2	1	10	0	10	13	2	11