



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

JOÃO MARCOS AUAD SCALDINI

**BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DAS
PARTICIPAÇÕES DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES DAS CAPITAIS DO
NORDESTE BRASILEIRO NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Recife
2021

JOÃO MARCOS AUAD SCALDINI

BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DAS
PARTICIPAÇÕES DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES DAS CAPITALS DO
NORDESTE BRASILEIRO NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências Contábeis
da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de mestre em ciências contábeis.
Área de concentração: Informação
Contábil

Orientador: Raimundo Nonato Rodrigues

Recife
2021

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

S281b

Scaldini, João Marcos Auad

Balanço contábil das nações: evidências empíricas das participações dos municípios das mesorregiões das capitais do nordeste brasileiro na preservação do meio ambiente / João Marcos Auad Scaldini. – 2021.
128 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Nonato Rodrigues.

Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2021.

Inclui referências e apêndices.

1. Balanço consolidado. 2. Sustentabilidade. 3. Meio ambiente. I. Rodrigues, Raimundo Nonato (Orientador). II. Título.

338.4791 CDD (22. ed.)

UFPE (CSA 2022 – 037)

JOÃO MARCOS AUAD SCALDINI

**BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DAS
PARTICIPAÇÕES DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES DAS CAPITAIS DO
NORDESTE BRASILEIRO NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências Contábeis
da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Ciências Contábeis.

Aprovado em: 17/11/2021.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Raimundo Nonato Rodrigues (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Jeronimo José Libonati (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. José Roberto Kassai (Examinador Externo)
Universidade São Paulo

Aos meus pais Leonardo e Suely, que jamais pouparam
esforços para me dar bons estudos;
Aos meus irmãos Juliana e Pedro, que sempre me
apoiam e foram os melhores irmãos do mundo;
A Yasmin, pelo incentivo diário, me dando forças para
seguir. A melhor namorada que eu poderia ter;
Aos meus cunhados Petrius e Júlia que são como
irmãos para mim, sempre me apoiando.
Aos meus sobrinhos que dão mais cor e alegria em
minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora por mais essa conquista, por estarem comigo durante toda essa longa caminhada até aqui e me abençoar com essa dissertação.

Agradeço inmensuravelmente aos meus pais Leonardo e Suely, por me apoiarem, por acreditarem em mim, por me proporcionar uma boa educação e sempre quererem o meu melhor mesmo quando nem eu acreditava mais em mim. Sem vocês eu não teria chegado até aqui.

Agradeço aos meus irmãos, que desde pequeno me ensinaram o valor da verdadeira amizade e me ajudaram a crescer. Ao Pedro por todas as brincadeiras, por toda saudade e espera em passarmos as férias juntos, meu melhor amigo. A Juliana, por toda incentivo, por todas as palavras duras e de carinho, por ser minha segunda mãe, minha madrinha, vocês são os melhores irmãos do mundo.

Agradeço a minha namorada, Yasmin, por me incentivar e dar forças todos os dias, pelos desabafos, pelas brincadeiras, por ser minha companheira, amiga, cúmplice e parceira para toda vida. Você foi o melhor presente que Deus me deu.

Agradeço aos meus cunhados Petrus e Júlia, por toda incentivo, pelo carinho, pelas brincadeiras, são como irmãos para mim. Vocês fazem os meus irmãos felizes, então vocês estão dentro do meu coração também.

Agradeço a todos os professores com quem tive aula, pelos ensinamentos adquiridos, em especial ao Professor Doutor Raimundo Nonato, pelos ensinamentos e pela orientação dessa dissertação.

Agradeço também a Universidade Federal de Pernambuco por proporcionar esse mestrado e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para minha formação.

RESUMO

O objetivo desta dissertação é verificar por meio da metodologia do Balanço Contábil das Nações (BCN), qual a participação dos municípios das Mesorregiões das Capitais do Nordeste na preservação do meio ambiente. O presente estudo é caracterizado como empírico, exploratório, longitudinal e documental que, com a utilização de dados secundários verifica-se os indicadores que compõem o balanço contábil das nações; em quais condições o método BCN pode ser aplicado a um contexto regional e sua elaboração para as mesorregiões das capitais do Nordeste e um consolidado da região; e a elaboração de um cenário projetado para 2050. Utilizou-se como população os municípios da região Nordeste e a amostra selecionada foi representada pelos 122 municípios que compõem as mesorregiões das capitais do Nordeste, correspondentes a 50,57% do PIB da região. Os principais achados foram: identificação dos indicadores que compõem o balanço contábil das nações, como: Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita, População, Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP), Consumo de Energia em TEP per capita, Depreciação, Estoque MtC, Sequestro MtC e Emissão MtC; constatação de que as mesorregiões das capitais do Nordeste encontra-se em uma situação patrimonial deficitária, tendo 79 municípios com resultados positivos, porém 16 municípios encontram-se com o Patrimônio Líquido Ambiental muito próximo de zero, indicando que se não houver redução na emissão de CO₂ tais municípios se tornarão deficitários. Ademais o Patrimônio Líquido Ambiental dos nove piores municípios é 13,7 vezes menor e degrada 1,5 vezes mais o meio ambiente em relação aos nove melhores municípios que tem menos polos industriais e mais preocupações socioambientais. O cenário projetado para 2050 demonstra uma situação muito preocupante e que se não diminuir a emissão de carbono e desmatamento a região Nordeste entrará em situação crítica para com o meio ambiente.

Palavras-chave: Balanço Contábil das Nações; Sustentabilidade; Meio Ambiente; Mesorregiões das Capitais do Nordeste.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to verify through the methodology of the Nations Balance Sheet (NBS), which is the participation of the municipalities of the Mesoregions of the Capitals of the Northeast in the preservation of the environment. The present study is characterized as empirical, exploratory, longitudinal and documentary that, using secondary data, verifies the indicators that make up the nations balance sheet; and verifies under which conditions the NBS method could be applied to a regional context and its elaboration for the mesoregions of the capitals of the Northeast, a consolidated of the region; and the elaboration of a scenario projected for 2050. The municipalities of the Northeast region were used as population and the selected sample was represented by the 122 municipalities that make up the mesoregions of the capitals of the Northeast, corresponding to 50.57% of the region's GDP. The main findings were the identification of indicators that make up the nations balance sheet, such as: Gross Domestic Product (GDP), GDP per capita, Population, Tonne of Oil Equivalent (TOE), Energy Consumption in TOE per capita, Depreciation, MtC Inventory, MtC Sequestration and MtC Emission; finding that the mesoregions of the Northeastern capitals are in a deficient equity situation, with 79 municipalities with positive results, but 16 municipalities have an Environmental Equity very close to zero, indicating that if there is no reduction in the emission of CO₂ such municipalities will become deficient. Furthermore, the Environmental Equity of the nine worst municipalities is 13.7 times smaller and degrades the environment 1.5 times more than the nine best municipalities, which have fewer industrial centers and more social and environmental concerns. The scenario projected for 2050 demonstrates a very worrying situation and that if carbon emissions and deforestation are not reduced, the Northeast will be in a critical situation with regard to the environment.

Keywords: Nations Balance Sheet; Sustainability; Environment; Mesoregions of the Capitals of the Northeast.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Pilares do Desenvolvimento Sustentável	22
Figura 2	Balanço Contábil das Nações	29
Figura 3	Os seis capitais	35
Figura 4	Sub-regiões do Nordeste	39
Figura 5	Mesorregiões do Nordeste	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Delineamento da Pesquisa	43
Quadro 2	Composições, Conceitos e Definições	44
Quadro 3	Municípios que compõem o estudo	45
Quadro 4	Ativos Ambientais da MLA	49
Quadro 5	Ativos Ambientais da MMS	50
Quadro 6	Ativos Ambientais da MMF	51
Quadro 7	Ativos Ambientais da MNM	52
Quadro 8	Ativos Ambientais da MMP	53
Quadro 9	Ativos Ambientais da MMR	53
Quadro 10	Ativos Ambientais da MCNP	54
Quadro 11	Ativos Ambientais da MLP	55
Quadro 12	Ativos Ambientais da MLS	56
Quadro 13	Ativos Ambientais da MCN	57
Quadro 14	Saldo Residual da MLA	58
Quadro 15	Saldo Residual da MMS	59
Quadro 16	Saldo Residual da MMF	60
Quadro 17	Saldo Residual da MNM	60
Quadro 18	Saldo Residual da MMP	61
Quadro 19	Saldo Residual da MMR	61
Quadro 20	Saldo Residual da MCNP	62
Quadro 21	Saldo Residual da MLP	62
Quadro 22	Saldo Residual da MLS	63
Quadro 23	Saldo Residual da MCN	63
Quadro 24	Passivo Emissões da MLA	65
Quadro 25	Passivo Emissões da MMS	66
Quadro 26	Passivo Emissões da MMF	66
Quadro 27	Passivo Emissões da MNM	67
Quadro 28	Passivo Emissões da MMP	68
Quadro 29	Passivo Emissões da MMR	69
Quadro 30	Passivo Emissões da MCNP	69
Quadro 31	Passivo Emissões da MLP	70

Quadro 32	Passivo Emissões da MLS	71
Quadro 33	Passivo Emissões da MCN	71
Quadro 34	Balanço Contábil das Nações da MLA per capita	73
Quadro 35	Eficiência dos Municípios da MLA	73
Quadro 36	Balanço Contábil das Nações da MMS per capita	74
Quadro 37	Eficiência dos Municípios da MMS	75
Quadro 38	Balanço Contábil das Nações da MMF per capita	76
Quadro 39	Eficiência dos Municípios da MMF	77
Quadro 40	Balanço Contábil das Nações da MNM per capita	78
Quadro 41	Eficiência dos Municípios da MNM	79
Quadro 42	Balanço Contábil das Nações da MMP per capita	80
Quadro 43	Eficiência dos Municípios da MMP	81
Quadro 44	Balanço Contábil das Nações da MMR per capita	82
Quadro 45	Eficiência dos Municípios da MMR	82
Quadro 46	Balanço Contábil das Nações da MCNP per capita	83
Quadro 47	Eficiência dos Municípios da MCNP	84
Quadro 48	Balanço Contábil das Nações da MLP per capita	85
Quadro 49	Eficiência dos Municípios da MLP	86
Quadro 50	Balanço Contábil das Nações da MLS per capita	87
Quadro 51	Eficiência dos Municípios da MLS	88
Quadro 52	Balanço Contábil das Nações da MCN per capita	89
Quadro 53	Eficiência dos Municípios da MCN	89
Quadro 54	Previsão do Ativo Ambiental para 2050	91
Quadro 55	Previsão do Saldo Residual para 2050	92
Quadro 56	Previsão do Passivo Emissões para 2050	93
Quadro 57	Previsão do Balanço Contábil das Nações per capita 2050	94
Quadro 58	Previsão da Eficiência das Mesorregiões da MCN para 2050	95
Quadro 59	Comparação do PLA e Eficiência de 2020 e 2050	96
Quadro 60	Comparação do Passivo Emissões e Saldo Residual de 2020 e 2050	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Linha do Tempo da Sustentabilidade	25
Tabela 2	Consumo de Energia e dados Florestais	46
Tabela 3	Aspectos das Mesorregiões das Capitais do Nordeste	47
Tabela 4	Coeficientes de Estoque, Sequestro e Emissão de Carbono	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Ativo Ambiental
BCN	Balanço Contábil das Nações
BDE	Base de Dados do Estado
CDP	Carbon Disclosure Project
CDSB	Climate Disclosure Standards Board
CO ₂	Dióxido de Carbono
ESG	Environmental, Social and Governance
GRI	Global Reporting Initiative
GEE	Gases de Efeito Estufa
HA	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFRS	International Financial Reporting Standards
IIRC	International Integrated Reporting Council
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
MCN	Mesorregiões das Capitais do Nordeste
MCNP	Mesorregião do Centro-Norte Piauiense
MLA	Mesorregião do Leste Alagoano
MLP	Mesorregião do Leste Potiguar
MLS	Mesorregião do Leste Sergipano
MMF	Mesorregião Metropolitana de Fortaleza
MMP	Mesorregião da Mata Paraibana
MMR	Mesorregião Metropolitana de Recife
MMS	Mesorregião Metropolitana de Salvador
MNM	Mesorregião do Norte Maranhense
MtC	Megatoneladas de Carbono
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PLA	Patrimônio Líquido Ambiental
PPC	Paridade de Poder de Compra
RI	Relato Integrado

SASB	Sustainability Accounting Standard Board
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SRES	Special Report on Emission Scenarios
TEP	Toneladas Equivalentes de Petróleo
VRF	Value Reporting Foundation
WCED	World Commission on Environment and Development

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Objetivo Geral	18
1.2	Objetivos Específicos	19
1.3	Justificativas	19
1.4	Delimitações do Estudo	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Sustentabilidade	21
2.1.1	Desenvolvimento e Sustentabilidade	22
2.1.2	Efeitos Climáticos: Econômicos, Sociais e Ambientais	26
2.2	Balanco Contábil das Nações	27
2.2.1	Ativo Ambiental	29
2.2.2	Patrimônio Líquido Ambiental	30
2.2.3	Passivo Ambiental	31
2.3	Reportes da Sustentabilidade	32
2.3.1	Relato Integrado	33
2.3.2	Value Reporting Foundation (VRF)	37
2.4	Região Nordeste e suas Mesorregiões	38
2.5	Estudos Anteriores	41
3	METODOLOGIA	43
3.1	Delineamento da Pesquisa	43
3.2	População e Amostra	44
3.3	Coleta de Dados	46
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	47
4.1	Ativo Ambiental	48
4.2	Patrimônio Líquido Ambiental	57
4.3	Passivo Ambiental	64
4.4	Balanco Contábil das Nações	72
4.5	Projeção do BCN das MCN para 2050	90
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
	REFERÊNCIAS	103
	APÊNDICE	107
	Apêndice A - Parâmetros Utilizados	107
	Apêndice B - Emissões Florestais de cada Mesorregião	111
	Apêndice C - Emissões Transporte, Indústria e Energia	116
	Apêndice D - Ranking dos Municípios pelo PLA	121
	Apêndice E - Ranking dos Municípios pela Eficiência	125

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade são assuntos comumente estudados em nível global. Enquanto o desenvolvimento sustentável consiste em um processo de aprendizagem em que é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional (Barbosa, 2008), a sustentabilidade é reflexo da relação entre o homem e o meio ambiente, principalmente com os problemas existentes que podem deteriorar a relação entre a ecologia e o desenvolvimento econômico. (Feil e Schreiber, 2017).

A partir das conferências mundiais sobre meio ambiente e desenvolvimento, o termo desenvolvimento sustentável ficou consolidado e atrelado às dimensões ambiental, social e econômica, sem hierarquia e sobreposições entre essas três vertentes da sustentabilidade. Diversas áreas incorporaram os princípios do desenvolvimento sustentável, que, até então, eram propostas alternativas ao desenvolvimento econômico, criando novos campos do conhecimento.

Em 2000, a Global Reporting Initiative (GRI) lançou as primeiras diretrizes para a elaboração de um relatório internacional por meio de um modelo a ser utilizado pelos países. Em 2010 houve a criação do International Integrated Reporting Council (IIRC), entidade formada por reguladores, investidores, empresas, definidores de padrões, profissionais do setor contábil e ONGs, que propôs um framework com os princípios e conceitos do relato integrado. Segundo Carvalho e Kassai (2014), o relato integrado tem como missão desenvolver uma estrutura global da contabilidade para a sustentabilidade além de responder à demanda por relatórios integrados que abranjam informações financeiras e não financeiras, de forma clara, consistente e comparável.

O surgimento e a internalização do conceito de desenvolvimento sustentável introduziram um novo desafio para os envolvidos com a contabilidade social e ambiental, exigindo uma reconsideração radical das atitudes, estruturas, crenças e modo de operação na medida em que o ambiente foi posto no centro das análises (Gray, 1992). Dessa forma, as informações econômico-financeiras necessitavam estar alinhadas às informações sociais e ambientais, de modo a refletir como as atividades organizacionais impactam o contexto social e ambiental na qual a organização estava inserida. (Roth, 2015).

De acordo com Sartori (2014), o desenvolvimento sustentável possibilita um conjunto de fatores como a manutenção dos processos ecológicos essenciais, a preservação da diversidade genética e a utilização sustentável das espécies e ecossistemas. Também pode promover a igualdade de oportunidades para as gerações futuras, a exploração de recursos visando mudanças, a direção dos investimentos e a orientação tecnológica e institucional para o futuro, em vista do que existe no presente (Carvalho, 2019).

Kassai et al. (2010) argumentam que o registro e o controle do meio ambiente são uma nova fronteira a ser alçada pela contabilidade, devendo esses serem considerados como uma nova entidade. Nesse sentido, de forma análoga, a contabilidade tem por função mensurar, registrar e possibilitar o controle das informações inerentes às atividades, bem como os impactos causados ao meio ambiente, divulgando-os aos interessados, tais como: governantes, investidores, sociedade e fisco.

Na tentativa de proporcionar evidências do impacto no meio ambiente devido ao acréscimo da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) nos países, Kassai et al. (2008) apresentam uma proposta denominada Balanço Contábil das Nações (BCN), com o objetivo de elaborar balanços patrimoniais para países e regiões. Essa metodologia se baseia na utilização de informações multidisciplinares de natureza qualitativa, convertendo-as em informações monetárias ou contábeis, com vistas a classificá-las em ativos, passivos e patrimônio líquido de acordo com os recursos naturais de cada país e suas respectivas capacidades de sequestro de carbono.

Para Louette (2009), o objetivo do BCN é evidenciar quanto cada cidadão de um determinado país terá que arcar frente aos custos de mitigação dos efeitos causados pelo aquecimento global, oriundo do aumento da concentração de GEE. Por meio dele é possível determinar situações deficitárias ou superavitárias da relação entre recursos disponíveis, emissão e captação de carbono, servindo como instrumento de reflexão sobre ações globais, regionais e locais em relação às políticas ambientais.

A existência de informações que subsidiem a tomada de decisão acerca das políticas públicas de preservação ambiental é um dos fatores que auxiliam nas decisões no sentido da sustentabilidade dos negócios. Segundo Gray (1992), uma relevante contribuição da contabilidade para a sustentabilidade é a mensuração dos custos adicionais que devem ser suportados pela organização, ou seja, quanto custa

ao final do período contábil manter o impacto ambiental, no ponto em que se encontrava antes das atividades organizacionais, de forma que as externalidades sejam consideradas em seus processos e consequentemente em seus custos.

Dessa maneira, o BCN pode ser considerado como um importante instrumento para a mensuração dos custos, a serem pagos pela sociedade, com mitigação das externalidades causadas pelas atividades humanas e pelas empresas. É também uma prestação de contas à humanidade, e expande as fronteiras da contabilidade que, enquanto ciência social, não se limita a aspectos normativos, mas amplia-se a preocupações sociais, ambientais e de cunho humanitário (Kassai et al., 2012).

O Nordeste representa cerca de 25% da população brasileira e quase um terço do PIB do país. As Mesorregiões das Capitais do Nordeste (MCN) representam metade do PIB do Nordeste e é onde se concentra grande parte das indústrias, empresas e centros econômicos de seus estados, isso faz com que haja uma grande emissão de GEE.

Segundo o SEEG (2020), o Brasil emite em média 10,4 toneladas de carbono per capita e as MCN emitiram em média quase quatro toneladas de carbono per capita por ano, quatro vezes mais do que se espera, provocando graves impactos ao meio ambiente e indo de encontro ao Acordo de Paris de 2015. Em razão disso, foi necessário à nação diminuir suas emissões objetivando chegar a uma tonelada de carbono per capita anual em 2050.

Dessa forma, com o objetivo de trazer informações que permitam discussões, reflexões e ações para as políticas públicas das mesorregiões dos estados brasileiros com relação ao meio ambiente, buscam-se respostas para o seguinte problema de pesquisa: **De acordo com a metodologia do balanço contábil das nações, quais as participações dos municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro para a preservação do meio ambiente?**

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é verificar, por meio da metodologia do balanço contábil das nações, qual a participação dos municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro na preservação do meio ambiente.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar os indicadores que compõem o balanço contábil das nações aplicáveis à pesquisa.
2. Elaborar o balanço contábil das nações para as mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro e um consolidado da região.
3. Verificar as diferenças entre a aplicabilidade do balanço contábil das nações para um contexto regional em relação a um contexto nacional.
4. Identificar os municípios nordestinos com maior patrimônio líquido ambiental e consequentemente melhor contribuição para o meio ambiente.
5. Elaborar um balanço contábil das nações em cenário projetado para 2050 das mesorregiões das capitais do Nordeste e compará-lo com o de 2020.

1.3 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa se justifica por aplicar uma metodologia que mensura o resultado das pressões sofridas pelo ecossistema e informa a quantia de recursos necessários para mitigar os impactos ambientais. Além disso, contribui no âmbito acadêmico para as pesquisas que envolvem metodologias e instrumentos contábeis que estejam voltados à mensuração e à avaliação da resiliência ambiental, tais como os estudos de Feltran-Barbieri et al. (2012), Kassai et al. (2008, 2010 e 2012), Roth (2015) e Scaldini e Rodrigues (2021).

A metodologia do balanço contábil das nações permite aos usuários identificar os superávits ou déficits ambientais, gerando informações para que as ações possam ser tomadas com a finalidade da preservação do meio ambiente. Segundo Kassai et al. (2012), espera-se que os relatórios contábeis possam permitir análises e interpretações sobre o futuro tanto das nações, como também das regiões. Para Veiga (2010) instrumentos para mensurar a sustentabilidade devem avaliar as pressões humanas sobre os ecossistemas, como, por exemplo, as emissões de carbono e as áreas de floresta que seriam necessárias para absorvê-las.

O balanço contábil das nações aplicado em contexto estadual e regional pode trazer contribuições sociais, já que irá demonstrar a situação do patrimônio ambiental da região, aqui consideradas as nove regiões metropolitanas das capitais do Nordeste brasileiro e a consolidação entre elas. O único estudo que se encontrou

que trata desse assunto, utilizando-se da metodologia do BCN de Feltran-Barbieri et al. (2012) apontou um déficit ambiental para quase todos os estados do Nordeste, com exceção da Bahia, do Piauí e do Maranhão.

Scaldini e Rodrigues (2021) sugerem uma análise histórica dos dados, utilizando recortes longitudinais, para assim poder apresentar informações sobre a evolução do comportamento do ativo, do passivo e do patrimônio líquido ambiental em um horizonte temporal e, também, aplicar tal técnica em outras regiões brasileiras com perfis semelhantes.

Dessa forma esta pesquisa se justifica por investigar as nove mesorregiões do Nordeste que representam 50,57% do PIB e 35,18% da população desta região, compostas por 122 municípios. A região Nordeste possui diversos tipos de vegetação, tendo como principal bioma a mata atlântica, representando não apenas sua relevância para a economia, mas também sua importância ambiental.

Justifica-se, também, por contribuir em termos acadêmicos em uma área ainda pouco pesquisada, podendo se tornar um impulsionador para novas pesquisas na área contábil e promover a multidisciplinaridade entre a contabilidade e outras áreas que envolvam o meio ambiente. Adicionalmente, este trabalho pode contribuir para auxiliar os profissionais que queiram pesquisar e atuar na área de contabilidade ambiental.

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Os limites da pesquisa se concentram inicialmente em relação à extensão territorial. Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, os dados observados foram os das mesorregiões das capitais compostas por 122 municípios dos nove estados do Nordeste. Essa região foi escolhida por possuir diversidades ambientais, biomas e riqueza social, econômica e cultural representativas, em seus respectivos estados, além de possuírem as mais relevantes áreas de preservação ambiental da região Nordeste.

Outra delimitação deste estudo é quanto à aplicação da metodologia do balanço contábil, que foi criado para ser aplicado em nível das nações. Neste estudo, será utilizado um contexto menor, na região Nordeste do Brasil, sendo uma aplicação do estudo desenvolvido por Kassai et al. (2008).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade

Sustentabilidade é um termo usado normalmente intercambiado com o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade está relacionada diretamente ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente ou impactar as próximas gerações, usando os recursos naturais da melhor maneira para que eles se mantenham no futuro (Dalf, 2010).

Segundo Dempsey et al. (2011), a sustentabilidade é a reunião de três tipos de interesses que ocorrem de forma simultânea e em equilíbrio, compreendendo os aspectos econômico, social e ambiental, corroborando Faber, Jorna e Van Engelen (2005), que defendem que a sustentabilidade se forma a partir de um equilíbrio e as interações mútuas entre o objeto e seu ambiente, sem efeitos prejudiciais para os mesmos.

Conforme Lelé (1991), a sustentabilidade é comumente entendida como a existência de condições ecológicas que possibilitam o bem-estar à vida humana embora certas vezes a sustentabilidade seja vista sob uma ótica fundamentalmente social, correlacionada à perpetuação de tradições, culturas e instituições sociais diversas. Entretanto, para o autor, a maior contribuição do debate entre desenvolvimento e ambiente está em considerar que em conjunto as condições ecológicas e também condições sociais influenciam a sustentabilidade da relação homem-natureza.

A definição mais conhecida de sustentabilidade foi proposta pela Comissão Brundtland da Organização das Nações Unidas como o desenvolvimento que atenda às necessidades humanas sem comprometer a capacidade das gerações futuras (ONU, 1991). Na mesma linha da ONU, o relatório Brundtland, em associação ao World Commission on Environment and Development WCED (1987), define o desenvolvimento sustentável como aquele que “atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”.

As empresas que aderem à sustentabilidade adotam o modelo *triple bottom line*, que contempla a interação entre as dimensões econômicas, ambiental e social, ou seja, preocupa-se com a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e a responsabilidade social.

Segundo Todorov e Marinova (2011), a sustentabilidade precisa de uma avaliação de forma quantitativa, ou seja, mensurar a qualidade de um sistema; essa mensuração, segundo Moldan et al. (2012), pode ser realizada por meio de indicadores e índices, ou por outras modalidades. Para fins deste estudo, a forma escolhida de medir o impacto no meio ambiente do desenvolvimento econômico de municípios do Nordeste brasileiro foi a metodologia do Balanço Contábil das Nações, proposta por Kassai et al. (2008).

2.1.1 Desenvolvimento e sustentabilidade

Os problemas econômicos, sociais e ambientais causados pelo atual modelo de desenvolvimento são inúmeros, tendo em vista que visam, na maioria dos casos, à produção presente sem a devida preocupação com as necessidades das gerações futuras, contrariando os princípios fundamentais da sustentabilidade, degradando o meio ambiente, com o desgaste dos solos, a poluição do ar e da água, além de colocar em perigo o próprio desempenho dos sistemas humanos.

O desenvolvimento sustentável apresenta três pilares centrais: o desenvolvimento econômico, o ambiental e o social.

Figura 1: Pilares do desenvolvimento sustentável



Fonte: Venturini e Lopes (2015)

Como se pode observar na Figura 1, o desenvolvimento sustentável depende do equilíbrio dinâmico entre as três dimensões. O desenvolvimento econômico se refere à geração de riqueza; a proteção ambiental diz respeito aos impactos no sistema natural e social, e a inclusão social aborda os problemas relacionados com a má distribuição de rendimento, a saúde e as oportunidades (Pereira, 2009).

Maia e Pires (2011) complementam essas definições em que a dimensão econômica consiste na alocação eficiente dos recursos de produção, equilíbrio entre recebimentos e pagamentos no fluxo de caixa, inclusive preços e salários justos; a dimensão social propõe homogeneidade social, distribuição de renda justa, qualidade de vida e igualdade social; a dimensão ambiental, abrange: análise, prevenção e redução contínua de emissão de resíduos tóxicos, processos e tecnologias de produção mais limpa; o ciclo de vida dos produtos; a participação em projetos de proteção, a preservação e a conservação da fauna e da flora local; e o incentivo aos projetos de educação ambiental e consciência ecológica.

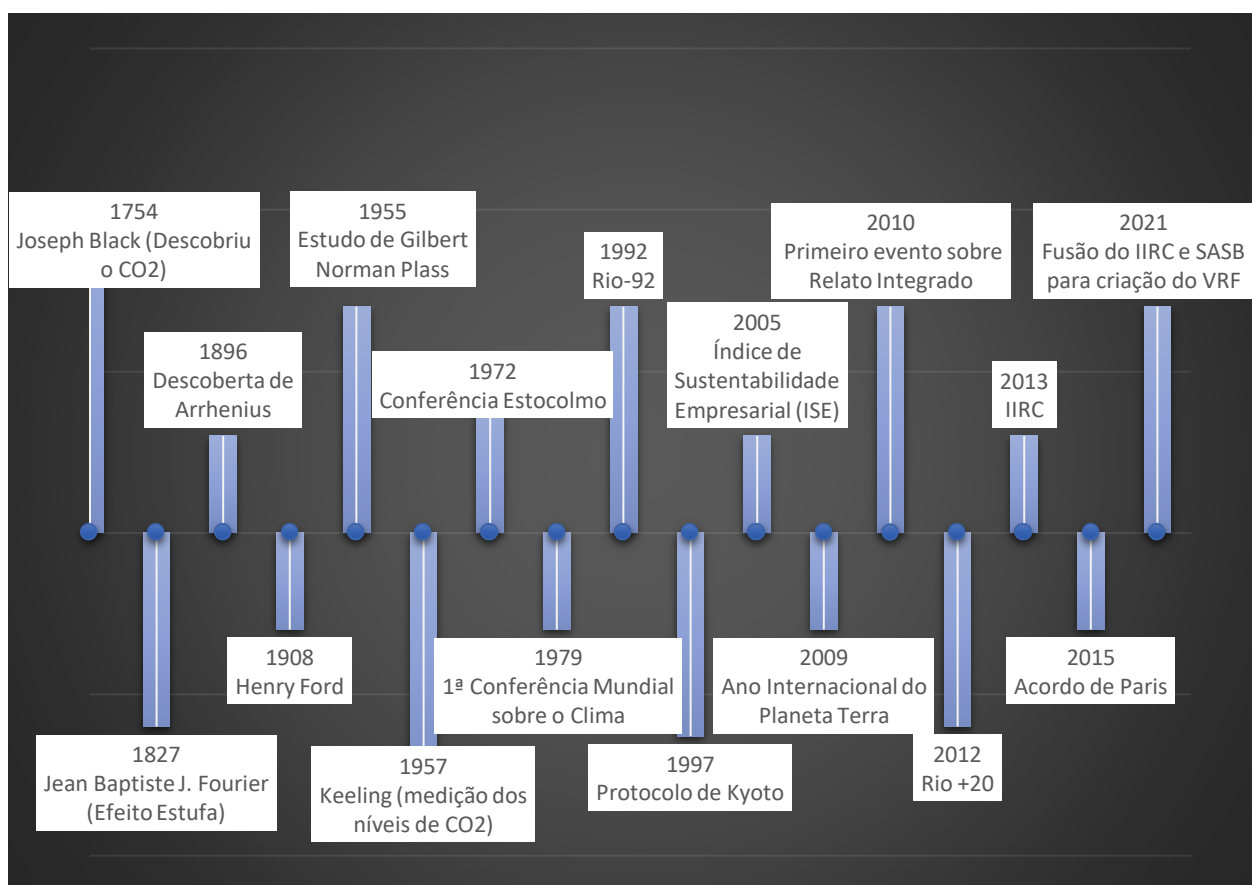
Conforme Steinbuka e Woff (2007), a definição do desenvolvimento sustentável é de que as necessidades da sociedade atual sejam atendidas sem impedir as gerações futuras de atenderem suas necessidades. Porém, ressaltam que o conceito contido no relatório Brundtland foi muito além do que a frase de repercussão, envolvendo diversos princípios, entre eles: a equidade entre gerações, justiça, crescimento econômico sustentado que não afete o meio ambiente e os recursos naturais, e a erradicação da pobreza.

O desenvolvimento sustentável, de acordo com Barter e Russell (2012), não se refere a salvar a natureza, mas sim a uma internalização de estratégias, de forma que juntem novos recursos para permitir o crescimento econômico e a prosperidade para toda a humanidade. Segundo a United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development (2014), o desenvolvimento sustentável é um conjunto de processos e práticas que quando postas em ação têm o intuito de melhorar a qualidade de vida da sociedade, dando como uma visão a longo prazo a erradicação da pobreza, a diminuição da desigualdade e o consumo mais sustentável. Diante disso, a aplicação do desenvolvimento sustentável envolve ação, ou seja, colocá-lo em prática, indicando que as estratégias que ajudam a sobrevivência humana devem partir da própria humanidade. (Feil e Schreiber, 2017).

O que mais se viu após a popularização do desenvolvimento sustentável foi a busca pela definição desse ideal absoluto. Segundo Hopwood, Mellor e O'Brien (2005), o conceito de desenvolvimento sustentável está aberto a interpretações, podendo ser considerado tanto como algo de extrema importância para a humanidade, quanto meramente irrelevante.

Kassai et al. (2012), Kassai e Carvalho (2019) e o presente estudo traçam uma linha do tempo composta por pesquisas sobre impactos climáticos e os principais eventos de sustentabilidade, apresentando acontecimentos, como pode ser visualizado na tabela 1, como: o descobrimento do Dióxido de Carbono (CO_2) por Joseph Black em 1754, o conceito de efeito estufa por Jean Baptiste Joseph Fourier em 1827, a descoberta de Arrhenius, em 1896, de que a queima de carvão elevaria o efeito estufa, e a produção em massa de carro por Henry Ford em 1908.

A conclusão de Gilbert Norman Plass em 1955, de que o CO_2 impediria os raios infravermelhos de evadirem da terra, levou em 1957, Keeling a ser convidado para iniciar a primeira medição em escala global dos níveis de CO_2 , a conferência de Estocolmo em 1972, a primeira Conferência Mundial sobre o Clima em 1979, a Rio 92, a assinatura do Protocolo de Kyoto 1997, a criação do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) em 2005, o Ano Internacional do Planeta Terra em 2009 com o slogan “As Ciências da Terra a Serviço da Sociedade”, em 2010 o primeiro evento sobre relato integrado, a Rio +20 em 2012, o IIRC em 2013, o acordo de Paris em 2015 e a fusão do IIRC com o SASB para formação do VRF em 2021. Todos esses eventos foram importantes para difundir o papel da sustentabilidade e a elaboração de políticas públicas ambientais.

Tabela 1: Linha do Tempo da Sustentabilidade

Fonte: Elaborada pelo autor

No Brasil, principalmente depois da Rio 92, a preocupação com as questões ambientais se tornou mais expressiva. Governantes, sociedade e organizações passaram a expressar maior preocupação com o planeta (Tribess Ono, 2010). As organizações incorporaram em sua rotina, além das informações financeiras, informações sociais e ambientais. Segundo Ríos-Osório et al. (2013), após a Rio 92 houve um esforço para reconhecer e compartilhar as responsabilidades dos impactos nos recursos naturais, e a Rio +20, em, 2012, centrou em reforçar os compromissos relacionados à sustentabilidade e ao direcionamento voltado para o combate à pobreza, à justiça social e ao crescimento e desenvolvimento econômico.

Atualmente, no Brasil, já há uma regulamentação do Relato Integrado aplicável às sociedades anônimas. Diversas empresas já divulgam suas informações neste formato com base na Resolução CVM 14 e na Orientação Técnica CPC 09 – Relato Integrado, emitida pelo Conselho Federal de Contabilidade. Tal normativo proporciona mais visibilidade por sua obrigatoriedade de divulgação para as entidades que aderirem. No âmbito das entidades públicas, o governo brasileiro

publicou a Lei 13.303/2016, conhecida como lei das Estatais, que passou a exigir a elaboração do relato integrado, que vem tendo um avanço cada vez mais aprofundado nas entidades públicas devido a sua grande importância.

2.1.2 Efeitos climáticos no meio ambiente, na economia e na sociedade

Em relação ao meio ambiente, a terra recebe energia a partir de várias fontes, aquecendo até que a perda de energia seja igual à energia absorvida. A radiação solar atravessa a atmosfera levando energia para a superfície; parte dela é absorvida e parte, perdida por meio da emissão de raios infravermelhos, que são absorvidos pela atmosfera, impedindo que toda a energia se perca no espaço (Dufresne, 2006).

O efeito estufa é um importante fenômeno para manter o planeta aquecido a fim de permitir a existência de vida terrestre. Entretanto, o excesso de raios infravermelhos retidos na terra, pode provocar catástrofes em razão de superaquecimento. Gilbert Norman Plass (1956) constatou, por meio de cálculos para o fluxo de raios infravermelhos, que a temperatura terrestre aumenta em 3,6°C quando a concentração de CO₂ é duplicada, e diminui em 3,8°C se a contração de CO₂ cai pela metade; percebeu também que, com uma menor concentração do dióxido de carbono na camada superior das nuvens, a radiação solar se evade com maior eficácia.

Em 1956, Plass sugeriu que os níveis excedentes de dióxido de carbono encontrados na atmosfera, causados por processos industriais e pelas diversas atividades humanas, podem ter contribuído para o aumento da temperatura terrestre.

O desmatamento da flora brasileira vem crescendo ano após ano e segundo o MapBiomas (2021) cerca de 53% da vegetação original da caatinga já foi desmatada, o que gera um impacto muito grande, pois a caatinga é um dos principais biomas pertencentes à região Nordeste brasileira.

Segundo o INPE (2017), aproximadamente 58% das emissões de gases de efeito estufa são provenientes de queimadas e desmatamento. Por isso, é muito importante encontrar caminhos para o desenvolvimento sustentável dos biomas do Nordeste e também do Brasil como um todo.

A concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera impede que o calor seja irradiado, aquecendo ainda mais a superfície terrestre, aumentando, portanto,

as temperaturas. Esse aumento das temperaturas decorrente da intensificação do efeito estufa é conhecido como aquecimento global.

Quanto aos impactos econômicos, Araújo et al. (2014) buscaram analisar o efeito das mudanças climáticas sobre os níveis de produtividade agrícola dos estados da região Nordeste do Brasil, e os resultados encontrados foram que, a longo prazo, se continuar o desmatamento e o aumento do efeito estufa, os níveis de produtividade da agricultura Nordestina serão significativamente afetados gerando uma grande queda de produção. À medida que a produção cai, comercializa-se menos e como consequência, o PIB diminuirá e causará desemprego na região Nordeste.

Os efeitos na sociedade, os estudos de CEDEPLAR e FIOCRUZ (2008) apontam que as mudanças climáticas prejudiciais à Região Nordeste poderiam gerar um êxodo para outras regiões do Brasil de quase 500 mil pessoas, afetando consequentemente as famílias e os municípios impactados.

2.2 Balanço contábil das nações

O balanço contábil das nações, segundo Kassai et al. (2008) utiliza preceitos da contabilidade integrando-se também às outras ciências de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade e do planeta em geral. Essa metodologia foi desenvolvida com o intuito de mensurar e avaliar monetariamente as variáveis relacionadas às mudanças climáticas de forma que cada país pudesse ser capaz de avaliar sua própria contribuição para o desenvolvimento sustentável no planeta.

Para Louette (2009), o objetivo do balanço contábil das nações é evidenciar quanto cada cidadão de determinado país terá que arcar frente aos custos de mitigação dos efeitos causados pelo aquecimento global, oriundo do aumento da concentração de GEE.

O balanço contábil das nações utiliza a equação básica da contabilidade: patrimônio líquido = ativo - passivo. Essa metodologia permite uma quantificação dos recursos ambientais utilizando uma técnica de mensuração contábil-financeira (Kassai et al, 2010). O BCN é configurado de forma semelhante a um balanço patrimonial de uma empresa, porém, é representado por ativo ambiental, passivo ambiental e patrimônio líquido ambiental (PLA).

De acordo com Kassai *et al.* (2008), a elaboração do BCN se dá em três passos: primeiro, a apuração do ativo ambiental; segundo a apuração do patrimônio líquido ambiental; e terceiro, por diferença o passivo ambiental. O cálculo para apurar esses valores segue as seguintes etapas: i) conversão do produto interno bruto (PIB) de cada país em unidades equivalentes per capita e de consumo médio de energia em tonelada equivalente de petróleo (TEP); ii) apuração dos saldos residuais de carbono de cada país, medidos em megatoneladas de carbono (MtC) e em dólares americanos; iii) fechamento dos balanços contábeis dos países pela técnica *inquired balance sheet*, em português, balanço perguntado.

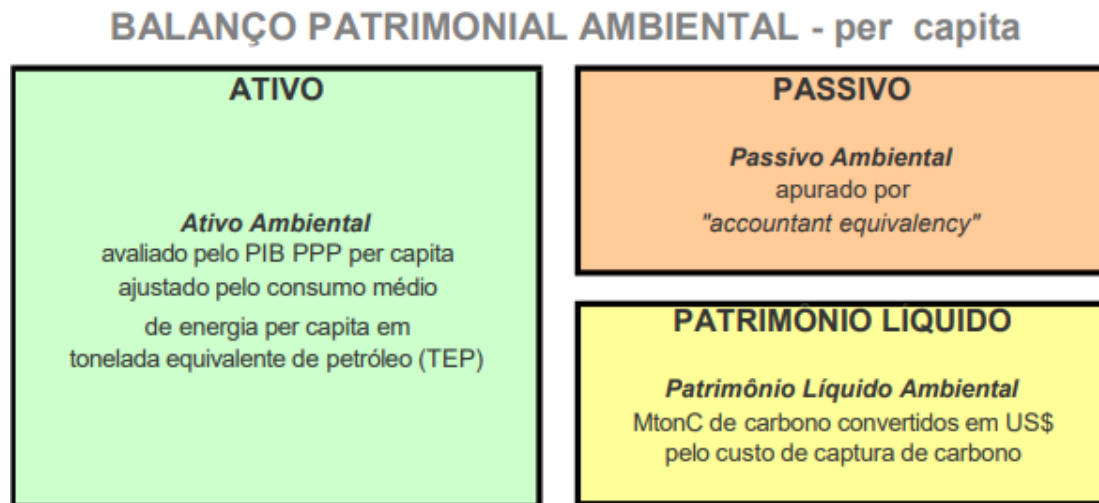
Para Kassai *et al.* (2010), existem três possíveis situações a serem constatadas pelo BCN:

1- Patrimônio líquido ambiental maior que zero: demonstra que a situação ambiental é superavitária, ou seja, cada indivíduo da sociedade gera em média uma renda ambiental mais do que suficiente para com seus compromissos com o meio ambiente.

2- Patrimônio líquido ambiental menor que zero: demonstra que a situação ambiental é deficitária, ou seja, cada indivíduo da sociedade gera em média renda ambiental insuficiente para com seus compromissos ambientais, ou seja, estão usando mais do que deveriam, ocasionando um gasto que poderia ser usufruído por outro país ou região, o que pode gerar efeito cascata em créditos de carbono insuficientes para o planeta.

3 – Patrimônio líquido ambiental igual a zero: demonstra que a situação ambiental teoricamente é nula, ou seja, cada indivíduo da sociedade gera em média uma renda ambiental suficiente para com seus compromissos com o meio ambiente sem excessos, nem insuficiências.

A representação gráfica do BCN pode ser exemplificada como demonstrado na figura 2.

Figura 2: Balanço contábil das nações

Fonte: Kassai et al. (2012)

O balanço ambiental de cada país e de cada região tem os ativos apresentados por seus recursos florestais; os passivos representam as obrigações em relação à preservação do meio ambiente; e o patrimônio líquido representa a parcela residual destinada para a recomposição das reservas de recursos naturais para a geração atual e futura. (Kassai et al., 2019).

2.2.1 Ativo ambiental

O ativo ambiental é constituído pelo conjunto de bens adquiridos pela organização com o intuito de controlar, preservar e recuperar o meio ambiente. (Maciel et al. 2009). Esses ativos são decorrentes de investimentos na área do meio ambiente, e deverão ser classificados em títulos contábeis específicos, identificando, de forma adequada, os estoques ambientais e o ativo imobilizado ambiental. (Albuquerque et al., 2007).

Com uma visão mais focada nos bens disponibilizados na natureza, as Nações Unidas et al. (2014) afirmam que os ativos ambientais são determinados por meio do enfoque nos componentes individuais que constituem o meio ambiente, que compreendem aqueles que podem fornecer recursos para uso na atividade econômica. Geralmente, os recursos podem ser colhidos, extraídos ou movidos de outra forma para uso direto na produção, consumo ou acumulação econômica. O escopo inclui terras e águas que proporcionam espaço para o desenvolvimento de atividades econômicas.

Para fins deste estudo, o ativo ambiental é avaliado pelo PIB, em valor monetário, que representa todos os bens e serviços produzidos por um país em determinado período. Como o balanço contábil das nações é um método de avaliar o patrimônio dos países, o PIB utilizado é avaliado pelo método de paridade de poder de compra (PPC), que mede o quanto uma moeda pode comprar internacionalmente, ou seja, seu poder de compra com o dólar americano.

Feltran-Barbiei et al. (2012) elaboraram um BCN para cada estado brasileiro, aperfeiçoando a apuração do ativo ambiental ao acrescentarem as variáveis depreciação e intangível, sendo considerada apenas a primeira como significativa; dessa forma, somente a variável depreciação foi adotada para fins desta pesquisa.

Para se medir o ativo ambiental de uma região, deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$AA = PIB + Dep$$

Onde:

AA é o Ativo Ambiental

PIB é o Produto Interno Bruto

Dep é a Depreciação; dada pela seguinte fórmula:

$$Dep = PIB_{per\ capita} - \frac{PIB_{per\ capita}}{CE_{per\ capita}}$$

Onde:

CE é o Consumo de Energia.

A Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP) é uma unidade de energia utilizada na comparação do poder calorífico de diferentes fontes de energia com o petróleo. Uma TEP corresponde à energia que se pode obter por meio de uma tonelada de petróleo padrão (ANEEL, 2004). É comum, que, para fins de contabilidade energética, sejam convertidos valores de consumo e produção de diversas fontes de energia, para uma mesma unidade de energia, sendo usualmente utilizada a TEP.

2.2.2 Patrimônio líquido ambiental

O patrimônio líquido ambiental será reconhecido como resultante da diferença entre o estoque de carbono florestal do país mais a parcela sequestrada menos as emissões totais de carbono (Kassai et al, 2012).

Segundo Kassai et al (2012), as florestas são depositárias de “carbono evitado” na atmosfera. O estoque de carbono florestal é a capacidade total da floresta em absorver carbono, e, para calculá-lo, é necessário adotar um índice específico referente ao potencial de estocagem de carbono de cada bioma multiplicado pela área coberta por esse bioma.

A capacidade de absorção de carbono da floresta corresponde ao sequestro de carbono, ou seja, é a quantidade de carbono retirado da atmosfera pelas florestas no processo de fotossíntese e, para estimar esse sequestro de carbono, são utilizados índices específicos para cada bioma multiplicado pela área coberta por esse bioma.

As emissões de carbono na atmosfera são controladas em determinado período de tempo (anuais, semestrais, trimestrais), advindo das atividades industriais, combustíveis, energias não limpas (térmica, queimadas de florestas e etc.). Essas variáveis serão medidas em megatonelada de carbono (MtC), e o custo de captura desse carbono sugerido pela ONU varia entre US\$39,00/tonC e US\$51,00/tonC. (Kassai et al., 2012).

O patrimônio líquido ambiental terá seu saldo residual de carbono obtido através da seguinte fórmula:

$$SR = (EC + SC) - ECA$$

Onde:

SR é o Saldo Residual

EC é o Estoque de Carbono Florestal

SC é o Sequestro de Carbono

ECA são as Emissões de Carbono da Atmosfera.

2.2.3 Passivo Ambiental

O passivo ambiental pode ser definido como uma obrigação adquirida em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocaram ou provocam danos ao meio ambiente, de forma voluntária ou involuntária, os quais deverão ser indenizados pela entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro (Ribeiro, 2000; Galdino et al., 2002).

De acordo com Cardoso (2015) os passivos ambientais são identificados por meio de indicadores sociais e biofísicos envolvendo diversos aspectos. Por exemplo, acidentes ferroviários e poluição do ar. No entanto, a avaliação do passivo ambiental

em termos de estimativas monetárias reduz tais aspectos a uma unidade comum. No entanto isso é discutível devido ao risco de mercantilização da natureza e da vida humana. Além disso, há a também a dificuldade em quantificar passivos ambientais em termos monetários.

Para fins deste estudo, baseando-se na equação fundamental da contabilidade (ativo = passivo + patrimônio líquido), o passivo ambiental será obtido pela diferença do ativo ambiental e o patrimônio líquido ambiental:

$$\text{Passivo Ambiental} = \text{Ativo Ambiental} - \text{Patrimônio Líquido Ambiental}$$

Dividindo o passivo ambiental pelo total da população ter-se-á o passivo ambiental per capita, cujo objetivo é determinar o quanto cada habitante tem de responsabilidade em relação às externalidades ambientais, sejam elas positivas ou negativas. É o saldo final das obrigações que cada indivíduo tem para com seu município, estado ou país em relação ao meio ambiente.

De acordo com Kassai et al (2008), devido à dificuldade de tratar de valores precisos e obtê-los para apurar o passivo ambiental, utiliza-se o balanço perguntado, um método que simplifica a escrituração, baseado no ponto de equilíbrio da equação fundamental, sem haver necessidade de registros analíticos. Acrescenta ainda que, o passivo ambiental representa o conjunto de externalidades para com o meio ambiente, e o BCN demonstra se há patrimônio suficiente no país para arcar com esses passivos ambientais.

2.3 Reportes da Sustentabilidade

O termo ESG (Environmental, Social and Governance) surgiu pela primeira vez em 2004, no documento Who Cares Wins, publicado pelo Pacto Global da ONU, em parceria com o Banco Mundial. Naquele momento, o objetivo foi encorajar as instituições financeiras a incorporar a análise dos fatores ESG das empresas nas decisões de investimentos.

De acordo com Redecker e Trindade (2021), as práticas de ESG retratam também uma mudança cultural na forma de enxergar o papel da empresa na sociedade. Muito mais que defender apenas os interesses dos acionistas, vem-se difundindo uma postura de responsabilidade das empresas frente aos stakeholders, incluindo a própria sociedade, o Estado e o meio ambiente.

O International Integrated Reporting Council (IIRC) se originou a partir do Accounting for Sustainability Project (A4S) sob o incentivo do Príncipe de Gales, em dezembro de 2009 e do GRI. O framework do Relato Integrado (RI) surgiu em 2013 pelo IIRC, como uma estrutura de princípios, conceitos e capitais para ser adotada por qualquer tipo de organização que comunica a estratégia, a governança e o desempenho (financeiros e outros) considerando os impactos nos seis capitais: financeiro, manufaturado, humano, intelectual, social e de relacionamento e natural.

O IIRC é uma coalizão global de reguladores, investidores, empresas, profissionais contábeis, academia e ONGs. Essa coalizão promove a comunicação sobre criação de valor como o próximo passo na evolução dos relatórios corporativos (IIRC, 2020).

2.3.1 Relato integrado

Desde o fim dos anos 1990, os relatórios, que antes eram divulgados apenas financeiros, de forma anual, vêm se tornando cada vez mais complexos e abrangendo cada vez mais assuntos e questões relacionadas a temas sociais e ambientais das organizações.

O RI consiste em uma inovação do relatório corporativo habitualmente apresentado pelas empresas. Sua estrutura permite melhor articulação estratégica em busca de investidores a longo prazo, relevância e orientação futura. (Silva et al., 2019). Busca melhorar a qualidade das informações apresentadas, com benefícios tangíveis, condicionando o usuário ao pensamento integrado, por trazer a possibilidade do entendimento dos fatores que implicam, de forma material, a capacidade da empresa em gerar valor ao longo do tempo. Tal vertente pode levar a melhorias do desempenho empresarial como um todo por meio de alterações comportamentais (King, 2016). Segundo Balardim (2017), o Relato Integrado é uma comunicação concisa sobre estratégia, governança, desempenho e perspectivas de uma organização voltada ao ambiente externo, levando à criação de valor a curto, médio e longo prazo.

O Relato Integrado é uma forma inovadora para fornecer conteúdos sobre a contabilidade financeira, os aspetos sociais e ambientais da empresa e reformular os relatórios nelas existentes (Gray, 2001). O desafio que as empresas enfrentam para criar valor e para receber as demandas de informações úteis sobre o potencial de

crescimento do valor futuro é o reflexo da criação desse relatório (Haller & Van Staden, 2014).

De acordo com Kassai e Carvalho (2013) o Relato Integrado é um conceito construído em cima das práticas já existentes de relatórios financeiros, ambientais, sociais e de governança, que habilita as companhias a gerenciar estrategicamente suas operações, marca e reputação junto a acionistas, e a estarem mais bem preparadas para gerenciar quaisquer riscos que possam comprometer a sustentabilidade no longo prazo do negócio.

O relato integrado não tem como objetivo quantificar ou monetizar o valor da empresa em determinada data, o valor gerado ao longo de um período ou suas utilizações ou seus impactos sobre os capitais. Um relatório integrado deve explicar como uma entidade gera valor ao longo do tempo; esse valor não é gerado somente pela organização ou dentro dela, pode ser influenciado pelo ambiente externo e pelas partes interessadas (IIRC, 2021).

Segundo a estrutura conceitual (IIRC), o relato integrado deve ser guiado pelo “pensamento integrado”, ou seja, levando-se em consideração os diversos inter-relacionamentos entre as várias unidades operacionais e funcionais, e os diversos capitais que a empresa usa ou afeta, levando a ações integradas, em contraste com o tradicional “pensamento em silos” (IIRC, 2013).

O relato integrado, segundo Morros (2016), explica como uma organização se projeta a curto, médio e longo prazo; ele exige que a organização pense além do lucro financeiro, sobre o que cria valor e o que apresenta risco a esse valor; o relato integrado é muito mais do que reunir relatórios financeiros e de sustentabilidade, ele requer uma maneira diferente, desde o fundamento, de pensar sobre o que faz uma organização ser bem sucedida.

No IIRC aparecem seis categorias de capitais classificados como: financeiro, manufaturado, intelectual, humano, social e relacionamento, e natural. Os capitais se apresentam como repositórios de valor que aumentam, diminuem ou se transformam por meio de atividades e produtos da organização. (IIRC, 2013), conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3: Os seis capitais

Fonte: Kassai et al. (2019).

Segundo Tunico (2017), a proposta do relato integrado busca envolver as dimensões sociais, ambientais e econômicas dentro dos conceitos fundamentais apresentados na estrutura conceitual e buscando superar a dicotomia entre o relato financeiro e o relato não financeiro, o IIRC definiu os seis capitais que passam pela dimensão da sustentabilidade. (Carvalho e Kassai, 2014).

Os capitais financeiros e manufaturados são de propriedade das empresas e historicamente evidenciados nos relatórios financeiros tradicionais. Já os outros quatro capitais (intelectuais, humanos, sociais e de relacionamentos e naturais) nem sempre são dispostos nos relatórios tradicionais, apesar de sua evidenciação vir aumentando, principalmente com as divulgações dos relatórios de sustentabilidade pelas empresas (IIRC, 2013).

Esses capitais agregam em si os diferentes recursos dos quais uma organização depende para gerar seus produtos e serviços de modo que impactem em suas atividades. De acordo com os estudos de Kassai e Carvalho (2014), IIRC (2013) e Kassai et al. (2019), foram elaboradas as definições dos seis capitais:

Capital financeiro: é o conjunto de recursos disponíveis em moeda ou em títulos, obrigações, certificados e outros papéis negociáveis conversíveis em moeda para ser utilizado na produção de bens ou na prestação de serviços obtidos pela organização em suas operações ou captados por meio de emissão de dívidas ou ações. Contabilmente, o capital financeiro é classificado nos ativos circulantes e não circulantes e refletido nos passivos e patrimônio líquido oriundos das fontes de financiamentos de capitais próprios e de terceiros.

Capital manufaturado: é o conjunto das estruturas físicas, materiais e tecnológicas (diferente de objetos físicos naturais) disponíveis em uma organização

para uso na produção de bens ou na prestação de serviços, como, por exemplo, prédios, máquinas, infraestrutura e estoque. O capital manufaturado é muitas vezes criado por outras organizações, mas inclui ativos fabricados pela organização que está fazendo o relatório quando são retidos para uso próprio. Contabilmente, o capital manufaturado pode estar classificado no ativo circulante (estoque) e no ativo não circulante (imobilizado) ou extracontabilmente, como parte intangível não contabilizado.

Capital humano: é formado pelas pessoas e pelo conjunto de suas competências, habilidades e experiência, que as mantém motivadas e alinhadas com os propósitos da organização, a capacidade de entender, desenvolver e implementar a estratégia de uma organização; e a lealdade e motivação para melhorar processos, bens e serviços, incluindo a capacidade de liderar, gerenciar e colaborar. O capital humano é essencial e reconhecido extracontabilmente como parcela intangível e de mais-valia. Contabilmente ainda não existe uma métrica aceitável para registrar o capital humano nas demonstrações contábeis.

Capital intelectual: é o conjunto de ativos intangíveis relacionados com a propriedade intelectual e a inteligência organizacional de uma organização, baseados no conhecimento em sua posse da mesma, e a capacidade de mantê-lo e expandi-lo, como por exemplo: marcas, patentes, direitos autorais, software, direitos, licenças, sistemas, procedimentos, protocolos, know-how e conhecimento técnico dos profissionais. Contabilmente o capital intelectual pode estar classificado no ativo circulante intangível ou, extracontabilmente, como parcela de goodwill quando adquirido.

Capital social e de relacionamentos: são as instituições, e é composto por capitais intangíveis provenientes dos relacionamentos dentro de comunidades e entre elas, grupos de partes interessadas e outras redes, e a capacidade de compartilhar informações para melhorar o bem-estar individual e coletivo. É alinhado pela ética e pela transparência. O capital social e de relacionamento é pautado por valores, princípios, compromissos, confiança, reputação, licença para operar, conhecimentos, redes e padrões compartilhados. Contabilmente o capital social é reconhecido extracontabilmente como parcela do intangível.

Capital natural: é o conjunto de bens, recursos e serviços ambientais renováveis e não renováveis, que suportam a prosperidade passada, presente ou futura de uma organização, disponíveis para que a organização realize suas

atividades, sendo elas: terras, florestas, biodiversidade, água, minerais, sol, ar e a qualidade do ecossistema. Contabilmente o capital natural pode estar contabilizado no ativo circulante e não circulante ao figurar extracontabilmente como parte intangível.

Os diversos capitais interagem e se transformam continuamente entre eles, com diferentes taxas e impactos, de forma que os “estoques” de capitais não permanecem fixos ao longo do tempo. Por exemplo, o capital humano é aumentado quando os funcionários passam por treinamentos, e o capital financeiro é diminuído quando a empresa paga os custos desse treinamento (IIRC, 2013).

Apesar do Relato Integrado ser um instrumento que favorece o disclosure sobre a sustentabilidade nos negócios, para fins deste estudo, o RI não será utilizado, pois, não visa apresentar quantitativamente, na forma do BCN, os impactos dos municípios e mesorregiões na preservação do meio ambiente. A sua aplicação tem sido feita nas empresas e entidades públicas com o objetivo de evidenciar como variados capitais utilizados agregam valor de forma ampla e sustentável ao negócio.

2.3.2 Value Reporting Foundation (VRF)

O Relato Integrado tem ganhado visibilidade e relevância no mundo corporativo, tanto que, em 2020, um esforço colaborativo de cinco organizações globais ligadas à sustentabilidade (CDP, CDSB, GRI, IIRC e SASB) publicaram sua declaração de intenção de trabalhar juntos, anunciando, em junho de 2021, a fusão do The International Integrated Reporting Council (IIRC) com o Sustainability Accounting Standard Board (SASB) para a criação do Value Reporting Foundation, (Luhova e Posichenko, 2021). A proposta foi aliar a base dos princípios do relato integrado com o arcabouço de normatização do SASB, o que pode contribuir para melhorar a divulgação corporativa no mundo (Zaro, 2021).

Segundo (Luhova e Posichenko, 2021), após uma consulta sobre a criação de um conselho de padrões de sustentabilidade, a IFRS Foundation reconheceu a demanda urgente por consistência global e comparabilidade na divulgação de sustentabilidade, e divulgou um artigo de consulta intitulado “Sustainability reporting - demand for global sustainability standards”. Essa consulta sinalizou uma demanda do mercado financeiro por informações de sustentabilidade com padrões de qualidade, credibilidade e comparabilidade. O IIRC anunciou no IFRS Foundation

announcement que está trabalhando em conjunto com o IFRS Foundation para que essa normatização incorpore as experiências do relato integrado (Zaro, 2021).

De acordo com a VRF (2021), a Value Reporting Foundation apoia a tomada de decisões de negócios e investidores com três recursos principais: princípios do pensamento integrado, estrutura de relatórios integrados e SASB Standards.

- **Princípios do pensamento integrado:** orientam o planejamento e a tomada de decisões do conselho e da gestão.

- **Estrutura de relatórios integrados:** fornece orientação baseada em princípios dos capitais para relatórios corporativos abrangentes.

- **SASB Standards:** ferramenta poderosa para informar a tomada de decisão do investidor quando incorporado em ferramentas e processos de investimento.

Essas ferramentas ajudam empresas e investidores a desenvolver a compreensão compartilhada do valor da empresa e como ele é criado (VRF, 2021).

A Value Reporting Foundation também está comprometida com a entrega de um sistema de relatórios corporativos mais coerente, trabalhando em estreita colaboração com a IFRS Foundation e outros provedores de estruturas e definidores de padrões líderes em todo o mundo (Integrated Reporting, 2021).

A Value Reporting Foundation com suporte da IFRS Foundation, IIRC e SASB, se propõe inclusive a mudar o reporte de Relato Integrado para Relato Compreensivo (abrangente). Por se tratar de uma criação recente, não é possível ainda aplicações práticas nos entes municipais e nas mesorregiões, como a metodologia do Balanço Contábil das Nações. No futuro, com a evolução destas entidades, estudos podem ser feitos para comparar o uso dessa proposta e compará-lo com a metodologia BCN.

2.4 Região Nordeste e suas mesorregiões

O Brasil é um país de extensão territorial continental, medindo, segundo IBGE (2020) 8.510.345,538 km², o que representa 48% de toda a América do Sul, sendo o quinto maior país do planeta em extensão territorial. Para efeito de comparabilidade, para se ter clara a dimensão brasileira, a Europa, com exceção da Rússia, tem aproximadamente 6.200.000 km², ou seja, se juntar todos os países da Europa dentro do Brasil, ainda ficariam sobrando aproximadamente 2.300.000km².

Com base em sua grande extensão territorial, o Brasil é dividido em regiões de acordo com o IBGE, órgão responsável pela regionalização do Brasil, com base em aspectos como: naturais, sociais, econômicos e culturais. Dessa forma, o Brasil contém cinco regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Para fins desta pesquisa, a região estudada será a Nordeste, que é formada por nove estados: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE).

Segundo dados do IBGE (2020) a Região Nordeste contém 1.794 municípios, quase 33% dos municípios brasileiros; 57.374.243 habitantes o que representa aproximadamente 27% da população do Brasil; e tem um PIB de aproximadamente R\$1.018.404.971.480,00, sendo a terceira região com maior PIB, atrás apenas do Sudeste e Sul, respectivamente.

Devido a sua grande extensão territorial, a região Nordeste apresenta algumas diferenças físicas, culturais e climáticas; dessa forma ela está dividida em quatro sub-regiões: Meio-norte, Zona da Mata, Agreste e Sertão. O Meio-norte é a faixa de transição entre o Semiárido e a região Amazônica. O Sertão é uma grande área de clima semiárido localizado no centro da Região Nordeste e em quase todos os estados da região. O Agreste é a transição entre a zona da mata e o sertão. A Zona da Mata é uma faixa litorânea de até 200 km em direção ao interior da região que se estende desde o RN até a BA. A Figura 4 demonstra em uma melhor visualização as sub-regiões do Nordeste brasileiro.

Figura 4: Sub-regiões do Nordeste

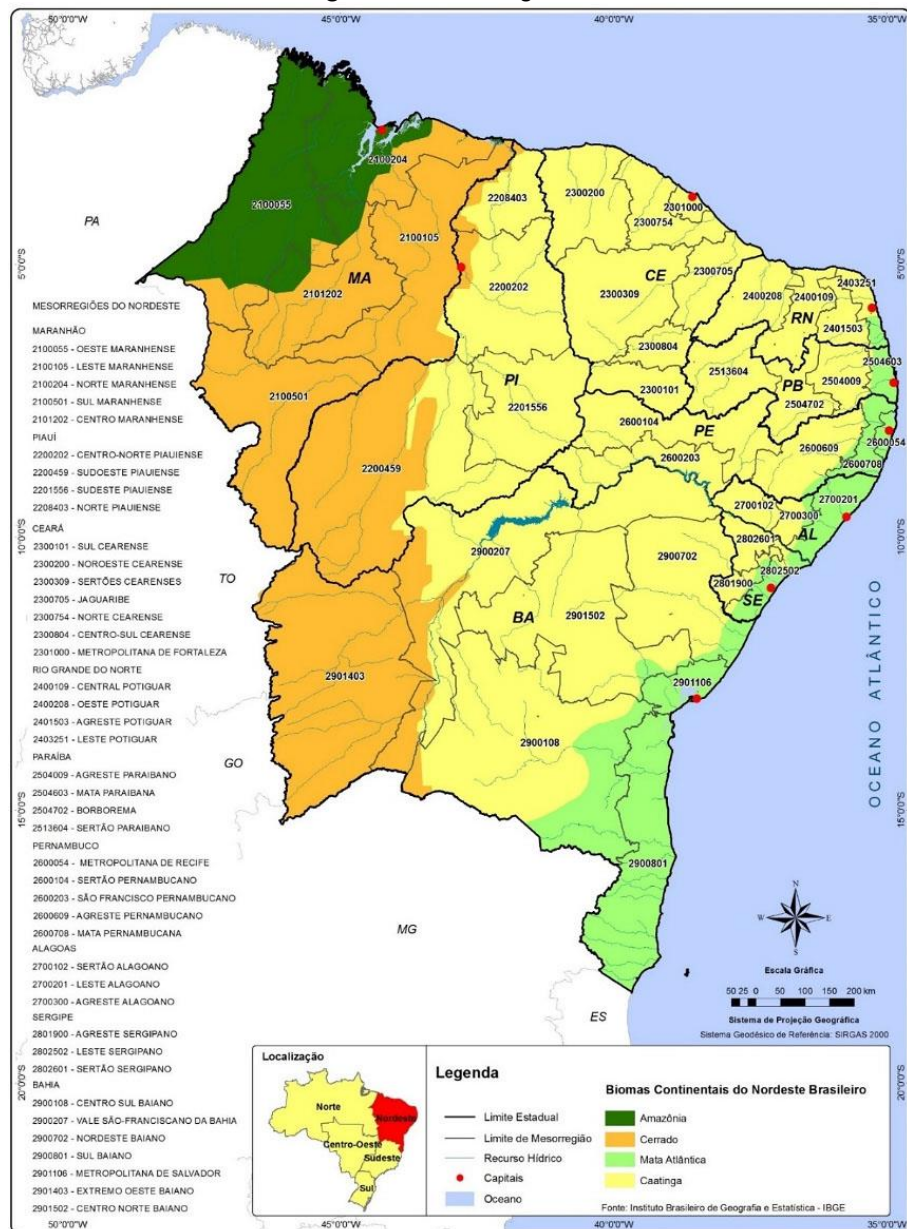


Fonte: InfoEnem (2019).

Em 1990, após a aprovação do Presidente do IBGE, foi institucionalizada a divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas. O IBGE (2017) definiu mesorregião como uma área individualizada em um estado que apresenta forma de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, o quadro natural e a rede de comunicação e de lugares. Essas três dimensões possibilitam que uma mesorregião seja um espaço com identidade regional.

No Nordeste existem 42 mesorregiões, três em Alagoas, sete na Bahia, sete no Ceará, cinco no Maranhão, quatro na Paraíba, cinco em Pernambuco, quatro no Piauí, quatro no Rio Grande do Norte e três em Sergipe, conforme a figura 5.

Figura 5: Mesorregiões do Nordeste



Fonte: Araújo e Trovão (2015).

Os estados nordestinos têm um aspecto em comum, suas respectivas principais mesorregiões estão na capital de seus estados, que juntas, as nove mesorregiões, representam mais da metade do PIB de todo o Nordeste.

2.6 Estudos anteriores

O estudo sobre a metodologia do balanço contábil das nações é recente, e com isso ainda não dispõe de muitos trabalhos, porém os já realizados mostram resultados que podem servir de comparativo para novos achados.

Kassai et al. (2008) investigaram se os países mais desenvolvidos tenderiam a apresentar contas deficitárias, passivo a descoberto, ou patrimônio líquido negativos. Como seriam os balanços desses países e o consolidado para o planeta, a classificação do país que mais emite CO₂ na atualidade e a situação per capita de cada cidadão. Identificaram, também, que há um déficit global do planeta com relação à metodologia BCN e que há um passivo a descoberto, ainda com espaço para ações corretivas futuras.

Kassai et al. (2010) avaliaram a participação dos cinco Monster-Countries (Brasil, Rússia, Índia, China e EUA) diante dos cenários de mudanças climáticas globais, com base na metodologia do balanço contábil das nações. O estudo levou em consideração os cenários futuros estabelecidos pelo Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU), identificando que os cenários deficitários dos Monster-Countries e dos outros países denotaram a situação crítica do planeta. Embora se apresentassem em situação favorável em relação aos demais países, o cenário mais indicado para o mundo é o da “descarbonização”.

Escobedo et al. (2010) elaboraram um modelo, diferente do BCN, com base nos dados de campo de alguns municípios dos EUA, analisando e modelando especialmente para comparar o sequestro de carbono pelo manejo das florestas urbanas com a quantidade equivalente de carbono emitido pelas áreas urbanas das cidades estudadas. Os resultados indicaram que o sequestro de carbono compensa as emissões dos municípios em menos de 4% e que mesmo plantando mais árvores nas áreas urbanas seria insuficiente para equilibrar a balança. Desta forma, os autores propõem políticas para redução de carbono, pois só dessa forma, os municípios americanos conseguiram mitigar seus problemas ambientais.

Kassai et al. (2012) elaboraram um balanço das nações consolidado do planeta utilizando também o balanço perguntado para a mensuração monetária das variáveis quantitativas e qualitativas envolvidas no estudo. O estudo também levou em consideração, mais especificamente, as previsões constantes dos relatórios Special Report on Emission Scenarios (SRES) A1B1 e A2B2. Concluíram que países como Brasil e Rússia desempenharão papéis importantes devido à preservação das florestas, que o planeta tem um passivo a descoberto e que o desmatamento deverá ser a principal causa a ser combatida pelos países para equilibrar melhor seu patrimônio líquido ambiental.

Feltran-Barbieri et al (2012) apresentaram um método de simulação de balanços ambientais, utilizando o Brasil e suas unidades federativas como exemplo experimental. Os resultados preliminares desse estudo indicam forte desigualdade entre os estados brasileiros, revelando desafios e oportunidades para distribuição de riqueza por meio dos mercados domésticos de carbono.

Nathaniel e Adeleye (2020) elaboraram uma bateria de técnicas econométricas e dinâmicas, diferente do BCN, utilizando uma amostra de 44 países africanos selecionados de 1992 a 2016. Esse estudo utilizou algumas variáveis similares ao presentes neste estudo como: PIB per capita, emissão de carbono e consumo de energia elétrica. Os resultados desse estudo indicam que o consumo excessivo de energia elétrica deteriora o meio ambiente e a urbanização tem efeitos negativos para o meio ambiente e sugerem políticas para sustentabilidade para diminuir a degradação ambiental.

Como diferencial dos estudos citados acima, a presente pesquisa trata da aplicação da metodologia do BCN nas mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro de forma a apresentar as contribuições dos 122 municípios na preservação do meio ambiente e elaborar uma cenário projetado para 2050, evidenciando o caminho a percorrer para melhor contribuir para a preservação do meio ambiente.

3. METODOLOGIA

3.1 Delineamento da pesquisa

O estudo é caracterizado, quanto à abordagem metodológica como empírico pois se propõe a verificar em que condições a metodologia BCN pode ser aplicada ao contexto regional. A abordagem com relação ao objetivo do estudo pode ser classificada em exploratória, pois, para se atingir o objetivo almejado, faz-se necessária a obtenção de informações de banco de dados oficiais, revisões bibliográficas e definições de conceitos.

Com relação aos procedimentos, este estudo se classifica como documental, pois se utiliza de documentos que já foram compilados como fonte de dados, assim como a relação à técnica de coleta de dados, serão utilizados dados secundários como: PIB, população, informações de energia elétrica, dados florestais e de emissão de GEE.

O horizonte de tempo será longitudinal, pois será aplicado em um intervalo de tempo entre 2020 e 2050. O quadro 1 apresenta de forma resumida o delineamento da pesquisa de acordo com a categoria abordada e a estratégia aplicada.

Quadro 1: Delineamento da Pesquisa

Categoria	Estratégia
Abordagem quanto à metodologia	Empírico
Abordagem quanto ao objetivo	Exploratória
Abordagem quanto aos procedimentos	Documental
Abordagem quanto à coleta de dados	Dados Secundários
Abordagem quanto à dimensão de tempo	Longitudinal

Fonte: Elaborado pelo Autor

O quadro 2 apresenta composições, conceitos e definições necessárias para atingir os objetivos desta pesquisa, que correspondem aos principais elementos que compõem o balanço contábil das nações; e as definições operacionais permitiram apurar os saldos do ativo ambiental, passivo ambiental e patrimônio líquido ambiental.

Quadro 2: Composições, Conceitos e Definições

Método	Composição	Conceito	Definição Operacional
Balanco contábil das nações	Ativo ambiental	Corresponde aos recursos que cada cidadão possui para gerar benefícios para o seu sustento e gastos com preservação e mitigação dos impactos no meio ambiente.	PIB per capita
			Consumo de energia per capita
	Patrimônio líquido ambiental	Corresponde ao saldo residual de emissões de carbono na atmosfera que cada cidadão possui, valorado pelo custo de captura ou preço de mercado.	Estoque de carbono retido na biomassa florestal
			Sequestro de carbono realizado por meio da fotossíntese da biomassa florestal
			Emissões de carbono na atmosfera
	Passivo ambiental	Corresponde ao saldo de obrigações que cada cidadão tem em relação ao seu sustento e preservação do meio ambiente.	Accountant Equivalency (Ativo – Passivo = PL)

Fonte: Roth (2015)

3.2 População e amostra

O IBGE divide as unidades federativas brasileiras em município, microrregião e mesorregião. A escolha das mesorregiões se deu em razão de os municípios apresentarem maior variedade econômica e ambiental dentro de seus estados, e também por apresentar áreas de preservação ambiental e por ser onde se situam as capitais dos estados, que é onde há uma maior força econômica do estado.

A pesquisa tem como população a região Nordeste e como amostra 122 municípios que compõem as mesorregiões das capitais dos nove estados da região Nordeste brasileira. Foram selecionados os municípios das mesorregiões que estão mais próximos da capital de seus estados e mais relevantes economicamente. O Quadro 3 apresenta os municípios que compõem o estudo e seus respectivos estados.

Quadro 3: Município que compõem o estudo

Municípios	Estado	Municípios	Estado	Municípios	Estado
Atalaia	AL	Pindoretama	CE	Recife	PE
Barra de Santo Antônio	AL	São Gonçalo do Amarante	CE	São Lourenço da Mata	PE
Barra de São Miguel	AL	São Luís do Curu	CE	Altos	PI
Coqueiro Seco	AL	Tairi	CE	Benedictinos	PI
Maceió	AL	Alcântara	MA	Coivaras	PI
Marechal Deodoro	AL	Axixá	MA	Curralinhos	PI
Messias	AL	Bacabeira	MA	Demerval Lobão	PI
Murici	AL	Cachoeira Grande	MA	José de Freitas	PI
Paripueira	AL	Icatu	MA	Lagoa Alegre	PI
Pilar	AL	Morros	MA	Lagoa do Piauí	PI
Rio Largo	AL	Paço do Lumiar	MA	Miguel Leão	PI
Santa Luzia do Norte	AL	Presidente Juscelino	MA	Monsenhor Gil	PI
Satuba	AL	Raposa	MA	Nazária	PI
Camaçari	BA	Rosário	MA	Pau D'Arco do Piauí	PI
Candeias	BA	Santa Rita	MA	Teresina	PI
Dias d'Ávila	BA	São José de Ribamar	MA	União	PI
Itaparica	BA	São Luís	MA	Arês	RN
Lauro de Freitas	BA	Alhandra	PB	Bom Jesus	RN
Madre de Deus	BA	Bayeux	PB	Ceará-Mirim	RN
Mata de São João	BA	Caaporã	PB	Parnamirim	RN
Pojuca	BA	Cabedelo	PB	Extremoz	RN
Salvador	BA	Conde	PB	Goianinha	RN
São Francisco do Conde	BA	Cruz do Espírito Santo	PB	Ielmo Marinho	RN
São Sebastião do Passé	BA	João Pessoa	PB	Macaíba	RN
Simões Filho	BA	Lucena	PB	Maxaranguape	RN
Vera Cruz	BA	Pedras de Fogo	PB	Monte Alegre	RN
Aquiraz	CE	Pitimbu	PB	Natal	RN
Cascavel	CE	Rio Tinto	PB	Nísia Floresta	RN
Caucaia	CE	Santa Rita	PB	São Gonçalo do Amarante	RN
Chorozinho	CE	Abreu e Lima	PE	São José de Mipibu	RN
Eusébio	CE	Araçoiaba	PE	Vera Cruz	RN
Fortaleza	CE	Cabo de Santo Agostinho	PE	Aracaju	SE
Guaiúba	CE	Camaragibe	PE	Barra dos Coqueiros	SE
Horizonte	CE	Igarassu	PE	Itaporanga d'Ajuda	SE
Itaitinga	CE	Ilha de Itamaracá	PE	Laranjeiras	SE
Maracanaú	CE	Ipojuca	PE	Maruim	SE
Maranguape	CE	Itapissuma	PE	Nossa Senhora do Socorro	SE
Pacajus	CE	Jaboatão dos Guararapes	PE	Riachuelo	SE
Pacatuba	CE	Moreno	PE	Santo Amaro das Brotas	SE
Paracuru	CE	Olinda	PE	São Cristóvão	SE
Paraipaba	CE	Paulista	PE		

Fonte: Elaborado pelo Autor

3.3 Coleta de dados

Os dados desta pesquisa foram extraídos de bancos de dados oficiais e públicos. O PIB e a população dos municípios no banco de dados Cidades do IBGE, e os dados sobre emissões de gases de efeito estufa junto ao Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Já a respeito do consumo de energia e dos dados florestais, em cada estado, seguem as fontes de acordo com a tabela 2:

Tabela 2: Consumo de energia e dados florestais

Mesorregião	Consumo de energia	Dados florestais
MLA	Dados de infraestrutura - perfil municipal	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MMS	Sistema de informações municipais (Dados Atualizados segundo o EPE)	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MMF	IPECEDATA - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MNM	DATAIMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos	Relatório Técnico de Classificação da Vegetação do ZEE-MA
MMP	IDEME (Dados atualizados segundo o EPE)	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MMR	Base de Dados do Estado	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MCNP	Boletim Analítico Anual - Conjuntura Econômica do Piauí	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE e Relatório Florestal-PI
MLP	Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE
MLS	Sergipe em Números	SOS Mata Atlântica em conjunto com INPE

Fonte: Elaborado pelo Autor

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Este capítulo trata da análise dos resultados considerando a metodologia proposta e os objetivos elencados nesta pesquisa. Subdivide-se em cinco partes, apresentando os dados obtidos, cálculos e análises dos resultados, com a finalidade de encontrar evidências que comprovem ou não a questão da pesquisa.

Na primeira parte deste capítulo se apresenta os resultados do Ativo Ambiental de cada município, na segunda o Patrimônio Líquido Ambiental, na terceira calcula-se o Passivo Ambiental, na quarta elabora-se o BCN de todos os municípios de cada mesorregião e um consolidado e finalmente, na última parte apresenta-se uma projeção do BCN das MCN para 2050.

As mesorregiões nas quais os balanços contábeis das nações foram elaborados são compostas por nove estados e 122 municípios. Dentre as economias dos estados no Nordeste brasileiro, as mesorregiões das capitais são as maiores de cada estado.

Na tabela 3 são apresentados os principais aspectos das mesorregiões em relação a seus estados:

Tabela 3: Aspectos das mesorregiões das capitais do Nordeste

Localidade	Número de Municípios	Área (ha)	População	PIB (R\$)	PIB per capita (R\$)
Alagoas	102	2.783.066	3.351.543	54.934.123.238,00	16.390,70
MLA	13	287.730	1.346.973	28.366.116.274,58	21.059,16
%	12,75%	10,34%	40,19%	51,64%	-
Bahia	417	56.476.043	14.930.634	290.131.657.530,00	19.431,97
MMS	13	435.151	3.957.566	122.095.040.624,77	30.851,04
%	3,12%	0,77%	26,51%	42,08%	-
Ceará	184	14.889.444	9.187.103	158.126.765.696,00	17.211,82
MMF	19	743.383	4.137.561	102.367.294.405,86	24.740,98
%	10,33%	4,99%	45,04%	64,74%	-
Maranhão	217	32.965.150	7.114.598	99.319.481.710,00	13.959,96
MNM	13	830.319	1.644.923	39.047.212.142,23	23.738,02
%	5,99%	2,52%	23,12%	39,31%	-
Paraíba	223	5.646.724	4.039.277	65.258.946.411,00	16.156,10
MMP	12	278.654	1.290.223	30.628.855.778,94	23.739,20
%	5,38%	4,93%	31,94%	46,93%	-
Pernambuco	185	9.806.788	9.616.621	188.936.277.951,00	19.646,85
MMR	14	275.426	4.033.725	108.777.737.816,15	26.967,07
%	7,57%	2,81%	41,95%	57,57%	-
Piauí	224	25.175.549	3.281.480	50.689.478.708,00	15.447,14
MCNP	14	931.733	1.062.514	22.911.174.621,50	21.563,17
%	6,25%	3,70%	32,38%	45,20%	-
Rio Grande do Norte	167	5.280.960	3.534.165	68.142.781.740,00	19.281,15
MLP	15	368.375	1.631.016	36.617.366.689,41	22.450,65
%	8,98%	6,98%	46,15%	53,74%	-

Localidade	Número de Municípios	Área (ha)	População	PIB (R\$)	PIB per capita (R\$)
Sergipe	75	2.193.818	2.318.822	42.865.458.496,00	18.485,88
MLS	9	218.029	1.077.132	24.163.189.259,89	22.432,90
%	12,00%	9,94%	46,45%	56,37%	-
Nordeste	1794	155.217.541	57.374.243	1.018.404.971.480,00	17.750,21
Mesorregiões	122	4.368.800	20.181.633	514.973.987.613,33	25.516,96
%	6,80%	2,81%	35,18%	50,57%	-

Fonte: Elaborada pelo Autor

Conforme evidenciado na tabela acima, os 122 municípios representam 6,8% dos municípios da região Nordeste, ocupando apenas 2,81% do território nordestino, correspondendo a 35,18% da população e, representam 50,57% do PIB de toda região.

Nota-se que a Bahia é o estado com mais municípios no Nordeste, o Ceará contém mais municípios presentes neste estudo, o Maranhão tem o maior espaço territorial nordestino, e, o estado de Alagoas tem proporcionalmente a maior área, no estudo sendo 10,34% de seu território, enquanto a Bahia tem o menor, com 0,77%. A Bahia é o estado mais populoso do Nordeste, enquanto Sergipe é o que tem a menor população. Alagoas, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe têm mais da metade de seus respectivos PIBs concentrados na mesorregião do estudo. Quanto ao PIB per capita, Bahia e Pernambuco possuem os melhores indicadores nos estados e nas mesorregiões.

4.1 Ativo ambiental

O ativo ambiental é determinado pelo PIB mais a depreciação. Nesse estudo o PIB foi coletado do IBGE e a depreciação é determinada pela equação: PIB per capita – (PIB per capita/ consumo de energia per capita), dessa forma para calcular a depreciação é necessária a utilização de dados como: PIB, população e Consumo de Energia em TEP.

Quanto a elaboração do ativo ambiental representa os bens e serviços ambientais produzidos pelos municípios, se o ativo ambiental for maior que o passivo ambiental, significa que o municípios será capaz de mitigar todos seus passivos ambientais e ainda gerar patrimônio líquido ambiental, estando superavitário para com o meio ambiente, dessa forma, quanto maior o ativo ambiental, melhor.

4.1.1 Mesorregião do Leste Alagoano (MLA)

A Mesorregião do Leste Alagoano é composta por 52 municípios, e, para fins deste estudo, foram selecionados os 13 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 4 pode-se observar o ativo ambiental gerado por município da MLA, ou seja, quanto cada um dos municípios alagoanos possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados pelas atividades dos municípios.

Quadro 4: Ativos ambientais da MLA

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Atalaia	148.435.191,82	3.133,86	0,04758	572.663.041,65	721.098.233,47
Barra de Santo Antônio	34.105.065,43	2.122,55	0,07346	82.899.151,25	117.004.216,68
Barra de São Miguel	38.029.984,64	4.539,27	0,22407	25.379.119,95	63.409.104,59
Coqueiro Seco	13.399.336,06	2.285,02	0,05726	42.512.161,13	55.911.497,19
Maceió	4.372.222.775,56	4.264,09	0,16711	4.199.486.577,91	8.571.709.353,47
Marechal Deodoro	378.575.062,02	7.227,47	0,12555	508.150.365,72	886.725.427,73
Messias	30.825.156,84	1.709,56	0,04753	119.043.875,64	149.869.032,47
Murici	61.213.804,14	2.160,51	0,05725	194.251.511,42	255.465.315,56
Paripueira	32.696.261,11	2.452,46	0,10426	54.136.724,89	86.832.986,00
Pilar	93.535.870,19	2.656,36	0,07139	234.478.509,84	328.014.380,03
Rio Largo	204.081.779,59	2.706,87	0,09533	373.252.523,27	577.334.302,86
Santa Luzia do Norte	26.247.539,41	3.585,73	0,14731	29.278.772,20	55.526.311,61
Satuba	33.218.466,23	2.383,64	0,12205	46.051.126,07	79.269.592,31
TOTAL	5.466.586.293,04		1,34015	6.481.583.460,94	11.948.169.753,98

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se notar que o município de Maceió tem o maior ativo ambiental da MLA; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. Do outro lado, Santa Luzia do Norte possui o menor ativo ambiental da MLA, apesar de não ter o menor PIB; isso ocorre devido a uma depreciação baixa, pois seu consumo de energia é elevado, levando em consideração o porte do município.

Para fins de demonstrar como foram alcançados estes valores, utiliza-se Atalaia como exemplo para os demais municípios. O valor do PIB é o seu valor em dólar americano. Para o valor da depreciação utilizou-se o PIB per capita que é o PIB do município (US\$ 148.435.191,82) dividido pela sua população (47.365 habitantes) e o consumo de energia em TEP per capita se dá na seguinte forma: consumo de energia em kwh (26.202.555) multiplicado por 0,000086 para transformá-lo em TEP e após isso, divide-se o resultado pela população.

4.1.2 Mesorregião Metropolitana de Salvador (MMS)

A Mesorregião Metropolitana de Salvador é composta por 38 municípios e, para fins deste estudo, foram selecionados os 13 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 5 pode-se constatar o ativo ambiental gerado por município da MMS, ou seja, quanto cada um dos municípios baianos possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 5: Ativos ambientais da MMS

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Camaçari	4.756.333.503,43	15.630,31	0,29529	2.187.477.685,06	6.943.811.188,49
Candeias	847.431.277,19	9.689,58	0,19846	659.573.516,49	1.507.004.793,68
Dias d'Ávila	580.252.335,14	7.039,16	0,15758	597.793.566,04	1.178.045.901,18
Itaparica	46.157.221,57	2.066,40	0,09338	86.359.012,78	132.516.234,35
Lauro de Freitas	1.284.648.487,55	6.371,16	0,17279	1.185.219.291,59	2.469.867.779,14
Madre de Deus	95.075.433,19	4.436,14	0,05799	297.662.351,45	392.737.784,64
Mata de São João	224.177.719,02	4.756,99	0,21283	159.786.004,75	383.963.723,77
Pojuca	204.576.603,56	5.118,00	0,07786	466.919.470,78	671.496.074,34
Salvador	12.368.285.390,37	4.284,58	0,12629	16.489.827.953,20	28.858.113.343,57
São Francisco do Conde	1.747.313.263,82	43.416,90	0,11158	2.681.030.357,39	4.428.343.621,21
São Sebastião do Passé	124.192.595,74	2.795,24	0,23603	77.465.891,95	201.658.487,69
Simões Filho	1.144.572.449,27	8.429,42	0,19459	912.994.503,53	2.057.566.952,79
Vera Cruz	106.573.356,84	2.437,86	0,15761	109.776.163,76	216.349.520,60
TOTAL	23.529.589.636,69		2,09229	25.911.885.768,77	49.441.475.405,46

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se verificar que o município de Salvador tem o maior ativo ambiental da MMS; isso se dá por ser a capital do estado, onde se tem maior PIB e maior população. O município de Itaparica tem o menor ativo ambiental pois tem o menor PIB desses municípios e a menor população.

4.1.3 Mesorregião Metropolitana de Fortaleza (MMF)

A Mesorregião Metropolitana de Fortaleza é composta por 19 municípios e, para fins deste estudo, foram selecionados todos eles, pois são próximos da capital do estado e relevantes economicamente.

A partir do quadro 6, pode-se perceber o ativo ambiental gerado por município da MMF, ou seja, quanto cada um dos municípios cearenses possui para suprir os

custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 6: Ativos ambientais da MMF

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Aquiraz	384.169.542,99	4.746,64	0,34075	143.238.077,97	527.407.620,95
Cascavel	143.619.321,30	1.988,31	0,15466	151.285.910,95	294.905.232,25
Caucaia	981.417.337,04	2.687,25	0,14104	1.151.848.499,08	2.133.265.836,12
Chorozinho	71.256.682,80	3.514,68	0,08372	150.297.931,50	221.554.614,30
Eusébio	490.384.670,83	9.024,88	0,38277	152.391.938,65	642.776.609,49
Fortaleza	13.128.482.385,58	4.886,63	0,15937	13.345.793.858,40	26.474.276.243,98
Guaiúba	38.931.441,88	1.480,85	0,09625	70.448.368,85	109.379.810,73
Horizonte	340.509.362,19	4.968,84	0,15231	365.209.074,81	705.718.437,00
Itaitinga	131.502.979,38	3.431,26	0,14195	153.188.222,12	284.691.201,50
Maracanaú	2.044.760.421,53	8.911,26	0,20269	1.550.105.262,68	3.594.865.684,21
Maranguape	296.125.564,10	2.271,84	0,08756	594.716.814,66	890.842.378,77
Pacajus	226.324.122,67	3.092,37	0,09837	399.773.280,76	626.097.403,43
Pacatuba	228.381.673,88	2.701,02	0,10400	379.170.851,62	607.552.525,50
Paracuru	97.407.335,12	2.759,10	0,19522	77.387.021,26	174.794.356,38
Paraipaba	75.926.106,46	2.301,35	0,13188	96.315.657,73	172.241.764,18
Pindoretama	47.019.911,31	2.263,95	0,09655	84.790.338,91	131.810.250,22
São Gonçalo do Amarante	820.159.319,98	16.782,81	0,21193	587.735.996,87	1.407.895.316,85
São Luís do Curu	20.218.074,31	1.549,99	0,12025	28.505.339,43	48.723.413,74
Trairi	161.153.680,33	2.862,87	0,07793	367.447.713,15	528.601.393,47
TOTAL	19.727.749.933,68		2,97920	19.849.650.159,41	39.577.400.093,09

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que o município de Fortaleza tem o maior ativo ambiental da MMF; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. Quanto ao município com menor ativo ambiental, São Luís do Curu apresenta PIB muito baixo, devido ao porte e à população do município.

4.1.4 Mesorregião do Norte Maranhense (MNM)

A Mesorregião do Norte Maranhense é composta por 60 municípios e, para fins deste estudo, foram selecionados os 13 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 7, tem-se o ativo ambiental gerado por município da MNM, ou seja, quanto cada um dos municípios maranhenses possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 7: Ativos ambientais da MNM

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Alcântara	25.057.127,49	1.133,19	0,01301	366.401.605,41	391.458.732,91
Axixá	14.386.129,67	1.180,84	0,01060	258.686.435,32	273.072.565,00
Bacabeira	60.590.094,56	3.512,06	0,08507	125.577.645,34	186.167.739,90
Cachoeira Grande	10.739.693,68	1.133,12	0,00589	349.068.259,90	359.807.953,58
Icatu	30.458.038,34	1.116,95	0,00588	993.057.775,21	1.023.515.813,55
Morros	24.334.909,76	1.243,35	0,00783	594.125.746,47	618.460.656,23
Paço do Lumiar	184.422.140,63	1.490,32	0,01794	1.945.715.709,94	2.130.137.850,57
Presidente Juscelino	17.069.418,65	1.329,60	0,00530	616.827.276,78	633.896.695,44
Raposa	47.094.333,53	1.510,55	0,01407	635.827.905,20	682.922.238,74
Rosário	69.822.620,57	1.624,01	0,02449	535.985.754,56	605.808.375,13
Santa Rita	53.339.541,35	1.392,75	0,01031	987.064.140,98	1.040.403.682,32
São José de Ribamar	426.678.339,79	2.383,31	0,02558	3.131.934.085,57	3.558.612.425,36
São Luís	6.561.005.134,08	5.916,28	0,21563	4.599.504.474,98	11.160.509.609,06
TOTAL	7.524.997.522,11		0,44161	15.139.776.815,66	22.664.774.337,77

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que o município de São Luís tem o maior ativo ambiental da MNM; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. O município de Bacabeira tem o menor ativo ambiental da MNM, pois, apesar de seu PIB ser considerado alto para o estado, o consumo de energia é alto para o estado, o que faz seu ativo ambiental ser bem menor do que os outros municípios da MNM.

4.1.5 Mesorregião da Mata Paraibana (MMP)

A Mesorregião da Mata Paraibana é composta por 30 municípios e, para fins deste estudo, foram selecionados os 12 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 8, nota-se o ativo ambiental gerado por município da MMP, ou seja, quanto cada um dos municípios paraibanos possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 8: Ativos ambientais da MMP

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Alhandra	240.260.337,52	12.179,26	0,21439	169.671.273,86	409.931.611,38
Bayeux	260.803.947,50	2.683,09	0,08927	512.736.082,97	773.540.030,47
Caaporã	64.419.117,91	2.934,14	0,90068	1.368.936,58	65.788.054,49
Cabedelo	544.729.395,07	7.921,38	0,21681	379.213.569,56	923.942.964,63
Conde	139.524.953,21	5.578,77	0,47691	29.491.819,56	169.016.772,77
Cruz do Espírito Santo	25.845.846,90	1.480,20	0,06734	68.984.488,14	94.830.335,05
João Pessoa	3.944.313.334,71	4.824,78	0,23257	2.508.290.040,88	6.452.603.375,58
Lucena	38.156.908,36	2.887,61	0,17489	34.692.790,87	72.849.699,23
Pedras de Fogo	81.055.165,11	2.840,75	0,08304	172.482.627,27	253.537.792,38
Pitimbu	50.351.507,85	2.612,27	0,09576	91.624.631,06	141.976.138,91
Rio Tinto	47.434.656,41	1.958,65	0,13739	57.392.545,48	104.827.201,89
Santa Rita	465.755.779,32	3.391,04	0,16423	456.798.077,88	922.553.857,21
TOTAL	5.902.650.949,88		2,85329	4.482.746.884,10	10.385.397.833,98

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que o município de João Pessoa tem o maior ativo ambiental da MMP; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. O município de Caaporã tem o menor ativo ambiental da MMP, pois, apesar de seu PIB não ser um dos menores ele é o terceiro maior consumidor de energia da MMP, e por sua população ser pequena a depreciação é muito baixa o que torna seu ativo ambiental o menor da MMP.

4.1.6 Mesorregião Metropolitana de Recife (MMR)

A Mesorregião Metropolitana de Recife é composta por 15 municípios, e, para fins deste estudo, foram selecionados os 14 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 9, pode-se identificar o valor do ativo ambiental gerado por município da MMR, ou seja, quanto cada um dos municípios pernambucanos possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 9: Ativos ambientais da MMR

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Abreu e Lima	334.952.782,12	3.337,98	0,13451	415.331.695,51	750.284.477,63
Araçoiaba	27.481.114,03	1.325,48	0,03976	127.909.493,51	155.390.607,54
Cabo de Santo Agostinho	1.915.695.554,26	9.168,46	0,35729	664.097.238,34	2.579.792.792,60
Camaragibe	361.570.096,47	2.275,47	0,08968	707.312.523,18	1.068.882.619,65
Igarassu	499.290.773,54	4.218,05	0,36938	164.275.290,61	663.566.064,15
Ilha de Itamaracá	49.627.139,35	1.860,65	0,11992	70.186.235,03	119.813.374,37
Ipojuca	2.299.512.611,70	23.543,94	0,61206	280.880.170,91	2.580.392.782,62
Itapissuma	421.075.009,44	11.411,25	0,32367	169.566.986,37	590.641.995,81
Jaboatão dos Guararapes	2.608.681.152,56	3.690,48	0,12406	3.549.622.910,19	6.158.304.062,75
Moreno	128.884.587,84	2.036,28	0,07877	290.468.631,50	419.353.219,34

Olinda	1.069.947.057,76	2.721,72	0,09956	1.864.856.934,72	2.934.803.992,47
Paulista	820.398.507,67	2.453,52	0,11486	1.218.404.064,12	2.038.802.571,80
Recife	10.194.923.790,55	6.165,81	0,17392	9.331.921.619,86	19.526.845.410,41
São Lourenço da Mata	231.100.662,20	2.025,79	0,08864	457.894.486,99	688.995.149,19
TOTAL	20.963.140.839,50		2,72608	19.312.728.280,83	40.275.869.120,33

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se constatar que o município de Recife tem o maior ativo ambiental da MMR; isso se dá por ser a capital do estado onde há maior PIB e maior população. A Ilha de Itamaracá é o município com o menor ativo ambiental da MMR pois, apesar de seu PIB ser maior que o de Araçoiaba, a Ilha de Itamaracá tem um consumo de energia mais elevado.

4.1.7 Mesorregião do Centro-Norte Piauiense (MCNP)

A Mesorregião do Centro-Norte Piauiense é composta por 64 municípios e para fins deste estudo foram selecionados os 14 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 10, obtêm-se o ativo ambiental gerado por município da MCNP, ou seja, quanto cada um dos municípios piauienses possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 10: Ativos ambientais da MCNP

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Altos	81.078.693,02	1.996,77	0,11701	117.907.896,20	198.986.589,22
Benedictinos	14.653.400,18	1.399,16	0,08174	31.723.744,98	46.377.145,16
Coivaras	6.233.492,20	1.546,01	0,11029	9.691.066,25	15.924.558,46
Curralinhos	5.921.833,86	1.328,06	0,26929	3.096.751,90	9.018.585,76
Demerval Lobão	32.663.893,62	2.360,11	0,14202	38.030.021,34	70.693.914,96
José de Freitas	67.939.010,55	1.727,15	0,10813	107.996.112,02	175.935.122,57
Lagoa Alegre	12.171.918,39	1.419,13	0,28219	5.966.701,26	18.138.619,65
Lagoa do Piauí	9.691.518,55	2.378,29	0,35844	3.342.897,57	13.034.416,12
Miguel Leão	3.166.279,02	2.549,34	0,49291	627.753,81	3.794.032,83
Monsenhor Gil	18.115.661,86	1.714,85	0,11496	26.878.649,57	44.994.311,43
Nazária	16.917.990,55	1.966,75	0,11917	24.099.288,56	41.017.279,11
Pau D'Arco do Piauí	5.295.013,07	1.302,59	0,28567	2.551.661,31	7.846.674,38
Teresina	4.070.701.286,38	4.689,34	0,26289	2.199.580.978,27	6.270.282.264,64
União	70.785.260,54	1.588,22	0,10065	121.893.015,38	192.678.275,92
TOTAL	4.415.335.251,78		2,84534	2.693.386.538,41	7.108.721.790,19

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que o município de Teresina tem o maior ativo ambiental da MCNP; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população.

O município de Miguel Leão tem o menor ativo ambiental pois, além de seu PIB ser o menor da MCNP, tem um consumo de energia muito elevado para o seu porte, fazendo com que a depreciação seja muito baixa em comparação aos demais municípios.

4.1.8 Mesorregião do Leste Potiguar (MLP)

A Mesorregião do Leste Potiguar é composta por 25 municípios e para fins deste estudo foram selecionados os 15 municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 11, pode-se observar o ativo ambiental gerado por município da MLP, ou seja, quanto cada um dos municípios potiguares possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 11: Ativos ambientais da MLP

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Arês	87.652.053,73	6.079,77	0,11678	127.753.702,84	215.405.756,57
Bom Jesus	16.122.949,36	1.570,37	0,06859	42.191.596,67	58.314.546,02
Ceará-Mirim	165.416.785,57	2.238,81	0,08869	327.546.762,70	492.963.548,28
Parnamirim	1.045.602.641,60	3.915,59	0,13240	1.320.480.559,32	2.366.083.200,92
Extremoz	80.353.247,76	2.776,93	0,63482	8.907.923,69	89.261.171,46
Goianinha	74.909.926,56	2.808,88	0,14508	85.070.536,65	159.980.463,22
Ielmo Marinho	20.737.163,00	1.491,77	0,04446	85.895.890,94	106.633.053,94
Macaíba	299.931.913,00	3.665,71	0,13383	374.105.790,61	674.037.703,61
Maxaranguape	23.611.753,23	1.882,31	0,09637	42.667.219,22	66.278.972,45
Monte Alegre	41.378.993,07	1.832,88	0,08988	80.745.535,03	122.124.528,10
Natal	4.654.447.492,31	5.226,90	0,15101	5.042.865.832,90	9.697.313.325,21
Nísia Floresta	81.120.936,17	2.903,61	0,15528	85.043.320,50	166.164.256,67
São Gonçalo do Amarante	293.027.939,01	2.826,49	0,12130	409.090.779,50	702.118.718,51
São José de Mipibu	151.022.079,10	3.414,01	0,10899	237.937.499,55	388.959.578,65
Vera Cruz	21.393.108,87	1.692,89	0,09144	40.963.764,49	62.356.873,36
TOTAL	7.056.728.982,35		2,17892	8.311.266.714,61	15.367.995.696,96

Fonte: elaborado pelo autor.

Visto o quadro acima, é identificado que o município de Natal tem o maior ativo ambiental da MLP; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. O município de Bom Jesus tem o menor ativo ambiental da MLP pois, tem o menor PIB e população da região, mesmo tendo um baixo consumo de energia para a MLP.

4.1.9 Mesorregião do Leste Sergipano (MLS)

A Mesorregião do Leste Potiguar é composta por 42 municípios e, para fins deste estudo, foram selecionados os nove municípios mais próximos da capital do estado e mais relevantes economicamente.

A partir do quadro 12 pode-se perceber o ativo ambiental gerado por município da MLS, ou seja, quanto cada um dos municípios sergipanos possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 12: Ativos ambientais da MLS

Cidades	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Aracaju	3.411.338.107,74	5.130,54	0,14574	3.853.519.889,56	7.264.857.997,29
Barra dos Coqueiros	97.986.049,26	3.167,99	0,11111	151.073.961,18	249.060.010,44
Itaporanga d'Ajuda	177.801.183,60	5.122,62	0,18993	146.142.204,99	323.943.388,59
Laranjeiras	169.073.251,26	5.620,79	0,17114	157.810.062,36	326.883.313,62
Maruim	61.424.216,64	3.556,49	0,16682	59.122.799,70	120.547.016,34
Nossa Senhora do Socorro	504.285.376,66	2.715,50	0,11285	763.980.929,15	1.268.266.305,81
Riachuelo	33.562.564,32	3.263,57	0,09865	59.095.457,67	92.658.022,00
Santo Amaro das Brotas	24.513.430,68	2.017,40	0,07783	55.971.512,07	80.484.942,75
São Cristóvão	176.633.522,65	1.939,05	0,08183	381.919.133,70	558.552.656,35
TOTAL	4.656.617.702,81		1,15590	5.628.635.950,39	10.285.253.653,20

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se reparar que o município de Aracaju tem o maior ativo ambiental da MLS; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior PIB e maior população. Santo Amaro das Brotas é o município com o menor ativo ambiental da MLS, e tem o menor PIB e a menor Depreciação desta região.

4.1.10 Mesorregiões das capitais do Nordeste

A partir do quadro 13, verifica-se o ativo ambiental gerado por cada mesorregião deste estudo, ou seja, quanto cada uma das mesorregiões possui para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 13: Ativos ambientais da MCN

Estados	PIB (US\$)	Valor da Depreciação (US\$)	Ativo Ambiental (US\$)
Alagoas	5.466.586.293,04	6.481.583.460,94	11.948.169.753,98
Bahia	23.529.589.636,69	25.911.885.768,77	49.441.475.405,46
Ceará	19.727.749.933,68	19.849.650.159,41	39.577.400.093,09
Maranhão	7.524.997.522,11	15.139.776.815,66	22.664.774.337,77
Paraíba	5.902.650.949,88	4.482.746.884,10	10.385.397.833,98
Pernambuco	20.963.140.839,50	19.312.728.280,83	40.275.869.120,33
Piauí	4.415.335.251,78	2.693.386.538,41	7.108.721.790,19
Rio Grande do Norte	7.056.728.982,35	8.311.266.714,61	15.367.995.696,96
Sergipe	4.656.617.702,81	5.628.635.950,39	10.285.253.653,20
TOTAL	99.243.397.111,84	107.811.660.573,11	207.055.057.684,95

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se através do quadro 13 que o estado da Bahia tem o maior ativo ambiental do Nordeste, tendo os maiores PIB e depreciação da Região. Por outro lado, o estado do Piauí, por ter os menores PIB e depreciação, tem o menor ativo ambiental do Nordeste.

4.2 Patrimônio líquido ambiental

O PLA é determinado pelo saldo residual de carbono, que pode ser precificado pelo valor de captura do carbono ou valor do crédito de carbono no mercado menos o passivo emissões. Nesse estudo o carbono foi precificado pelo valor de captura de US\$45,00/tonC, estimado pelo CCCS Knowledge Centre (2021).

Para apurar o saldo residual do carbono, foram consideradas taxas específicas do carbono para cada uma das três variáveis, estoque, sequestro e emissão, referentes ao tipo de vegetação de cada município. De acordo com o estudo de Feltran-Barbieri et al. (2012), os coeficientes de carbono de cada bioma e tipo de vegetação é diferente, como visto na tabela 4:

Tabela 4: Coeficientes de estoque, sequestro e emissão de carbono

Medidas em tC ha⁻¹

Coeficiente de Carbono	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC
Mata Atlântica	156,5253	0,6515	243,5174
Amazônia	181,9595	0,7496	286,7782
Cerrado	64,5022	0,3465	101,659
Cerrados Amazônicos	56,169	0,3015	88,4433
Caatinga	46,7315	0,2199	76,6105
Pantanal	61,219	0,3912	96,4845
Pampas	41,4285	0,1724	64,4496
Lavouras Temporárias	13,278	0,0623	-
Canas de Açúcar	44,4759	0,1933	-
Lavouras Permanentes	24,6512	0,1345	-
Reflorestamento	73,8114	0,3615	-
Pastagens	3,1162	0,0338	-

Fonte: adaptação de Feltran Barbieri et al. (2012)

A área total em hectares de cada município foi multiplicada pelos coeficientes da tabela 4. As mesorregiões das capitais do Nordeste constituem uma área composta pelos biomas da Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado. Dessa forma, os dados a respeito da área de floresta natural e a taxa de desmatamento da Mata Atlântica foram obtidos junto ao Atlas dos Municípios da Mata Atlântica, elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em conjunto com o INPE em oito estados do Nordeste, com exceção do Maranhão, que não apresentou áreas com Mata Atlântica, e parte do Piauí, que tem o bioma Cerrado. Quanto ao bioma da Amazônia, os dados foram extraídos do relatório florestal do Maranhão, único estado com esse bioma. Em relação ao Cerrado, foram extraídos os dados dos relatórios florestais do Piauí, único estado com esse bioma.

As três variáveis do patrimônio líquido ambiental (estoque, sequestro e emissão) são medidas em megatonelada de Carbono e, para converter esses dados, foi utilizada a seguinte relação: 1 MtC é igual a 1.000.000 toneladas.

Os resultados encontrados nos tópicos a seguir não representam o valor final do PLA, pois, esses valores servirão como base para alcançar o resultado do “outros passivos ambientais”, sendo assim o passivo emissões ainda descontará do saldo residual aqui calculado, gerando o PLA de cada município. Dessa forma, o resultado encontrado nesses tópicos representa a “área verde” dos municípios.

4.2.1 Mesorregião do Leste Alagoano

Quadro 14: Saldo residual da MLA

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Total	Saldo Residual
Atalaia	0,29779	0,00124	0,04633	0,25270	11.371.604,99
Barra de Santo Antônio	0,57195	0,00238	0,08898	0,48535	21.840.544,16
Barra de São Miguel	0,26445	0,00110	0,04114	0,22441	10.098.357,25
Coqueiro Seco	0,11554	0,00048	0,01797	0,09804	4.411.897,27
Maceió	1,47630	0,00614	0,22968	1,25277	56.374.475,33
Marechal Deodoro	0,80011	0,00333	0,12448	0,67896	30.553.223,89
Messias	0,22698	0,00094	0,03531	0,19261	8.667.552,42
Murici	1,22629	0,00510	0,19078	1,04062	46.827.687,42
Paripueira	0,39638	0,00165	0,06167	0,33636	15.136.418,42
Pilar	0,49782	0,00207	0,07745	0,42245	19.010.075,34
Rio Largo	0,89567	0,00373	0,13935	0,76005	34.202.200,58
Santa Luzia do Norte	0,12961	0,00054	0,02016	0,10999	4.949.480,13
Satuba	0,06173	0,00026	0,00960	0,05238	2.357.140,08
TOTAL	6,96062	0,02897	1,08291	5,90668	265.800.657,28

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 14, é possível notar que, apesar de não ser territorialmente o maior município da MLA, Maceió apresenta a maior quantidade de área verde dessa região, já o município de Satuba apresenta o menor espaço territorial verde da MLA. Essa mesorregião é a quinta com maior área verde do Nordeste com um total de US\$265.800.657,28 de saldo residual.

Para fins de demonstrar como foram alcançados estes valores, utiliza-se Atalaia como exemplo para os demais municípios. Para se chegar ao resultado, foi utilizado o uso e cobertura de terras em hectares de Atalaia (1.902,52) multiplicado por cada um dos coeficientes (estoque sequestro e emissões) vistos da tabela 4, após isso converte-se cada valor para MtC e após isso encontra-se o total de 0,2527 que multiplicado pelo valor de captura de US\$45,00/tonC, que resultará no saldo residual de US\$ 11.371.604,99.

4.2.2 Mesorregião Metropolitana de Salvador

Quadro 15: Saldo residual da MMS

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Total	Saldo Residual
Camaçari	1,71793	0,00715	0,26727	1,45781	65.601.367,36
Candeias	0,23083	0,00096	0,03591	0,19588	8.814.410,45
Dias d'Ávila	0,20581	0,00086	0,03202	0,17465	7.859.145,90
Itaparica	0,08196	0,00034	0,01275	0,06955	3.129.564,29
Lauro de Freitas	0,05749	0,00024	0,00894	0,04879	2.195.399,00
Madre de Deus	0,01609	0,00007	0,00250	0,01366	614.568,27
Mata de São João	1,90831	0,00794	0,29689	1,61936	72.871.288,01
Pojuca	0,21948	0,00091	0,03415	0,18625	8.381.307,77
Salvador	0,53684	0,00223	0,08352	0,45556	20.500.113,50
São Francisco do Conde	0,56394	0,00235	0,08774	0,47855	21.534.933,62
São Sebastião do Passé	0,72932	0,00304	0,11347	0,61889	27.850.187,43
Simões Filho	0,25290	0,00105	0,03935	0,21461	9.657.364,77
Vera Cruz	1,25088	0,00521	0,19461	1,06147	47.766.335,56
TOTAL	7,77178	0,03235	1,20911	6,59502	296.775.985,93

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 15, é possível observar que Mata de São João apresenta a maior quantidade de área verde dessa região, já o município de Madre de Deus apresenta o menor espaço territorial verde da MMS. Essa mesorregião é a quarta com maior área verde do Nordeste, com um saldo residual total de US\$296.775.985,93.

4.2.3 Mesorregião Metropolitana de Fortaleza

Quadro 16: Saldo residual da MMF

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Total	Saldo Residual
Aquiraz	0,95058	0,00396	0,14789	0,80665	36.299.156,29
Cascavel	0,22314	0,00093	0,03472	0,18935	8.520.813,94
Caucaia	1,00163	0,00417	0,15583	0,84996	38.248.417,18
Chorozinho	0,33458	0,00139	0,05205	0,28392	12.776.230,00
Eusébio	0,03628	0,00015	0,00564	0,03079	1.385.378,66
Fortaleza	0,22534	0,00094	0,03506	0,19122	8.605.031,66
Guaiúba	0,23175	0,00096	0,03605	0,19666	8.849.555,96
Horizonte	0,21920	0,00091	0,03410	0,18601	8.370.309,86
Itaitinga	0,40330	0,00168	0,06274	0,34224	15.400.667,23
Maracanaú	0,13610	0,00057	0,02117	0,11549	5.197.172,31
Maranguape	0,55350	0,00230	0,08611	0,46969	21.136.259,20
Pacajus	0,28106	0,00117	0,04373	0,23850	10.732.590,27
Pacatuba	0,16477	0,00069	0,02563	0,13982	6.292.062,56
Paracuru	1,30284	0,00542	0,20269	1,10557	49.750.502,87
Paraipaba	0,87466	0,00364	0,13608	0,74223	33.400.129,82
Pindoretama	0,67282	0,00280	0,10467	0,57094	25.692.384,56
São Gonçalo do Amarante	0,44866	0,00187	0,06980	0,38073	17.132.779,07
São Luís do Curu	0,17124	0,00071	0,02664	0,14531	6.539.097,25
Trairi	1,71715	0,00715	0,26715	1,45715	65.571.541,49
TOTAL	9,94859	0,04141	1,54777	8,44222	379.900.080,17

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 16, Trairi é o município que apresenta a maior quantidade de área verde da MMF, enquanto o município de Maracanaú apresenta a menor área verde da MMF. Essa mesorregião tem a maior área verde do Nordeste, com um saldo residual de US\$379.900.080,17.

4.2.4 Mesorregião do Norte Maranhense

Quadro 17: Saldo residual da MNM

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Total	Saldo Residual
Alcântara	0,48912	0,00201	0,07709	0,41405	18.632.110,01
Axixá	0,06642	0,00027	0,01047	0,05623	2.530.286,55
Bacabeira	0,22946	0,00095	0,03616	0,19424	8.740.989,88
Cachoeira Grande	0,31400	0,00129	0,04949	0,26581	11.961.354,58
Icatu	0,45893	0,00189	0,07233	0,38849	17.481.979,77
Morros	0,75481	0,00311	0,11896	0,63896	28.753.256,20
Paço do Lumiar	0,05435	0,00022	0,00857	0,04601	2.070.234,45
Presidente Juscelino	0,15700	0,00065	0,02474	0,13290	5.980.677,29
Raposa	0,02415	0,00010	0,00381	0,02045	920.104,20
Rosário	0,26569	0,00109	0,04187	0,22491	10.121.146,18
Santa Rita	0,30796	0,00127	0,04854	0,26070	11.731.328,53
São José de Ribamar	0,07850	0,00032	0,01237	0,06645	2.990.338,64
São Luís	0,24758	0,00102	0,03902	0,20958	9.431.068,03
TOTAL	3,44799	0,01420	0,54342	2,91877	131.344.874,30

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro 17, o município de Morros tem a maior área verde da MNM, enquanto Raposa é o município com a menor área verde. Essa mesorregião tem a menor quantidade de área verde do Nordeste, com um total de US\$131.344.874,30 de saldo residual.

4.2.5 Mesorregião da Mata Paraibana

Quadro 18: Saldo residual da MMP

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Total	Saldo Residual
Alhandra	0,12719	0,00053	0,01979	0,10793	4.857.073,74
Bayeux	0,13575	0,00057	0,02112	0,11519	5.183.604,23
Caaporã	0,18785	0,00078	0,02922	0,15940	7.173.210,72
Cabedelo	0,13069	0,00054	0,02033	0,11090	4.990.722,32
Conde	0,17958	0,00075	0,02794	0,15239	6.857.379,30
Cruz do Espírito Santo	0,43538	0,00181	0,06773	0,36946	16.625.500,24
João Pessoa	0,61208	0,00255	0,09523	0,51940	23.373.199,24
Lucena	0,14603	0,00061	0,02272	0,12392	5.576.241,75
Pedras de Fogo	0,26078	0,00109	0,04057	0,22130	9.958.313,15
Pitimbu	0,19436	0,00081	0,03024	0,16493	7.421.919,01
Rio Tinto	1,39563	0,00581	0,21713	1,18431	53.294.162,57
Santa Rita	1,94403	0,00809	0,30245	1,64967	74.235.328,32
TOTAL	5,74935	0,02393	0,89447	4,87881	219.546.654,58

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 18, o município de Santa Rita tem a maior área verde da MMP, por outro lado, o saldo residual de Alhandra representa a menor área verde da MMP. Essa mesorregião tem a sexta maior área verde do Nordeste, com um saldo residual total de US\$219.546.654,58.

4.2.6 Mesorregião Metropolitana de Recife

Quadro 19: Saldo residual da MMR

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$)
Abreu e Lima	1,21386	0,00505	0,18885	1,03006	46.352.924,17
Araçoiaba	0,35836	0,00149	0,05575	0,30410	13.684.633,87
Cabo de Santo Agostinho	0,93498	0,00389	0,14546	0,79341	35.703.296,43
Camaragibe	0,23045	0,00096	0,03585	0,19555	8.799.886,03
Igarassu	1,35615	0,00564	0,21099	1,15081	51.786.551,65
Ilha de Itamaracá	0,50630	0,00211	0,07877	0,42964	19.333.856,34
Ipojuca	0,99425	0,00414	0,15468	0,84370	37.966.715,15
Itapissuma	0,18431	0,00077	0,02867	0,15641	7.038.247,18
Jaboatão dos Guararapes	0,48015	0,00200	0,07470	0,40745	18.335.257,62
Moreno	0,33643	0,00140	0,05234	0,28549	12.847.058,96
Olinda	0,03141	0,00013	0,00489	0,02665	1.199.430,22
Paulista	0,47677	0,00198	0,07417	0,40458	18.206.211,43
Recife	0,71313	0,00297	0,11095	0,60515	27.231.853,57
São Lourenço da Mata	0,51229	0,00213	0,07970	0,43472	19.562.481,48
TOTAL	8,32885	0,03467	1,29578	7,06774	318.048.404,10

Fonte: elaborado pelo autor.

Igarassu, de acordo com o quadro 19, representa o município da MMR com maior área verde, enquanto Olinda é o município com a menor área verde da MMR. Essa mesorregião tem a terceira maior área verde do Nordeste com um saldo residual total de US\$318.048.404,10.

4.2.7 Mesorregião do Centro-Norte Piauiense

De acordo com o quadro 20, União representa o município com maior área verde da MCNP, já Miguel Leão é o município com a menor área verde da MCNP. Essa mesorregião tem a segunda maior área verde do Nordeste com um saldo residual total de US\$347.229.449,50.

Quadro 20: Saldo residual da MCNP

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$)
Altos	0,16059	0,00086	0,02531	0,13615	6.126.617,17
Benedictinos	0,10884	0,00058	0,01715	0,09227	4.152.204,45
Coivaras	0,04133	0,00022	0,00651	0,03504	1.576.660,97
Curralinhos	0,11848	0,00064	0,01867	0,10044	4.520.009,16
Demerval Lobão	0,06101	0,00030	0,00957	0,05174	2.328.415,72
José de Freitas	1,40988	0,00691	0,22109	1,19570	53.806.351,26
Lagoa Alegre	0,29190	0,00129	0,04554	0,24765	11.144.456,96
Lagoa do Piauí	0,18271	0,00098	0,02880	0,15490	6.970.301,68
Miguel Leão	0,00685	0,00004	0,00108	0,00581	261.378,32
Monsenhor Gil	0,32501	0,00175	0,05122	0,27553	12.398.810,88
Nazária	0,13274	0,00071	0,02092	0,11254	5.064.100,29
Pau D'Arco do Piauí	0,03416	0,00018	0,00538	0,02896	1.303.177,60
Teresina	2,96974	0,01252	0,46229	2,51997	113.398.569,14
União	3,25198	0,01362	0,50608	2,75952	124.178.395,92
TOTAL	9,09522	0,04061	1,41962	7,71621	347.229.449,50

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.8 Mesorregião do Leste Potiguar

Quadro 21: Saldo residual da MLP

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$)
Arês	0,27726	0,00115	0,04314	0,23528	10.587.525,38
Bom Jesus	0,06404	0,00027	0,00996	0,05435	2.445.601,57
Ceará-Mirim	0,46248	0,00192	0,07195	0,39245	17.660.439,90
Parnamirim	0,47054	0,00196	0,07320	0,39929	17.968.082,66
Extremoz	0,35863	0,00149	0,05579	0,30433	13.694.735,21
Goianinha	0,56716	0,00236	0,08824	0,48128	21.657.823,36
Ielmo Marinho	0,13204	0,00055	0,02054	0,11205	5.042.125,61
Macaíba	0,17260	0,00072	0,02685	0,14646	6.590.918,94
Maxaranguape	0,70095	0,00292	0,10905	0,59481	26.766.653,72
Monte Alegre	0,19516	0,00081	0,03036	0,16561	7.452.342,59
Natal	0,63469	0,00264	0,09874	0,53858	24.236.296,48
Nísia Floresta	1,28987	0,00537	0,20067	1,09456	49.255.357,61
São Gonçalo do Amarante	0,09350	0,00039	0,01455	0,07934	3.570.257,92
São José de Mipibu	0,22100	0,00092	0,03438	0,18753	8.439.046,83
Vera Cruz	0,06276	0,00026	0,00976	0,05326	2.396.708,67
TOTAL	5,70267	0,02374	0,88720	4,83920	217.763.916,47

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro 21, o município com maior área verde da MLP é Nísia Floresta, do outro lado, Vera Cruz é o município com a menor área verde da MLP. Essa mesorregião tem a terceira menor área verde do Nordeste, com um saldo residual total de US\$217.763.916,47.

4.2.9 Mesorregião do Leste Sergipano

Quadro 22: Saldo residual da MLS

Cidades	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$)
Aracaju	0,33618	0,00140	0,05230	0,28528	12.837.555,33
Barra dos Coqueiros	0,28146	0,00117	0,04379	0,23884	10.748.011,26
Itaporanga d'Ajuda	1,86703	0,00777	0,29047	1,58433	71.294.999,89
Laranjeiras	0,26764	0,00111	0,04164	0,22712	10.220.290,65
Maruim	0,15961	0,00066	0,02483	0,13544	6.094.936,89
Nossa Senhora do Socorro	0,26280	0,00109	0,04089	0,22301	10.035.358,32
Riachuelo	0,09136	0,00038	0,01421	0,07753	3.488.670,12
Santo Amaro das Brotas	1,00742	0,00419	0,15673	0,85488	38.469.690,45
São Cristóvão	1,23154	0,00513	0,19160	1,04506	47.027.861,43
TOTAL	5,50504	0,02291	0,85646	4,67150	210.217.374,35

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 22, o município com maior área verde da MLS é Itaporanga d'Ajuda, e o município com a menor área verde da MLS é Riachuelo. Essa mesorregião tem a segunda menor área verde do Nordeste, com um saldo residual total de US\$210.217.374,35.

4.2.10 Mesorregiões das capitais do Nordeste

Quadro 23: Saldo residual da MCN

Mesorregiões	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$)
Alagoas	6,96062	0,02897	1,08291	5,90668	265.800.657,28
Bahia	7,77178	0,03235	1,20911	6,59502	296.775.985,93
Ceará	9,94859	0,04141	1,54777	8,44222	379.900.080,17
Maranhão	3,44799	0,01420	0,54342	2,91877	131.344.874,30
Paraíba	5,74935	0,02393	0,89447	4,87881	219.546.654,58
Pernambuco	8,32885	0,03467	1,29578	7,06774	318.048.404,10
Piauí	9,09522	0,04061	1,41962	7,71621	347.229.449,50
Rio Grande do Norte	5,70267	0,02374	0,88720	4,83920	217.763.916,47
Sergipe	5,50504	0,02291	0,85646	4,67150	210.217.374,35
TOTAL	62,51012	0,26279	9,73674	53,03616	2.386.627.396,68

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro 23, as MCN têm um saldo residual de 53,03616; isso significa que se as emissões de carbono superarem esse valor, as MCN serão

deficitárias, ou seja, emitirão mais carbono do que geram ativos ambientais para mitigá-los.

4.3 Passivo ambiental

A elaboração do passivo ambiental se dá por diferença considerando a equação fundamental da contabilidade: $\text{passivo} = \text{ativo} - \text{patrimônio líquido}$. Para fins de melhor evidenciação, Feltran-Barbieri et al. (2012) desmembrou o PA em dois, que neste estudo serão nomeados: passivo emissões e outros passivos.

O passivo ambiental “outros passivos” será dado pela diferença entre o ativo ambiental e o saldo residual encontrado nos tópicos anteriores. Quanto à elaboração do “passivo emissões” representa os impactos no que diz respeito à obrigação dos municípios para com o meio ambiente de acordo com suas atividades, se o município tiver um passivo emissões maior do que o saldo residual ele irá ter um patrimônio líquido ambiental negativo, dessa forma, quanto menor o passivo emissões, melhor.

Assim como Roth (2015), esta pesquisa constatou que para as variáveis do passivo emissões não há informações disponíveis em banco de dados oficiais, a respeito das emissões de carbono causadas por setor nos municípios que compõem o estudo. Dessa forma foram coletados dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do ano de 2020, afim de verificar quanto cada mesorregião consome de carbono.

De acordo com o SEEG, as emissões dos GEE estão divididas em quatro setores: transporte e energia; agropecuário e uso de terras; indústrias e; resíduos. Desse modo identificam-se as emissões totais de cada localidade, mas, para segregar a quantidade de emissão de cada setor, devido à complexidade e multidisciplinaridade, foi adotada a metodologia de Roth (2015), que funciona com base no rateio das emissões, de forma que os setores: transporte e energia; indústrias e; resíduos, sejam rateados de acordo com a proporção de consumo de energia de cada município para com sua mesorregião, e o setor agropecuário e uso de terras seja rateados de acordo com seu uso e cobertura de terras.

4.3.1 Mesorregião do Leste Alagoano

De acordo com os dados do SEEG foi calculado que a MLA emitiu aproximadamente 3.771.524 toneladas de carbono em 2020, sendo essa a

mesorregião do nordeste que menos emite carbono, dessa forma foi rateada a emissão por setor da MLA conforme o quadro 24.

Quadro 24: Passivo emissões da MLA

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Atalaia	0,04633	0,00692	0,01785	0,00043	0,01020	3.677.817,95
Barra de Santo Antônio	0,08898	0,01329	0,00935	0,00022	0,00534	5.273.401,66
Barra de São Miguel	0,04114	0,00614	0,01487	0,00035	0,00850	3.195.587,46
Coqueiro Seco	0,01797	0,00268	0,00266	0,00006	0,00152	1.120.626,75
Maceió	0,22968	0,03429	1,35766	0,03233	0,77580	109.339.031,42
Marechal Deodoro	0,12448	0,01859	0,05211	0,00124	0,02977	10.178.317,92
Messias	0,03531	0,00527	0,00679	0,00016	0,00388	2.313.797,24
Murici	0,19078	0,02849	0,01285	0,00031	0,00734	10.789.750,32
Paripueira	0,06167	0,00921	0,01101	0,00026	0,00629	3.979.986,88
Pilar	0,07745	0,01156	0,01992	0,00047	0,01138	5.435.379,53
Rio Largo	0,13935	0,02081	0,05694	0,00136	0,03254	11.294.580,08
Santa Luzia do Norte	0,02016	0,00301	0,00854	0,00020	0,00488	1.656.241,74
Satuba	0,00960	0,00143	0,01348	0,00032	0,00770	1.464.079,06
TOTAL	1,08291	0,16169	1,58404	0,03772	0,90517	169.718.598,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se notar que o município de Maceió tem o maior passivo emissões da MLA, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte e etc. Do outro lado, Coqueiro Seco possui o menor passivo emissões da MLA, por ter baixo consumo de energia, baixa população, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

Para fins de demonstrar como foram alcançados estes valores, utiliza-se Atalaia como exemplo para os demais municípios. Para se chegar ao resultado, foi feito o rateio da emissão de carbono para os quatro setores da seguinte forma: Florestal e Agropecuária 33%, Transporte e Energia 42%, Industriais 1% e Resíduos 24%.

O setor florestal e agropecuário serão rateados pelo uso e cobertura de terras, ou seja a porcentagem que o município de Atalaia tem em relação ao total da mesorregião multiplicado pela emissão de carbono da mesorregião. Os outros 3 setores utilizaram o mesmo cálculo, porém o rateio foi feito pelo consumo de energia elétrica.

4.3.2 Mesorregião Metropolitana de Salvador

De acordo com os dados do SEEG foi calculado que a MMS emitiu aproximadamente 15.164.949 toneladas de carbono em 2020; essa é a segunda mesorregião do Nordeste que mais emite carbono; dessa forma foi rateada a emissão por setor da MMS conforme o quadro 25.

Quadro 25: Passivo emissões da MMS

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Camaçari	0,26727	0,85763	0,97125	0,02312	0,55500	120.342.275,20
Candeias	0,03591	0,11523	0,18761	0,00447	0,10720	20.269.134,24
Dias d'Ávila	0,03202	0,10275	0,14040	0,00334	0,08023	16.143.357,45
Itaparica	0,01275	0,04091	0,02255	0,00054	0,01288	4.033.372,53
Lauro de Freitas	0,00894	0,02870	0,37658	0,00897	0,21519	28.726.973,90
Madre de Deus	0,00250	0,00803	0,01343	0,00032	0,00768	1.438.476,97
Mata de São João	0,29689	0,95268	0,10841	0,00258	0,06195	64.012.720,65
Pojuca	0,03415	0,10957	0,03364	0,00080	0,01922	8.882.212,10
Salvador	0,08352	0,26801	3,94047	0,09382	2,25170	298.688.428,56
São Francisco do Conde	0,08774	0,28154	0,04854	0,00116	0,02774	20.101.585,24
São Sebastião do Passé	0,11347	0,36410	0,11335	0,00270	0,06477	29.627.265,37
Simões Filho	0,03935	0,12625	0,28558	0,00680	0,16319	27.952.554,60
Vera Cruz	0,19461	0,62447	0,07447	0,00177	0,04255	42.204.351,13
TOTAL	1,20911	3,87987	6,31628	0,15039	3,60930	682.422.707,96

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível notar que o município de Salvador tem o maior passivo emissões da MMS; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. Madre de Deus é o município com o menor passivo emissões da MMS; por ter baixo consumo de energia, baixa população, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.3 Mesorregião Metropolitana de Fortaleza

De acordo com os dados do SEEG foi calculado que a MMF emitiu aproximadamente 11.585.171 toneladas de carbono em 2020; sendo a terceira mesorregião que mais emite carbono do Nordeste; dessa forma foi rateada a emissão por setor da MMF conforme o quadro 26.

Quadro 26: Passivo emissões da MMF

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Aquiraz	0,14789	0,21741	0,20246	0,00482	0,11569	30.972.152,98
Cascavel	0,03472	0,05103	0,08201	0,00195	0,04686	9.745.871,90
Caucaia	0,15583	0,22908	0,37815	0,00900	0,21609	44.466.928,22
Chorozinho	0,05205	0,07652	0,01246	0,00030	0,00712	6.680.263,62
Eusébio	0,00564	0,00830	0,15269	0,00364	0,08725	11.588.284,19
Fortaleza	0,03506	0,05154	3,14321	0,07484	1,79612	229.534.435,41
Guaiúba	0,03605	0,05300	0,01858	0,00044	0,01062	5.341.084,63
Horizonte	0,03410	0,05013	0,07663	0,00182	0,04379	9.291.343,36
Itaitinga	0,06274	0,09224	0,03994	0,00095	0,02282	9.841.313,25
Maracanaú	0,02117	0,03113	0,34143	0,00813	0,19510	26.863.509,03
Maranguape	0,08611	0,12659	0,08378	0,00199	0,04788	15.586.154,00
Pacajus	0,04373	0,06428	0,05285	0,00126	0,03020	8.654.461,01
Pacatuba	0,02563	0,03769	0,06456	0,00154	0,03689	7.483.818,29
Paracuru	0,20269	0,29797	0,05060	0,00120	0,02891	26.161.859,47
Paraipaba	0,13608	0,20004	0,03194	0,00076	0,01825	17.418.460,33
Pindoretama	0,10467	0,15388	0,01472	0,00035	0,00841	12.691.712,29
São Gonçalo do Amarante	0,06980	0,10261	0,07603	0,00181	0,04345	13.216.780,94
São Luís do Curu	0,02664	0,03916	0,01152	0,00027	0,00658	3.787.897,27
Trairi	0,26715	0,39273	0,03221	0,00077	0,01840	32.006.355,81

TOTAL	1,54777	2,27533	4,86577	0,11585	2,78044	521.332.686,00
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------------

Fonte: elaborado pelo autor.

Visto o quadro acima, observa-se que o município de Fortaleza tem o maior passivo emissões da MMF, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. O município de São Luís do Curu tem o menor passivo emissões da MMF, pois tem população baixa, menor consumo de energia da MMF, dessa forma, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.4 Mesorregião do Norte Maranhense

Conforme os dados do SEEG, foi calculado que a MNM emitiu aproximadamente 19.410.091 toneladas de carbono em 2020; sendo a mesorregião do Nordeste que mais emite carbono; dessa forma foi rateada a emissão por setor da MNM de acordo com o quadro 27.

Quadro 27: Passivo emissões da MNM

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Alcântara	0,07709	0,83155	0,00937	0,00022	0,00536	41.561.610,56
Axixá	0,01047	0,11293	0,00421	0,00010	0,00241	5.855.026,26
Bacabeira	0,03616	0,39011	0,04783	0,00114	0,02733	22.616.165,85
Cachoeira Grande	0,04949	0,53383	0,00182	0,00004	0,00104	26.380.219,77
Icatu	0,07233	0,78022	0,00522	0,00012	0,00298	38.739.561,73
Morros	0,11896	1,28325	0,00500	0,00012	0,00285	63.458.414,36
Paço do Lumiar	0,00857	0,09239	0,07235	0,00172	0,04134	9.736.808,40
Presidente Juscelino	0,02474	0,26692	0,00222	0,00005	0,00127	13.284.090,19
Raposa	0,00381	0,04106	0,01430	0,00034	0,00817	3.045.723,18
Rosário	0,04187	0,45171	0,03432	0,00082	0,01961	24.674.589,39
Santa Rita	0,04854	0,52357	0,01286	0,00031	0,00735	26.668.231,04
São José de Ribamar	0,01237	0,13346	0,14927	0,00355	0,08530	17.277.998,58
São Luís	0,03902	0,42091	7,79346	0,18556	4,45340	580.155.673,68
TOTAL	0,54342	5,86191	8,15224	0,19410	4,65842	873.454.113,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, observa-se que o município de São Luís tem o maior passivo emissões da MNM; isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. Raposa aparece como o município com menor passivo emissões da MNM, tendo menor consumo de energia e menos emissão de carbono.

4.3.5 Mesorregião da Mata Paraibana

De acordo com os dados do SEEG, foi calculado que a MMP emitiu aproximadamente 3.870.669 toneladas de carbono em 2020, sendo a segunda mesorregião que menos emite carbono do Nordeste, dessa forma foi rateada a emissão por setor da MMP, conforme o quadro 28.

Quadro 28: Passivo emissões da MMP

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Alhandra	0,01979	0,00847	0,02427	0,00058	0,01387	3.014.207,26
Bayeux	0,02112	0,00904	0,04981	0,00119	0,02846	4.932.616,77
Caaporã	0,02922	0,01251	0,11350	0,00270	0,06486	10.025.770,67
Cabedelo	0,02033	0,00870	0,08558	0,00204	0,04890	7.449.793,78
Conde	0,02794	0,01196	0,06846	0,00163	0,03912	6.709.905,72
Cruz do Espírito Santo	0,06773	0,02899	0,00675	0,00016	0,00386	4.837.201,52
João Pessoa	0,09523	0,04076	1,09128	0,02598	0,62359	84.457.984,70
Lucena	0,02272	0,00972	0,01326	0,00032	0,00758	2.412.116,91
Pedras de Fogo	0,04057	0,01737	0,01360	0,00032	0,00777	3.583.477,14
Pitimbu	0,03024	0,01294	0,01059	0,00025	0,00605	2.703.676,51
Rio Tinto	0,21713	0,09294	0,01910	0,00045	0,01091	15.323.933,82
Santa Rita	0,30245	0,12945	0,12947	0,00308	0,07398	28.729.420,22
TOTAL	0,89447	0,38285	1,62568	0,03871	0,92896	174.180.105,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro acima, há que o município de João Pessoa tem o maior passivo emissões da MMP, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. O município de Lucena tem o menor passivo emissões da MMP pois, tem baixa população e consumo de energia; dessa forma, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.6 Mesorregião Metropolitana de Recife

De acordo com os dados do SEEG foi calculado que a MMR emitiu aproximadamente 6.050.588 toneladas de carbono em 2020, sendo a quarta mesorregião que mais emite carbono do Nordeste, dessa forma foi rateada a emissão por setor da MMR conforme o quadro 29.

Quadro 29: Passivo emissões da MMR

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Abreu e Lima	0,18885	0,10215	0,04973	0,00118	0,02842	16.664.848,71
Araçoiaba	0,05575	0,03016	0,00304	0,00007	0,00174	4.084.023,68
Cabo de Santo Agostinho	0,14546	0,07868	0,27504	0,00655	0,15716	29.830.227,10
Camaragibe	0,03585	0,01939	0,05250	0,00125	0,03000	6.254.713,92
Igarassu	0,21099	0,11413	0,16108	0,00384	0,09205	26.193.518,17
Ilha de Itamaracá	0,07877	0,04261	0,01178	0,00028	0,00673	6.307.901,17
Ipojuca	0,15468	0,08367	0,22024	0,00524	0,12585	26.535.724,81
Itapissuma	0,02867	0,01551	0,04400	0,00105	0,02514	5.146.987,06
Jaboatão dos Guararapes	0,07470	0,04041	0,32308	0,00769	0,18462	28.372.119,79
Moreno	0,05234	0,02831	0,01837	0,00044	0,01050	4.948.025,35
Olinda	0,00489	0,00264	0,14419	0,00343	0,08240	10.689.861,55
Paulista	0,07417	0,04012	0,14149	0,00337	0,08085	15.300.586,01
Recife	0,11095	0,06001	1,05946	0,02523	0,60540	83.746.967,11
São Lourenço da Mata	0,07970	0,04311	0,03725	0,00089	0,02129	8.200.933,07
TOTAL	1,29578	0,70092	2,54125	0,06051	1,45214	272.276.437,50

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, há que o município de Recife obtém o maior passivo emissões da MMR, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. O município de Araçoiaba tem o menor passivo emissões da MMR pois, tem baixa população, está mais afastado de áreas industriais e o consumo de energia é o menor da MMR; dessa forma, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.7 Mesorregião do Centro-Norte Piauiense

Conforme os dados do SEEG foi calculado que a MCNP emitiu aproximadamente 5.312.570 toneladas de carbono em 2020; sendo a quinta mesorregião que mais emite carbono do Nordeste; dessa forma foi rateada a emissão por setor da MCNP conforme o quadro 30.

Quadro 30: Passivo emissões da MCNP

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Altos	0,02531	0,01053	0,04173	0,00099	0,02384	4.608.531,45
Benedictinos	0,01715	0,00714	0,00752	0,00018	0,00430	1.632.920,25
Coivaras	0,00651	0,00271	0,00391	0,00009	0,00223	695.459,77
Curralinhos	0,01867	0,00777	0,01055	0,00025	0,00603	1.947.062,83
Demerval Lobão	0,00957	0,00310	0,01726	0,00041	0,00986	1.809.257,41
José de Freitas	0,22109	0,07130	0,03735	0,00089	0,02135	15.838.945,28
Lagoa Alegre	0,04554	0,01027	0,02126	0,00051	0,01215	4.037.369,02
Lagoa do Piauí	0,02880	0,01199	0,01283	0,00031	0,00733	2.756.047,51
Miguel Leão	0,00108	0,00045	0,00538	0,00013	0,00307	454.774,64
Monsenhor Gil	0,05122	0,02132	0,01067	0,00025	0,00609	4.030.026,20
Nazária	0,02092	0,00871	0,00900	0,00021	0,00514	1.979.558,58
Pau D'Arco do Piauí	0,00538	0,00213	0,01020	0,00024	0,00583	1.070.074,60
Teresina	0,46229	0,08538	2,00424	0,04772	1,14528	168.521.115,37
União	0,50608	0,09073	0,03940	0,00094	0,02251	29.684.507,09
TOTAL	1,41962	0,33353	2,23128	0,05313	1,27502	\$ 239.065.650,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se notar que o município de Teresina tem o maior passivo emissões da MCNP, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. Miguel Leão é o município com o menor passivo emissões da MCNP, por ter baixo consumo de energia e população muito baixa, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.8 Mesorregião do Leste Potiguar

De acordo com os dados do SEEG, foi calculado que a MLP emitiu aproximadamente 4.729.946 toneladas de carbono em 2020; sendo essa a sexta mesorregião do Nordeste que mais emite carbono; dessa forma foi rateada a emissão por setor da MLP conforme o quadro 31.

Quadro 31: Passivo emissões da MLP

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Arês	0,04314	0,03275	0,01401	0,00033	0,00801	4.420.859,16
Bom Jesus	0,00996	0,00757	0,00586	0,00014	0,00335	1.209.560,34
Ceará-Mirim	0,07195	0,05463	0,05454	0,00130	0,03116	9.611.418,08
Parnamirim	0,07320	0,05559	0,29423	0,00701	0,16813	26.917.356,22
Extremoz	0,05579	0,04237	0,15288	0,00364	0,08736	15.391.520,95
Goianinha	0,08824	0,06700	0,03220	0,00077	0,01840	9.297.242,13
Ielmo Marinho	0,02054	0,01560	0,00514	0,00012	0,00294	1.995.549,33
Macaíba	0,02685	0,02039	0,09113	0,00217	0,05207	8.667.749,95
Maxaranguape	0,10905	0,08281	0,01006	0,00024	0,00575	9.355.789,78
Monte Alegre	0,03036	0,02305	0,01689	0,00040	0,00965	3.616.049,89
Natal	0,09874	0,07498	1,11914	0,02665	0,63951	88.155.325,68
Nísia Floresta	0,20067	0,15238	0,03610	0,00086	0,02063	18.479.117,10
São Gonçalo do Amarante	0,01455	0,01105	0,10465	0,00249	0,05980	8.664.300,26
São José de Mipibu	0,03438	0,02611	0,04012	0,00096	0,02293	5.602.332,88
Vera Cruz	0,00976	0,00741	0,00962	0,00023	0,00550	1.463.416,24
TOTAL	0,88720	0,67368	1,98658	0,04730	1,13519	212.847.588,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se a partir do quadro acima, que o município de Natal tem o maior passivo emissões da MLP, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. O município com o menor passivo emissões da MLP é Bom Jesus por ter o menor consumo de energia e a menor população da MLP, com isso, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.9 Mesorregião do Leste Sergipano

Segundo os dados do SEEG, foi calculado que a MLS emitiu aproximadamente 4.308.528 toneladas de carbono em 2020, sendo a terceira mesorregião que menos emite carbono do Nordeste, dessa forma foi rateada a emissão por setor da MMF conforme o quadro 32.

Quadro 32: Passivo emissões da MLS

Cidades	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Aracaju	0,05230	0,03453	1,20657	0,02873	0,68947	90.521.501,61
Barra dos Coqueiros	0,04379	0,02891	0,04279	0,00102	0,02445	6.342.925,02
Itaporanga d'Ajuda	0,29047	0,19174	0,08208	0,00195	0,04690	27.591.712,61
Laranjeiras	0,04164	0,02749	0,06410	0,00153	0,03663	7.711.845,90
Maruim	0,02483	0,01639	0,03587	0,00085	0,02050	4.430.259,14
Nossa Senhora do Socorro	0,04089	0,02699	0,26094	0,00621	0,14911	21.786.440,62
Riachuelo	0,01421	0,00938	0,01263	0,00030	0,00722	1.968.638,06
Santo Amaro das Brotas	0,15673	0,10346	0,01178	0,00028	0,00673	12.553.947,71
São Cristóvão	0,19160	0,12648	0,09282	0,00221	0,05304	20.976.489,33
TOTAL	0,85646	0,56536	1,80958	0,04309	1,03405	193.883.760,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Visto o quadro acima, observa-se que o município de Aracaju tem o maior passivo emissões da MLS, isso se dá por ser a capital do estado, onde há maior população e movimentação de empresas, indústrias, transporte etc. O município de Riachuelo tem o menor passivo emissões da MLS pois, tem população baixa e o menor consumo de energia da MLS, dessa forma, suas atividades correspondem a um baixo consumo de carbono.

4.3.10 Mesorregiões das capitais do Nordeste

De acordo com dados do SEEG, foi calculado que as MCN emitiram aproximadamente 74.204.037 toneladas de carbono em 2020; dessa forma foram compilados os dados de cada setor do passivo emissões de cada MCN conforme o quadro 33.

Quadro 33: Passivo emissões da MCN

Mesorregiões	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Alagoas	1,08291	0,16169	1,58404	0,03772	0,90517	169.718.598,00
Bahia	1,20911	3,87987	6,31628	0,15039	3,60930	682.422.707,96
Ceará	1,54777	2,27533	4,86577	0,11585	2,78044	521.332.686,00
Maranhão	0,54342	5,86191	8,15224	0,19410	4,65842	873.454.113,00
Paraíba	0,89447	0,38285	1,62568	0,03871	0,92896	174.180.105,00
Pernambuco	1,29578	0,70092	2,54125	0,06051	1,45214	272.276.437,50
Piauí	1,41962	0,33353	2,23128	0,05313	1,27502	239.065.650,00
Rio Grande do Norte	0,88720	0,67368	1,98658	0,04730	1,13519	212.847.588,00
Sergipe	0,85646	0,56536	1,80958	0,04309	1,03405	193.883.760,00
TOTAL	9,73674	14,83514	31,11269	0,74078	17,77868	3.339.181.645,46

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, a Mesorregião do Norte Maranhense tem o maior passivo emissões das MCN, devido a sua grande emissão de carbono na atmosfera, com um total de US\$ 873.454.113,00, o que dá a média de US\$ 531,00 de emissão por cidadão da MNM, sendo 6,65 vezes maior que seu saldo residual. A Mesorregião do Leste Alagoano tem o menor passivo emissões da MCN, com o total de US\$ 169.718.598,00, em média US\$ 126,00 de emissão por cidadão da MLA. A Mesorregião Metropolitana de Recife apesar de ter o quarto maior passivo emissões da MCN, tem o menor índice per capita das emissões, tendo em média o passivo de US\$ 67,50 por cidadão da MMR.

4.4 Balanço contábil das nações

O balanço contábil das nações será elaborado a partir de todos os resultados até aqui demonstrados sendo ativo ambiental = PIB + depreciação, passivo ambiental = passivo emissões + outros passivos e patrimônio líquido ambiental = saldo residual - passivo emissões.

Os valores apresentados a seguir serão dados pelos valores totais divididos pela população, de cada município, ou seja, valores per capita, para poder obter resultados comparáveis entre os municípios, evidenciar os bens, direitos e obrigações que cada indivíduo tem para com o meio ambiente, e demonstrar a situação ambiental de cada mesorregião, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada município.

O ativo ambiental per capita representa o valor dos recursos que cada cidadão da mesorregião metropolitana de Recife possui para seu sustento e para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados pela atividade humana. O patrimônio líquido ambiental per capita representa o valor de recursos e serviços naturais que cada cidadão da MMR possui para suprir, absorver e mitigar os impactos causados pelas degradações das atividades humanas ao meio ambiente.

Após conhecer os resultados dos municípios, busca-se saber sua eficiência em relação ao ativo ambiental, demonstrando qual a porcentagem dos ativos é composta pelo patrimônio líquido, ou seja, mesmo os municípios tendo um alto patrimônio líquido ambiental não significa que sejam mais eficientes contra os passivos ambientais, e o inverso é verdadeiro.

4.4.1 Mesorregião do Leste Alagoano

No quadro 34 foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião do Leste Alagoano per capita, demonstrando a situação ambiental da MLA, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 13 municípios da MLA.

Quadro 34: Balanço contábil das nações da MLA per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Atalaia	3.133,86	12.090,43	15.224,28	14.984,20	77,65	15.061,85	162,44
Barra de Santo Antônio	2.122,55	5.159,27	7.281,82	5.922,56	328,19	6.250,75	1.031,06
Barra de São Miguel	4.539,27	3.029,26	7.568,53	6.363,18	381,43	6.744,61	823,92
Coqueiro Seco	2.285,02	7.249,69	9.534,70	8.782,33	191,10	8.973,44	561,27
Maceió	4.264,09	4.095,62	8.359,71	8.304,73	106,63	8.411,36	-51,65
Marechal Deodoro	7.227,47	9.701,23	16.928,70	16.345,40	194,32	16.539,72	388,98
Messias	1.709,56	6.602,18	8.311,74	7.831,04	128,32	7.959,36	352,38
Murici	2.160,51	6.856,02	9.016,53	7.363,77	380,82	7.744,59	1.271,94
Paripueira	2.452,46	4.060,66	6.513,13	5.377,78	298,53	5.676,31	836,82
Pilar	2.656,36	6.659,05	9.315,41	8.775,54	154,36	8.929,90	385,51
Rio Largo	2.706,87	4.950,69	7.657,56	7.203,92	149,81	7.353,72	303,84
Santa Luzia do Norte	3.585,73	3.999,83	7.585,56	6.909,40	226,26	7.135,67	449,90
Satuba	2.383,64	3.304,47	5.688,12	5.518,98	105,06	5.624,03	64,08
Mesorregião	4.058,42	4.811,96	8.870,39	8.673,05	126,00	8.799,05	71,33

Fonte: elaborado pelo autor.

Visto o quadro acima, é possível observar que apenas o município de Maceió apresenta um PLA deficitário, os outros 12 municípios se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente; significando que essa mesorregião consegue suprir suas necessidades e ainda gera um PLA de US\$71,33.

No quadro 35, são demonstrados os municípios da MLA com relação a seus resultados per capita, obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 35: Eficiência dos municípios da MLA

Valores em US\$	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Cidades				
Barra de Santo Antônio	7.281,82	6.250,75	1.031,06	14,16%
Murici	9.016,53	7.744,59	1.271,94	14,11%
Paripueira	6.513,13	5.676,31	836,82	12,85%
Barra de São Miguel	7.568,53	6.744,61	823,92	10,89%
Santa Luzia do Norte	7.585,56	7.135,67	449,90	5,93%
Coqueiro Seco	9.534,70	8.973,44	561,27	5,89%
Messias	8.311,74	7.959,36	352,38	4,24%
Pilar	9.315,41	8.929,90	385,51	4,14%
Rio Largo	7.657,56	7.353,72	303,84	3,97%
Marechal Deodoro	16.928,70	16.539,72	388,98	2,30%
Satuba	5.688,12	5.624,03	64,08	1,13%
Atalaia	15.224,28	15.061,85	162,44	1,07%
Maceió	8.359,71	8.411,36	-51,65	-0,62%

Fonte: elaborado pelo autor.

No quadro 35, é possível observar os municípios que apresentaram resultados mais expressivos no patrimônio líquido ambiental no BCN da MLA: Murici US\$ 1.271,94, Barra de Santo Antônio US\$ 1.031,06, Paripueira US\$ 836,82 e Barra de São Miguel US\$ 823,92. Observa-se que, apesar de o município de Murici ter o maior PLA, Barra de Santo Antônio aparece como o município mais eficiente da MLA, pois soube aproveitar melhor seus ativos ambientais, de forma que, a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, é capaz de gerar US\$ 141,60 de PLA, algo que nenhum município dessa mesorregião conseguiu alcançar.

Na parte de baixo do quadro, observam-se os dois municípios com o pior resultado do PLA: Satuba US\$64,08 e Maceió US\$ -51,65. Nota-se que, apesar de o PLA de Satuba ser 2,5x menor do que o de Atalaia (US\$ 162,44), é mais eficiente pois soube aproveitar melhor seus ativos ambientais, fazendo com que Atalaia, apesar de ter mais PLA, seja o segundo município menos eficiente da MLA, conseguindo gerar US\$ 10,70 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Maceió aparece como o município menos eficiente da MLA consumindo US\$1.006,20 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; dessa forma é deficitário, ou seja, cada indivíduo consome mais do que é capaz de gerar para a sociedade.

4.4.2 Mesorregião Metropolitana de Salvador

No quadro 36, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião Metropolitana de Salvador per capita, demonstrando a situação ambiental da MMS, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 13 municípios da MMS.

Quadro 36: Balanço contábil das nações da MMS per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissão	Total	
Camaçari	15.630,31	7.188,51	22.818,82	22.603,24	395,47	22.998,71	-179,89
Candeias	9.689,58	7.541,60	17.231,18	17.130,40	231,76	17.362,16	-130,97
Dias d'Ávila	7.039,16	7.251,96	14.291,12	14.195,78	195,84	14.391,62	-100,50
Itaparica	2.066,40	3.866,19	5.932,59	5.792,48	180,57	5.973,05	-40,46
Lauro de Freitas	6.371,16	5.878,04	12.249,20	12.238,31	142,47	12.380,78	-131,58
Madre de Deus	4.436,14	13.888,69	18.324,83	18.296,16	67,12	18.363,27	-38,44
Mata de São João	4.756,99	3.390,61	8.147,60	6.601,29	1.358,33	7.959,62	187,98
Pojuca	5.118,00	11.681,16	16.799,16	16.589,48	222,21	16.811,69	-12,53
Salvador	4.284,58	5.712,35	9.996,93	9.989,83	103,47	10.093,30	-96,37
São Francisco do Conde	43.416,90	66.617,73	110.034,63	109.499,53	499,48	109.999,01	35,62
São Sebastião do Passé	2.795,24	1.743,55	4.538,79	3.911,96	666,83	4.578,79	-40,00
Simões Filho	8.429,42	6.723,92	15.153,35	15.082,22	205,86	15.288,09	-134,74
Vera Cruz	2.437,86	2.511,12	4.948,98	3.856,33	965,42	4.821,75	127,23
Mesorregião	5.945,47	6.547,43	12.492,90	12.417,91	172,43	12.590,35	-97,45

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro acima, verifica-se que 10 municípios da MMS apresentam PLA deficitário, e apenas três se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. O resultado geral da mesorregião é deficitário em US\$ 97,45 per capita; dessa forma a MMS consome mais ativo ambiental do que é capaz de gerar, e, sendo assim estão em dívida com o planeta.

No quadro 37 são demonstrados os municípios da MMS com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 37: Eficiência dos municípios da MMS

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Vera Cruz	4.948,98	4.821,75	127,23	2,57%
Mata de São João	8.147,60	7.959,62	187,98	2,31%
São Francisco do Conde	110.034,63	109.999,01	35,62	0,03%
Pojuca	16.799,16	16.811,69	-12,53	-0,07%
Madre de Deus	18.324,83	18.363,27	-38,44	-0,21%
Itaparica	5.932,59	5.973,05	-40,46	-0,68%
Dias d'Ávila	14.291,12	14.391,62	-100,50	-0,70%
Candeias	17.231,18	17.362,16	-130,97	-0,76%
Camaçari	22.818,82	22.998,71	-179,89	-0,79%
São Sebastião do Passé	4.538,79	4.578,79	-40,00	-0,88%
Simões Filho	15.153,35	15.288,09	-134,74	-0,89%
Salvador	9.996,93	10.093,30	-96,37	-0,96%
Lauro de Freitas	12.249,20	12.380,78	-131,58	-1,07%

Fonte: elaborado pelo autor.

No quadro 37, é possível observar os três municípios que apresentaram resultados superavitários no patrimônio líquido ambiental no BCN da MMS: Mata de São João US\$ 187,98, Vera Cruz US\$ 127,23 e São Francisco do Conde US\$ 35,62. Observa-se que, apesar de o município de Mata de São João ter o maior PLA, Vera Cruz, aparece como o município mais eficiente da MLA, pois soube aproveitar melhor seus ativos ambientais, de forma que a cada US\$ 1.000,00 de Ativo Ambiental, é capaz de gerar US\$ 25,70 de PLA, resultado que nenhum outro município dessa mesorregião conseguiu alcançar.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que dos 10 municípios com o pior resultado do PLA, cinco municípios obtiveram um PLA per capita com valor maior que US\$ -100,00: Camaçari US\$ -179,89, Simões Filho US\$ -134,74, Lauro de Freitas US\$ -131,58, Candeias US\$ -130,97 e Dias d'Ávila US\$ -100,50.

Nota-se que o município de Camaçari, apesar de ter o pior PLA, é apenas o quinto município menos eficiente, excedendo US\$ 8,80 a cada US\$ 1.000,00 de

ativo ambiental; já Lauro de Freitas é o município menos eficiente da MMS, consumindo US\$ 1.010,70 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental gerado; e a capital, Salvador, é o segundo município menos eficiente da MMS com excedente de US\$ 9,60. Enfatiza-se o município de São Sebastião do Passe, que, apesar de ter o quinto melhor PLA da MMS, é o 10º mais eficiente.

4.4.3 Mesorregião Metropolitana de Fortaleza

No quadro 38, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião Metropolitana de Fortaleza per capita, demonstrando a situação ambiental da MMF, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 19 municípios da MMF.

Quadro 38: Balanço contábil das nações da MMF per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissão	Total	
Aquiraz	4.746,64	1.769,79	6.516,43	6.067,94	382,68	6.450,62	65,82
Cascavel	1.988,31	2.094,44	4.082,75	3.964,79	134,92	4.099,71	-16,96
Caucaia	2.687,25	3.153,92	5.841,17	5.736,44	121,76	5.858,20	-17,03
Chorozinho	3.514,68	7.413,33	10.928,02	10.297,84	329,50	10.627,34	300,68
Eusébio	9.024,88	2.804,57	11.829,45	11.803,95	213,27	12.017,22	-187,77
Fortaleza	4.886,63	4.967,52	9.854,15	9.850,95	85,44	9.936,38	-82,23
Guaiúba	1.480,85	2.679,66	4.160,51	3.823,90	203,16	4.027,06	133,45
Horizonte	4.968,84	5.329,26	10.298,10	10.175,96	135,58	10.311,54	-13,44
Itaitinga	3.431,26	3.997,08	7.428,34	7.026,50	256,79	7.283,28	145,06
Maracanaú	8.911,26	6.755,51	15.666,77	15.644,12	117,07	15.761,19	-94,42
Maranguape	2.271,84	4.562,60	6.834,44	6.672,29	119,58	6.791,86	42,58
Pacajus	3.092,37	5.462,28	8.554,65	8.408,00	118,25	8.526,25	28,39
Pacatuba	2.701,02	4.484,36	7.185,38	7.110,96	88,51	7.199,47	-14,09
Paracuru	2.759,10	2.192,02	4.951,12	3.541,92	741,05	4.282,96	668,16
Paraipaba	2.301,35	2.919,36	5.220,71	4.208,34	527,96	4.736,30	484,41
Pindoretama	2.263,95	4.082,54	6.346,49	5.109,44	611,09	5.720,52	625,97
São Gonçalo do Amarante	16.782,81	12.026,77	28.809,58	28.458,99	270,45	28.729,45	80,13
São Luís do Curu	1.549,99	2.185,32	3.735,31	3.234,00	290,39	3.524,40	210,92
Trairi	2.862,87	6.527,65	9.390,51	8.225,65	568,59	8.794,23	596,28
Mesorregião	4.767,97	4.797,43	9.565,39	9.473,58	126,00	9.599,58	-34,18

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro acima, verifica-se que sete municípios da MMF apresentam um PLA deficitário, e 12 se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. Apesar de a maior parte dos municípios apresentarem

PLA superavitários, o resultado geral da mesorregião é deficitário em US\$ 34,18 per capita; dessa forma a MMF consome mais ativo ambiental do que é capaz de gerar, sendo assim estão em dívida para com o planeta.

No quadro 39 são demonstrados os municípios da MMF com relação a seus resultados per capita, obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 39: Eficiência dos municípios da MMS

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Paracuru	4.951,12	4.282,96	668,16	13,50%
Pindoretama	6.346,49	5.720,52	625,97	9,86%
Paraipaba	5.220,71	4.736,30	484,41	9,28%
Trairi	9.390,51	8.794,23	596,28	6,35%
São Luís do Curu	3.735,31	3.524,40	210,92	5,65%
Guaiúba	4.160,51	4.027,06	133,45	3,21%
Chorozinho	10.928,02	10.627,34	300,68	2,75%
Itaitinga	7.428,34	7.283,28	145,06	1,95%
Aquiraz	6.516,43	6.450,62	65,82	1,01%
Maranguape	6.834,44	6.791,86	42,58	0,62%
Pacajus	8.554,65	8.526,25	28,39	0,33%
São Gonçalo do Amarante	28.809,58	28.729,45	80,13	0,28%
Horizonte	10.298,10	10.311,54	-13,44	-0,13%
Pacatuba	7.185,38	7.199,47	-14,09	-0,20%
Caucaia	5.841,17	5.858,20	-17,03	-0,29%
Cascavel	4.082,75	4.099,71	-16,96	-0,42%
Maracanaú	15.666,77	15.761,19	-94,42	-0,60%
Fortaleza	9.854,15	9.936,38	-82,23	-0,83%
Eusébio	11.829,45	12.017,22	-187,77	-1,59%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 39 os municípios que apresentaram resultados mais expressivos no patrimônio líquido ambiental no BCN da MMF: Paracuru US\$ 668,16, Pindoretama US\$ 625,97, Trairi US\$ 596,28 e Paraipaba US\$ 484,41. Observa-se que o município de Paracuru tem o maior PLA e também é o município mais eficiente da MMF, capaz de gerar US\$131,50 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental.

Apesar de o município de Trairi ter o terceiro maior PLA, Paraipaba é mais eficiente, pois Paraipaba soube aproveitar melhor seus ativos ambientais, de forma que a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, é capaz de gerar US\$ 92,80 de PLA, enquanto Trairi gera US\$ 63,50.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que, dos sete municípios com PLA deficitário, três apresentam resultados mais expressivos: Eusébio US\$ -187,77, Maracanaú US\$ -94,42 e Fortaleza US\$ -82,23. O município de Eusébio, além de ter o pior PLA da MMF, é o município menos eficiente, excedendo US\$15,90 a cada US\$ 1.000,00. Nota-se também que, apesar de Fortaleza ter um PLA per capita menor do que Maracanaú, é menos eficiente consumindo US\$ 8,30 excedente, enquanto Maracanaú consome US\$ 6,00 excedente a cada US\$ 1.000,00.

4.4.4 Mesorregião do Norte Maranhense

No quadro 40, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião do Norte Maranhense per capita, demonstrando a situação ambiental da MNM, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 13 municípios da MNM.

Quadro 40: Balanço contábil das nações da MNM per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Alcântara	1.133,19	16.570,26	17.703,45	16.860,83	1.879,60	18.740,42	-1.036,97
Axixá	1.180,84	21.233,39	22.414,23	22.206,54	480,59	22.687,13	-272,90
Bacabeira	3.512,06	7.279,02	10.791,08	10.284,42	1.310,93	11.595,35	-804,26
Cachoeira Grande	1.133,12	36.829,32	37.962,43	36.700,42	2.783,31	39.483,73	-1.521,30
Icatu	1.116,95	36.417,10	37.534,04	36.892,95	1.420,64	38.313,59	-779,55
Morros	1.243,35	30.355,90	31.599,26	30.130,16	3.242,31	33.372,46	-1.773,20
Paço do Lumiar	1.490,32	15.723,34	17.213,65	17.196,92	78,68	17.275,61	-61,95
Presidente Juscelino	1.329,60	48.046,99	49.376,59	48.910,74	1.034,75	49.945,48	-568,89
Raposa	1.510,55	20.394,13	21.904,68	21.875,17	97,69	21.972,86	-68,18
Rosário	1.624,01	12.466,52	14.090,53	13.855,12	573,91	14.429,03	-338,50
Santa Rita	1.392,75	25.773,26	27.166,01	26.859,69	696,33	27.556,02	-390,02
São José de Ribamar	2.383,31	17.494,10	19.877,41	19.860,70	96,51	19.957,21	-79,81
São Luís	5.916,28	4.147,53	10.063,81	10.055,30	523,15	10.578,45	-514,64
Mesorregião	4.574,68	9.203,94	13.778,62	13.698,77	531,00	14.229,77	-451,15

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro acima, verifica-se que todos os 13 municípios da MNM apresentam um PLA deficitário, ou seja, nenhum município da MNM é capaz de suprir seu passivo ambiental. O resultado geral da mesorregião é deficitário em US\$ 451,15 per capita; dessa forma a MMF consome mais ativo ambiental do que é capaz de gerar, sendo assim estão em dívida com o planeta.

No quadro 41 são demonstrados os municípios da MNM com relação a seus resultados per capita, obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 41: Eficiência dos municípios da MNM

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Raposa	21.904,68	21.972,86	-68,18	-0,31%
Paço do Lumiar	17.213,65	17.275,61	-61,95	-0,36%
São José de Ribamar	19.877,41	19.957,21	-79,81	-0,40%
Presidente Juscelino	49.376,59	49.945,48	-568,89	-1,15%
Axixá	22.414,23	22.687,13	-272,90	-1,22%
Santa Rita	27.166,01	27.556,02	-390,02	-1,44%
Icatu	37.534,04	38.313,59	-779,55	-2,08%
Rosário	14.090,53	14.429,03	-338,50	-2,40%
Cachoeira Grande	37.962,43	39.483,73	-1.521,30	-4,01%
São Luís	10.063,81	10.578,45	-514,64	-5,11%
Morros	31.599,26	33.372,46	-1.773,20	-5,61%
Alcântara	17.703,45	18.740,42	-1.036,97	-5,86%
Bacabeira	10.791,08	11.595,35	-804,26	-7,45%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 41 os três municípios que apresentaram os melhores resultados no patrimônio líquido ambiental no BCN da MNM, mesmo todos os municípios sendo deficitários: Paço do Lumiar US\$ -61,95, Raposa US\$ -68,18 e São José de Ribamar US\$ -79,81. Observa-se que apesar de o município de Paço do Lumiar ter o PLA menos deficitário, Raposa aparece como o município mais eficiente da MNM, de forma que a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental consome um excedente de US\$ 3,10 de PLA, resultado que apesar de deficitário, nenhum município dessa mesorregião conseguiu alcançar.

Apesar de todos os municípios da Mesorregião do Norte Maranhense apresentarem resultados deficitários, três municípios apresentam um PLA demasiadamente negativo: Morros US\$ -1.773,20, Cachoeira Grande US\$ -1.521,30 e Alcântara US\$ -1.036,97. Apesar desses resultados, o município menos eficiente da MNM é Bacabeira, que consome US\$ 1.074,50 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; os municípios de Alcântara, Morros e a capital São Luís consomem um excedente maior do que US\$ 50,00, fazendo com que esses quatro municípios sejam os menos eficientes de todos os 122 municípios estudados. Enfatiza-se o resultado do município Presidente Juscelino, que apesar de ter o oitavo maior PLA da MNM, é o quarto mais eficiente.

4.4.5 Mesorregião da Mata Paraibana

No quadro 42, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião da Mata Paraibana per capita, demonstrando a situação ambiental da MMP, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 12 municípios da MMP.

Quadro 42: Balanço contábil das nações da MMP per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Alhandra	12.179,26	8.600,97	20.780,23	20.534,02	152,80	20.686,81	93,42
Bayeux	2.683,09	5.274,90	7.957,99	7.904,66	50,75	7.955,40	2,58
Caaporã	2.934,14	62,35	2.996,50	2.669,77	456,65	3.126,42	-129,93
Cabedelo	7.921,38	5.514,47	13.435,85	13.363,27	108,33	13.471,61	-35,76
Conde	5.578,77	1.179,20	6.757,97	6.483,78	268,29	6.752,07	5,90
Cruz do Espírito Santo	1.480,20	3.950,78	5.430,98	4.478,83	277,03	4.755,86	675,12
João Pessoa	4.824,78	3.068,20	7.892,99	7.864,40	103,31	7.967,71	-74,72
Lucena	2.887,61	2.625,46	5.513,07	5.091,07	182,54	5.273,62	239,45
Pedras de Fogo	2.840,75	6.045,02	8.885,77	8.536,76	125,59	8.662,35	223,42
Pitimbu	2.612,27	4.753,55	7.365,82	6.980,76	140,27	7.121,03	244,79
Rio Tinto	1.958,65	2.369,83	4.328,48	2.127,88	632,75	2.760,63	1.567,85
Santa Rita	3.391,04	3.325,82	6.716,86	6.176,37	209,17	6.385,54	331,32
TOTAL	4.574,91	3.474,40	8.049,30	7.879,14	135,00	8.014,14	35,16

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, observa-se que três municípios da MMP apresentam PLA deficitário e nove se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. A maior parte dos municípios apresenta PLA superavitário, e seus resultados são capazes de mitigar os municípios deficitários; dessa forma o resultado geral da mesorregião é superavitário em US\$ 35,16 per capita; assim a MMP gera mais ativo ambiental do que o que consome; sendo assim estão com um saldo positivo para com o planeta.

No quadro 43, são demonstrados os municípios da MMP com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 43: Eficiência dos municípios da MMP

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Rio Tinto	4.328,48	2.760,63	1.567,85	36,22%
Cruz do Espírito Santo	5.430,98	4.755,86	675,12	12,43%
Santa Rita	6.716,86	6.385,54	331,32	4,93%
Lucena	5.513,07	5.273,62	239,45	4,34%
Pitimbu	7.365,82	7.121,03	244,79	3,32%
Pedras de Fogo	8.885,77	8.662,35	223,42	2,51%
Alhandra	20.780,23	20.686,81	93,42	0,45%
Conde	6.757,97	6.752,07	5,90	0,09%
Bayeux	7.957,99	7.955,40	2,58	0,03%
Cabedelo	13.435,85	13.471,61	-35,76	-0,27%
João Pessoa	7.892,99	7.967,71	-74,72	-0,95%
Caaporã	2.996,50	3.126,42	-129,93	-4,34%

Fonte: elaborado pelo autor.

Observam-se no quadro 43 os municípios que apresentaram resultados mais expressivos no patrimônio líquido ambiental no BCN da MMP: Rio Tinto US\$ 1.567,85, Cruz do Espírito Santo US\$ 675,12, Santa Rita US\$ 331,32, Lucena US\$ 239,45, Pitimbu US\$ 244,79 e Pedras de Fogo US\$ 223,42. Observa-se que o município de Rio Tinto tem o maior PLA e também é o município mais eficiente da MMP, capaz de gerar US\$362,20 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; e Cruz do Espírito Santo também tem uma eficiência significativa, sendo capaz de gerar US\$124,30 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. O município de Pitimbu apesar de ter um PLA maior que Lucena é menos eficiente que ele.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que existem três municípios com um patrimônio líquido ambiental deficitário, que são: Cabedelo US\$ -35,76, João Pessoa US\$ -74,72 e Caaporã US\$ -129,93. O município de Caaporã, além de ter o pior PLA da MMP, é amplamente o município menos eficiente, excedendo US\$43,40 a cada US\$ 1.000,00, enquanto Cabedelo e João Pessoa excedem US\$ 2,70 e US\$ 9,50 a cada US\$ 1.000,00, respectivamente.

4.4.6 Mesorregião Metropolitana de Recife

No quadro 44, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião Metropolitana de Recife per capita, demonstrando a situação ambiental da MMR, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 14 municípios da MMR.

Quadro 44: Balanço contábil das nações da MMR per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Emissões	Outros	Total	
Abreu e Lima	3.337,98	4.139,00	7.476,97	166,07	6.848,97	7.015,04	461,93
Araçoiaba	1.325,48	6.169,37	7.494,84	196,98	6.637,82	6.834,80	660,04
Cabo de Santo Agostinho	9.168,46	3.178,35	12.346,81	142,77	12.033,17	12.175,94	170,87
Camaragibe	2.275,47	4.451,33	6.726,81	39,36	6.632,06	6.671,42	55,38
Igarassu	4.218,05	1.387,81	5.605,86	221,29	4.947,08	5.168,37	437,50
Ilha de Itamaracá	1.860,65	2.631,46	4.492,10	236,50	3.530,73	3.767,23	724,87
Ipojuca	23.543,94	2.875,84	26.419,77	271,69	25.759,35	26.031,04	388,73
Itapissuma	11.411,25	4.595,31	16.006,56	139,48	15.676,34	15.815,82	190,74
Jaboatão dos Guararapes	3.690,48	5.021,63	8.712,11	40,14	8.646,03	8.686,17	25,94
Moreno	2.036,28	4.589,20	6.625,48	78,18	6.344,33	6.422,51	202,97
Olinda	2.721,72	4.743,79	7.465,51	27,19	7.435,27	7.462,46	3,05
Paulista	2.453,52	3.643,81	6.097,34	45,76	5.997,13	6.042,89	54,45
Recife	6.165,81	5.643,87	11.809,68	50,65	11.742,56	11.793,21	16,47
São Lourenço da Mata	2.025,79	4.013,84	6.039,63	71,89	5.796,26	5.868,15	171,48
Mesorregião	5.196,97	4.787,81	9.984,78	67,50	9.838,44	9.905,94	78,85

Fonte: elaborado pelo autor.

No quadro 44, observa-se que todos os municípios da MMR apresentam PLA superavitário, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. Devido aos municípios apresentarem PLA superavitário, seus resultados são capazes de mitigar os passivos ambientais da mesorregião; dessa forma o resultado geral da mesorregião é superavitário em US\$ 78,85 per capita, dessa forma a MMR gera mais ativo ambiental do que o que consome, sendo assim estão com saldo positivo para com o planeta.

No quadro 45, são demonstrados os municípios da MMR com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 45: Eficiência dos municípios da MMR

Valores em US\$	Ativo Ambiental	Passivo Ambiental	Patrimônio Líquido	PL Ambiental /
Cidades	per capita	per capita	Ambiental per capita	Ativo Ambiental
Ilha de Itamaracá	4.492,10	3.767,23	724,87	16,14%
Araçoiaba	7.494,84	6.834,80	660,04	8,81%
Igarassu	5.605,86	5.168,37	437,50	7,80%
Abreu e Lima	7.476,97	7.015,04	461,93	6,18%
Moreno	6.625,48	6.422,51	202,97	3,06%
São Lourenço da Mata	6.039,63	5.868,15	171,48	2,84%
Ipojuca	26.419,77	26.031,04	388,73	1,47%
Cabo de Santo Agostinho	12.346,81	12.175,94	170,87	1,38%
Itapissuma	16.006,56	15.815,82	190,74	1,19%
Paulista	6.097,34	6.042,89	54,45	0,89%
Camaragibe	6.726,81	6.671,42	55,38	0,82%
Jaboatão dos Guararapes	8.712,11	8.686,17	25,94	0,30%
Recife	11.809,68	11.793,21	16,47	0,14%
Olinda	7.465,51	7.462,46	3,05	0,04%

Fonte: elaborado pelo autor.

Observam-se no quadro 45 os municípios que apresentaram resultados mais expressivos no patrimônio líquido ambiental no BCN da MMR: Ilha de Itamaracá US\$ 724,87, Araçoiaba US\$ 660,04, Abreu e Lima US\$ 461,93, Igarassu US\$ 437,50 e Ipojuca US\$ 388,73. Observa-se que o município de Ilha de Itamaracá tem o maior PLA e também é o município mais eficiente da MMR, capaz de gerar US\$161,40 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; Araçoiaba também tem a segunda melhor eficiência, sendo capaz de gerar US\$88,10 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Apesar de o município de Abreu e Lima ter um PLA maior que Igarassu, é menos eficiente. O município de Ipojuca mesmo tendo o quinto maior PLA da MMR é o sétimo mais eficiente, ficando atrás de São Lourenço da Mata, que mesmo tendo um PLA 2,3 vezes menor é mais eficiente.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que existem três municípios com os menores patrimônios líquidos ambientais: Jaboatão dos Guararapes US\$ 25,94, Recife US\$ 16,47 e Olinda US\$ 3,05. O município de Olinda além de ter o pior PLA da MMR, é o menos eficiente, gerando US\$0,40 a cada US\$ 1.000,00, enquanto Jaboatão dos Guararapes e Recife geram US\$ 3,00 e US\$ 1,40 a cada US\$ 1.000,00, respectivamente.

4.4.7 Mesorregião do Centro-Norte Piauiense

No quadro 46, foi elaborado o BCN da MCNP per capita, demonstrando a situação ambiental da MCNP, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 14 municípios da MCNP.

Quadro 46: Balanço contábil das nações da MCNP per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Altos	1.996,77	2.903,78	4.900,54	4.749,66	113,50	4.863,16	37,39
Benedictinos	1.399,16	3.029,10	4.428,26	4.031,79	155,92	4.187,71	240,55
Coivaras	1.546,01	2.403,54	3.949,54	3.558,51	172,49	3.730,99	218,55
Curralinhos	1.328,06	694,49	2.022,56	1.008,88	436,66	1.445,53	577,02
Demerval Lobão	2.360,11	2.747,83	5.107,94	4.939,70	130,73	5.070,43	37,51
José de Freitas	1.727,15	2.745,48	4.472,62	3.104,76	402,66	3.507,42	965,21
Lagoa Alegre	1.419,13	695,66	2.114,80	815,46	470,72	1.286,18	828,62
Lagoa do Piauí	2.378,29	820,34	3.198,63	1.488,13	676,33	2.164,46	1.034,17
Miguel Leão	2.549,34	505,44	3.054,78	2.844,33	366,16	3.210,49	-155,71
Monsenhor Gil	1.714,85	2.544,36	4.259,21	3.085,53	381,49	3.467,01	792,20
Nazária	1.966,75	2.801,59	4.768,34	4.179,63	230,13	4.409,76	358,58
Pau D'Arco do Piauí	1.302,59	627,71	1.930,30	1.609,72	263,24	1.872,96	57,34
Teresina	4.689,34	2.533,86	7.223,20	7.092,57	194,13	7.286,70	-63,50
União	1.588,22	2.734,93	4.323,15	1.536,94	666,03	2.202,97	2.120,17
TOTAL	4.155,55	2.534,92	6.690,47	6.363,67	225,00	6.588,67	101,80

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, observa-se que dois municípios da MCNP apresentam PLA deficitário, e 12 se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seus passivos ambientais e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. A maior parte dos municípios apresenta PLA superavitário e seus resultados são capazes de mitigar os municípios deficitários; dessa forma o resultado geral da mesorregião é superavitário em US\$ 101,80 per capita; assim a MCNP gera mais ativo ambiental do que o que consome, sendo assim estão com um saldo positivo para com o planeta.

No quadro 47, são demonstrados os municípios da MCNP com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 47: Eficiência dos municípios da MCNP

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
União	4.323,15	2.202,97	2.120,17	49,04%
Lagoa Alegre	2.114,80	1.286,18	828,62	39,18%
Lagoa do Piauí	3.198,63	2.164,46	1.034,17	32,33%
Curralinhos	2.022,56	1.445,53	577,02	28,53%
José de Freitas	4.472,62	3.507,42	965,21	21,58%
Monsenhor Gil	4.259,21	3.467,01	792,20	18,60%
Nazária	4.768,34	4.409,76	358,58	7,52%
Coivaras	3.949,54	3.730,99	218,55	5,53%
Beneditinos	4.428,26	4.187,71	240,55	5,43%
Pau D'Arco do Piauí	1.930,30	1.872,96	57,34	2,97%
Altos	4.900,54	4.863,16	37,39	0,76%
Demerval Lobão	5.107,94	5.070,43	37,51	0,73%
Teresina	7.223,20	7.286,70	-63,50	-0,88%
Miguel Leão	3.054,78	3.210,49	-155,71	-5,10%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 47 que, dos 12 municípios que apresentaram patrimônio líquido ambiental superavitário, nove obtiveram PLA acima de US\$ 200,00, demonstrando o desempenho da mesorregião para com o meio ambiente, seguem os municípios: União US\$ 2.120,17, Lagoa do Piauí US\$ 1.034,17, José de Freitas US\$ 965,21, Lagoa Alegre US\$ 828,62, Monsenhor Gil US\$ 792,20, Curralinhos US\$ 577,02, Nazária US\$ 358,58, Beneditinos US\$ 240,55 e Coivaras US\$ 218,55. Observa-se que o município de União tem o maior PLA e também é o mais eficiente da MCNP, capaz de gerar US\$ 490,40 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Com esse resultado, União é o município mais eficiente dentre

todos os municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro, representadas neste estudo e também é o segundo maior PLA.

Apesar de o município de Lagoa do Piauí ter o segundo maior PLA da MCNP, Lagoa Alegre é mais eficiente, gerando US\$ 391,80 a cada US\$ 1.000,00, enquanto Lagoa do Piauí gera US\$ 323,30. O município de Curralinhos, apesar de ter o sexto maior PLA é o quarto mais eficiente, enquanto José de Freitas tem o terceiro maior PLA mas é o quinto mais eficiente.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que dois municípios têm PLA deficitário: Teresina US\$ -63,50 e Miguel Leão US\$ -155,71. O município de Miguel Leão além de ter o pior PLA da MCNP, é o menos eficiente, excedendo US\$51,00 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, enquanto Teresina excede US\$ 8,80.

4.4.8 Mesorregião do Leste Potiguar

No quadro 48 foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião do Leste Potiguar per capita, demonstrando a situação ambiental da MLP, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos 15 municípios da MLP.

Quadro 48: Balanço contábil das nações da MLP per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Arês	6.079,77	8.861,32	14.941,09	14.206,72	306,64	14.513,36	427,74
Bom Jesus	1.570,37	4.109,44	5.679,80	5.441,60	117,81	5.559,41	120,39
Ceará-Mirim	2.238,81	4.433,14	6.671,95	6.432,93	130,08	6.563,01	108,94
Parnamirim	3.915,59	4.944,95	8.860,54	8.793,25	100,80	8.894,05	-33,51
Extremoz	2.776,93	307,85	3.084,78	2.611,50	531,92	3.143,42	-58,64
Goianinha	2.808,88	3.189,87	5.998,74	5.186,65	348,62	5.535,26	463,48
Ielmo Marinho	1.491,77	6.179,12	7.670,89	7.308,17	143,55	7.451,73	219,16
Macaíba	3.665,71	4.572,25	8.237,95	8.157,40	105,94	8.263,34	-25,38
Maxaranguape	1.882,31	3.401,40	5.283,72	3.149,90	745,84	3.895,74	1.387,98
Monte Alegre	1.832,88	3.576,61	5.409,48	5.079,38	160,17	5.239,56	169,93
Natal	5.226,90	5.663,09	10.889,98	10.862,77	99,00	10.961,76	-71,78
Nísia Floresta	2.903,61	3.044,00	5.947,61	4.184,58	661,43	4.846,02	1.101,59
São Gonçalo do Amarante	2.826,49	3.946,01	6.772,50	6.738,06	83,57	6.821,64	-49,14
São José de Mipibu	3.414,01	5.378,82	8.792,83	8.602,06	126,65	8.728,70	64,13
Vera Cruz	1.692,89	3.241,57	4.934,47	4.744,81	115,80	4.860,61	73,85
Mesorregião	4.326,58	5.095,76	9.422,35	9.288,83	130,50	9.419,33	3,01

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, observa-se que cinco municípios da MLP apresentam PLA deficitário, e 10 se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seu passivo ambiental e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. Dois terços dos municípios apresentam PLA superavitário, e seus resultados são capazes de mitigar os municípios deficitários; dessa forma o resultado geral da mesorregião é superavitário em US\$ 3,01 per capita; assim a MLP gera mais ativo ambiental do que o que consome, sendo assim estão com um saldo positivo para com o planeta. Porém um alerta deve ser dado à MLP, pois apesar dessa situação estar positiva, está próxima de tornar-se deficitária.

No quadro 49, são demonstrados os municípios da MLP com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 49: Eficiência dos municípios da MLP

Valores em US\$	Ativo Ambiental	Passivo Ambiental	Patrimônio Líquido	PL Ambiental /
Cidades	per capita	per capita	Ambiental per capita	Ativo Ambiental
Maxaranguape	5.283,72	3.895,74	1.387,98	26,27%
Nísia Floresta	5.947,61	4.846,02	1.101,59	18,52%
Goianinha	5.998,74	5.535,26	463,48	7,73%
Monte Alegre	5.409,48	5.239,56	169,93	3,14%
Arês	14.941,09	14.513,36	427,74	2,86%
Ielmo Marinho	7.670,89	7.451,73	219,16	2,86%
Bom Jesus	5.679,80	5.559,41	120,39	2,12%
Ceará-Mirim	6.671,95	6.563,01	108,94	1,63%
Vera Cruz	4.934,47	4.860,61	73,85	1,50%
São José de Mipibu	8.792,83	8.728,70	64,13	0,73%
Macaíba	8.237,95	8.263,34	-25,38	-0,31%
Parnamirim	8.860,54	8.894,05	-33,51	-0,38%
Natal	10.889,98	10.961,76	-71,78	-0,66%
São Gonçalo do Amarante	6.772,50	6.821,64	-49,14	-0,73%
Extremoz	3.084,78	3.143,42	-58,64	-1,90%

Fonte: elaborado pelo autor.

Observam-se no quadro 49 os municípios que apresentaram resultados mais expressivos no patrimônio líquido ambiental no BCN da MLP: Maxaranguape US\$ 1.387,98, Nísia Floresta US\$ 1.101,59, Goianinha US\$ 463,48 e Arês US\$ 427,74. Observa-se que o município de Maxaranguape tem o maior PLA e também é o município mais eficiente da MLP, capaz de gerar US\$ 262,70 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; Nísia Floresta também tem uma eficiência alta, sendo capaz de gerar US\$185,20 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Apesar de o município de Arês ter um PLA 2,5 vezes maior que Monte Alegre, é menos

eficiente que ele, gerando US\$ 28,60 de PLA a cada US\$1.000,00 de ativo ambiental, enquanto Monte Alegre gera US\$31,40. Embora os municípios Arês e Ilmo Marinho apresentem eficiência semelhante, Arês é mais eficiente devido ao arredondamento dos valores para duas casas decimais.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que existem cinco municípios com patrimônios líquidos ambientais deficitários: Natal US\$ -71,78, Extremoz US\$ -58,64, São Gonçalo do Amarante US\$ -49,14, Parnamirim US\$ -33,51 e Macaíba US\$ -25,38. O município de Natal, apesar de ter o pior PLA da MLP, é o terceiro município menos eficiente da MLP consumindo um excedente de US\$ 6,60 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, enquanto Extremoz é o menos eficiente da mesorregião, consumindo um excedente de US\$ 19,00 a cada US\$ 1.000,00.

4.4.9 Mesorregião do Leste Sergipano

No quadro 50, foi elaborado o balanço contábil das nações da Mesorregião do Leste Sergipano per capita, demonstrando a situação ambiental da MLS, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada um dos nove municípios da MLS.

Quadro 50: Balanço contábil das nações da MLS per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Aracaju	5.130,54	5.795,57	10.926,11	10.906,80	136,14	11.042,94	-116,83
Barra dos Coqueiros	3.167,99	4.884,38	8.052,38	7.704,88	205,07	7.909,96	142,42
Itaporanga d'Ajuda	5.122,62	4.210,50	9.333,12	7.279,05	794,94	8.073,99	1.259,13
Laranjeiras	5.620,79	5.246,35	10.867,13	10.527,36	256,38	10.783,74	83,39
Maruim	3.556,49	3.423,24	6.979,74	6.626,84	256,51	6.883,35	96,39
Nossa Senhora do Socorro	2.715,50	4.113,93	6.829,43	6.775,39	117,32	6.892,71	-63,28
Riachuelo	3.263,57	5.746,35	9.009,92	8.670,69	191,43	8.862,11	147,81
Santo Amaro das Brotas	2.017,40	4.606,33	6.623,73	3.457,76	1.033,16	4.490,92	2.132,81
São Cristóvão	1.939,05	4.192,63	6.131,67	5.615,41	230,28	5.845,69	285,99
Mesorregião	4.323,16	5.225,58	9.548,74	9.353,58	180,00	9.533,58	15,16

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o quadro acima, observa-se que dois municípios da MLS apresentam PLA deficitário e sete se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seu passivo ambiental. Quanto aos municípios que apresentam PLA superavitários, seus resultados são capazes de mitigar os municípios deficitários; dessa forma o resultado geral da mesorregião é superavitário em US\$ 15,16 per capita; desse modo a MLS gera mais ativo ambiental do que o que consome, sendo assim estão com um saldo positivo para com o planeta.

No quadro 51, são demonstrados os municípios da MLS com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 51: Eficiência dos municípios da MLS

Valores em US\$ Cidades	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Santo Amaro das Brotas	6.623,73	4.490,92	2.132,81	32,20%
Itaporanga d'Ajuda	9.333,12	8.073,99	1.259,13	13,49%
São Cristóvão	6.131,67	5.845,69	285,99	4,66%
Barra dos Coqueiros	8.052,38	7.909,96	142,42	1,77%
Riachuelo	9.009,92	8.862,11	147,81	1,64%
Maruim	6.979,74	6.883,35	96,39	1,38%
Laranjeiras	10.867,13	10.783,74	83,39	0,77%
Nossa Senhora do Socorro	6.829,43	6.892,71	-63,28	-0,93%
Aracaju	10.926,11	11.042,94	-116,83	-1,07%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 51 que, dos sete municípios que apresentaram patrimônio líquido ambiental superavitário, dois obtiveram PLA bastante elevado: Santo Amaro das Brotas US\$ 2.132,81 e Itaporanga d'Ajuda US\$ 1.259,13. Observa-se que o município de Santo Amaro das Brotas tem o maior PLA, e também é o mais eficiente da MLS, capaz de gerar US\$ 322,00 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, enquanto Itaporanga d'Ajuda é o segundo mais eficiente, gerando US\$ 134,90. O PLA apresentado pelo município de Santo Amaro das Brotas é o maior dentre todos os municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste brasileiro representadas neste estudo, porém é o 5º mais eficiente do mesmo.

Na parte de baixo do quadro observam-se os dois municípios que tem PLA deficitário: Aracaju US\$ -116,83 e Nossa Senhora do Socorro US\$ -63,28. O município de Aracaju além de ter o pior Patrimônio Líquido Ambiental da MLS é o município menos eficiente da mesma, excedendo US\$10,70 a cada US\$ 1.000,00 de Ativo Ambiental, enquanto Nossa Senhora do Socorro excede US\$ 9,30 a cada US\$1.000,00.

4.4.10 Mesorregiões das capitais do Nordeste

No quadro 52, foi elaborado o balanço contábil das nações das mesorregiões das capitais do Nordeste per capita, demonstrando a situação ambiental da MCN, proporcionando um panorama geral dos recursos e obrigações de cada uma das nove mesorregiões da MCN.

Quadro 52: Balanço contábil das nações da MCN per capita

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Cidades	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Alagoas	4.058,42	4.811,96	8.870,39	8.673,05	126,00	8.799,05	71,33
Bahia	5.945,47	6.547,43	12.492,90	12.417,91	172,43	12.590,35	-97,45
Ceará	4.767,97	4.797,43	9.565,39	9.473,58	126,00	9.599,58	-34,18
Maranhão	4.574,68	9.203,94	13.778,62	13.698,77	531,00	14.229,77	-451,15
Paraíba	4.574,91	3.474,40	8.049,30	7.879,14	135,00	8.014,14	35,16
Pernambuco	5.196,97	4.787,81	9.984,78	9.838,44	67,50	9.905,94	78,85
Piauí	4.155,55	2.534,92	6.690,47	6.363,67	225,00	6.588,67	101,80
Rio Grande do Norte	4.326,58	5.095,76	9.422,35	9.288,83	130,50	9.419,33	3,01
Sergipe	4.323,16	5.225,58	9.548,74	9.353,58	180,00	9.533,58	15,16
MCN	4.917,51	5.342,07	10.259,58	10.127,83	165,46	10.293,29	-33,71

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro acima, verifica-se que das nove mesorregiões, três apresentam PLA deficitário, e seis se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seu passivo ambiental, e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. Embora a maior parte das mesorregiões apresentem PLA superavitários, o resultado geral da MCN é deficitário em US\$ 33,71 per capita; dessa forma a MCN consome mais ativo ambiental do que é capaz de gerar; sendo assim estão em dívida com o planeta. Muito desse resultado se deve ao alto déficit apresentado pela MNM, a ponto de que, se essa mesorregião fosse excluída deste estudo, o resultado do PLA per capita das MCN seria superavitário em US\$ 3,34.

No quadro 53, são demonstrados as mesorregiões da MCN com relação a seus resultados per capita obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 53: Eficiência das mesorregiões da MCN

Valores em US\$	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Cidades				
Piauí	6.690,47	6.588,67	101,80	1,52%
Alagoas	8.870,39	8.799,05	71,33	0,80%
Pernambuco	9.984,78	9.905,94	78,85	0,79%
Paraíba	8.049,30	8.014,14	35,16	0,44%
Sergipe	9.548,74	9.533,58	15,16	0,16%
Rio Grande do Norte	9.422,35	9.419,33	3,01	0,03%
Ceará	9.565,39	9.599,58	-34,18	-0,36%
Bahia	12.492,90	12.590,35	-97,45	-0,78%
Maranhão	13.778,62	14.229,77	-451,15	-3,27%
TOTAL	10.259,58	10.293,29	33,71	-0,33%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 53 as mesorregiões que apresentaram melhores resultados no patrimônio líquido ambiental no BCN das MCN: Piauí US\$ 101,80, Pernambuco US\$ 78,85 e Alagoas US\$ 71,33. Observa-se que a Mesorregião do Centro-Norte Piauiense além de ter o maior PLA, também é a mesorregião mais eficiente das MCN, capaz de gerar US\$15,20 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental.

Apesar da Mesorregião Metropolitana de Recife ter o segundo maior PLA, a Mesorregião do Leste Alagoano é mais eficiente, pois a MLA soube aproveitar melhor seus ativos ambientais, de forma que a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, ele é capaz de gerar US\$ 8,00 de PLA, enquanto Pernambuco gera US\$ 7,90.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que três mesorregiões apresentam PLA deficitário: Maranhão US\$ -451,15, Bahia US\$ -97,45 e Ceará US\$ -34,18. A Mesorregião do Norte Maranhense, além de ter o pior PLA da MCN, é a mesorregião menos eficiente, excedendo US\$32,70 a cada US\$ 1.000,00. As mesorregiões: Metropolitana de Salvador e Metropolitana de Fortaleza excederam US\$ 7,80 e US\$ 3,60 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, respectivamente.

Nota-se que, apesar de a MMR não ter tido nenhum município deficitário, é apenas o terceiro mais eficiente, isso se dá, pois, mesmo não sendo negativos, os municípios em geral tiveram eficiência moderada; com exceção da Ilha de Itamaracá, nenhum município passou de 10% de eficiência, além de cinco municípios terem menos de 1% de eficiência.

A MNM foi a mesorregião com o pior resultado, chegando a ser mais de quatro vezes pior que a MMS, segunda pior mesorregião do estudo. Entende-se que para chegar a esse resultado houve uma emissão de carbono exacerbada, sendo responsável por 26% de todo o carbono das MCN, além do baixo PIB per capita dos municípios e baixo uso e cobertura de terras em relação à emissão de carbono, o que gera um grande déficit no patrimônio líquido ambiental.

4.5 Projeção do BCN das MCN para 2050

A projeção é um mecanismo que se utiliza para projetar algo para o futuro, e com isso, essa projeção do balanço contábil das nações das mesorregiões das capitais do Nordeste para 2050 serve com uma previsão da tendência das

mesorregiões, ou seja, seguindo o caminho em que está agora, como se projetam para 2050 seus resultados ambientais das mesmas.

Para se calcular essa projeção, foram utilizados dados entre os últimos 10 a 15 anos de cada variável para cada mesorregião, fazendo com que através desses dados se projete uma previsão do comportamento dos resultados para 2050. Para fins de comparabilidade, todos os dados foram calculados em dólar americano tendo o valor da conversão, real-dólar americano, o mesmo dos dados de 2020.

Os resultados obtidos não são definitivos, ou seja, podem ser mudados, são projeções para 2050, prevendo como ficará a situação das MCN se continuarem a trilhar esse caminho para com o meio ambiente.

4.5.1 Ativo ambiental MCN 2050

Para se calcular o ativo ambiental das MCN para 2050, projetou-se o PIB, população e consumo de energia de acordo com os dados coletados dos últimos 15 anos de cada mesorregião do MCN.

A partir do quadro 54, pode-se observar essa previsão do ativo ambiental gerado por mesorregião da MCN para 2050, ou seja, quanto cada uma das mesorregiões possuirá para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados por suas atividades.

Quadro 54: Previsão do ativo ambiental para 2050

Mesorregiões	PIB (US\$)	Depreciação			Ativo Ambiental (US\$)
		PIB per capita (US\$)	CE em TEP per capita	Valor da Depreciação (US\$)	
Alagoas	10.987.376.708,20	5.362,58	0,11950	15.601.167.009,36	26.588.543.717,56
Bahia	61.210.819.923,94	12.014,10	0,17573	55.331.404.146,77	116.542.224.070,71
Ceará	52.995.343.006,90	9.750,36	0,20434	39.768.711.900,98	92.764.054.907,89
Maranhão	17.782.442.381,25	10.130,50	0,22960	11.498.847.734,17	29.281.290.115,42
Paraíba	10.032.854.573,37	6.623,92	0,24206	6.054.073.695,38	16.086.928.268,75
Pernambuco	57.727.256.993,24	13.360,69	0,23472	36.270.900.001,28	93.998.156.994,53
Piauí	6.474.147.491,62	4.833,65	0,32604	2.579.024.045,31	9.053.171.536,93
Rio Grande do Norte	17.389.713.353,51	9.640,42	0,16829	16.562.643.258,84	33.952.356.612,35
Sergipe	10.495.254.073,09	8.590,52	0,12593	14.038.241.889,79	24.533.495.962,88
MCN	245.095.208.505,13		1,82622	197.705.013.681,89	442.800.222.187,01

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar através do quadro 54 que o estado da Bahia continuará tendo o maior ativo ambiental do Nordeste, tendo os maiores PIB e depreciação da Região. Por outro lado, o Piauí continuará tendo os menores PIB e depreciação, e, conseqüentemente terá o menor ativo ambiental do Nordeste. O valor total do ativo

ambiental da MCN, de acordo com essa previsão, aumentará 2,14 vezes, saltando de US\$ 207.055.057.684,95 para US\$ 442.800.222.187,01, isso se dá por diversos fatores como inflação, crescimento da economia, consumo de energia etc.

4.5.2 Patrimônio líquido ambiental MCN 2050

Para se calcular o saldo residual das MCN para 2050, foi necessário projetar a taxa de desmatamento de cada mesorregião de acordo com a coleção de dados dos últimos 10 anos. A partir do quadro 55, tem-se a previsão do saldo residual gerado por cada mesorregião da MCN para 2050.

Quadro 55: Previsão do saldo residual para 2050

Mesorregiões	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual	Saldo Residual (US\$) 2050
Alagoas	6,92306	0,02882	1,07707	5,87480	264.366.146,63
Bahia	7,05333	0,02936	1,09734	5,98535	269.340.969,79
Ceará	9,91572	0,04127	1,54266	8,41433	378.644.883,35
Maranhão	2,39991	0,00989	0,37824	2,03156	91.419.998,37
Paraíba	5,59439	0,02329	0,87036	4,74732	213.629.298,15
Pernambuco	7,87334	0,03277	1,22491	6,68120	300.653.946,38
Piauí	8,47907	0,03786	1,32345	7,19348	323.706.666,32
Rio Grande do Norte	5,64162	0,02348	0,87771	4,78740	215.432.836,66
Sergipe	5,04486	0,02100	0,78486	4,28099	192.644.618,91
MCN	58,92530	0,24772	9,17659	49,99643	2.249.839.364,58

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se a partir do quadro 55, que o saldo residual em 2050 diminuiu aproximadamente US\$ 136.788.032,10 em relação ao quadro 23, do ano de 2020; isso se deve ao impacto do desmatamento da mata atlântica, da floresta amazônica e do cerrado na região Nordeste; dessa forma o patrimônio líquido ambiental tenderá à diminuição, pois menor área verde faz com que as emissões de carbono não sejam absorvidas, prejudicando o meio ambiente.

4.5.3 Passivo emissões MCN 2050

Para fins deste estudo, considerou-se a emissão de carbono per capita igual em 2020 devido à limitação de dados para projeção; dessa forma a diferença de resultados se dará pela população projetada para 2050 em cada mesorregião. A partir do quadro 56, pode-se verificar a previsão do passivo emissões em cada mesorregião da MCN para 2050.

Quadro 56: Previsão do passivo emissões para 2050

Mesorregiões	Florestal MtC	Agropecuária MtC	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC	Passivo Emissões (US\$)
Alagoas	1,07707	0,81611	2,40950	0,05737	1,37686	258.160.996,80
Bahia	1,09734	5,29169	8,13148	0,19361	4,64656	871.230.449,44
Ceará	1,54266	3,47948	6,39182	0,15219	3,65247	684.837.559,73
Maranhão	0,37824	6,45704	8,69945	0,20713	4,97111	932.083.939,35
Paraíba	0,87036	0,62914	1,90845	0,04544	1,09054	204.476.435,80
Pernambuco	1,22491	0,91383	2,72203	0,06481	1,55544	291.645.765,34
Piauí	1,32345	0,88655	2,81272	0,06697	1,60727	301.362.707,30
Rio Grande do Norte	0,87771	0,84856	2,19707	0,05231	1,25547	235.400.293,67
Sergipe	0,78486	0,82781	2,05250	0,04887	1,17286	219.910.603,95
MCN	9,17659	20,15021	37,32502	0,88869	21,32858	3.999.108.751,38

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o quadro acima, observa-se que a Mesorregião do Norte Maranhense continuará tendo o maior passivo emissões das mesorregiões das capitais do Nordeste (US\$ 932.083.939,35), devido ao excesso de emissão de carbono, sendo um dado preocupante para a mesorregião, pois, com essa projeção para 2050, o passivo emissões ficará 10,2 vezes maior do que o saldo residual, muito maior do que os 6,65 vezes maior de 2020, que já é um dado alarmante. Por outro lado a Mesorregião da Mata Paraibana se tornará a mesorregião com menor passivo emissões em 2050, com US\$ 204.476.435,80, ultrapassando a MLA, atualmente a menor.

A projeção para 2050 é de que as mesorregiões das capitais do Nordeste tenham um passivo emissões de US\$ 3.999.108.751,38, um aumento de quase 20% em relação a 2020, um resultado preocupante, principalmente se comparado com o saldo residual que diminuiu 6% em relação a 2020. No período atual, o passivo emissões tem US\$ 952.554.248,78 a mais que o saldo residual e, com a projeção para 2050 o passivo emissões tem US\$ 1.749.269.386,80 a mais que o saldo residual, ou seja, houve um aumento de 83% nessa diferença, o que preocupa pois, o ideal é que o saldo residual seja sempre maior que o passivo emissões.

4.5.4 Balanço contábil das nações MCN 2050

No quadro 57, foi elaborado o balanço contábil das nações das mesorregiões das capitais do Nordeste per capita em 2050, demonstrando a situação ambiental da MCN, proporcionando uma projeção do panorama geral dos recursos e obrigações de cada uma das nove mesorregiões da MCN.

Quadro 57: Previsão do balanço contábil das nações per capita 2050

Valores em US\$	Ativo Ambiental			Passivo Ambiental			Patrimônio Líquido Ambiental
Mesorregiões	PIB	Depreciação	Total	Outros	Emissões	Total	
Alagoas	5.362,58	7.614,42	12.977,00	12.847,98	126,00	12.973,98	3,03
Bahia	12.014,10	10.860,12	22.874,22	22.821,36	171,00	22.992,36	-118,14
Ceará	9.750,36	7.316,86	17.067,22	16.997,55	126,00	17.123,55	-56,33
Maranhão	10.130,50	6.550,79	16.681,29	16.629,21	531,00	17.160,21	-478,92
Paraíba	6.623,92	3.997,04	10.620,96	10.479,91	135,00	10.614,91	6,04
Pernambuco	13.360,69	8.394,72	21.755,42	21.685,83	67,50	21.753,33	2,08
Piauí	4.833,65	1.925,52	6.759,18	6.517,49	225,00	6.742,49	16,68
Rio Grande do Norte	9.640,42	9.181,91	18.822,33	18.702,90	130,50	18.833,40	-11,07
Sergipe	8.590,52	11.490,50	20.081,02	19.923,34	180,00	20.103,34	-22,32
MCN	9.989,76	8.058,20	18.047,96	17.956,26	163,00	18.119,26	-71,30

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando o quadro 57, verifica-se que, das nove mesorregiões, cinco apresentam PLA deficitário e quatro se apresentam superavitários, ou seja, são capazes de suprir seu passivo ambiental e ainda geram uma espécie de “crédito verde” para o meio ambiente. Resultado que se mostra inferior a 2020, que tem seis mesorregiões superavitárias.

Como a maior parte das mesorregiões apresenta PLA deficitário, o resultado geral da MCN é deficitário em US\$ 71,30 per capita; dessa forma a MCN consome mais ativo ambiental do que é capaz de gerar; sendo assim estão em dívida para com o planeta, resultado que também já está presente em 2020, porém o mesmo cresceu.

Diferentemente de 2020, em que o resultado negativo se dá pelo alto déficit apresentado pela MNM, a ponto de que, se essa mesorregião fosse excluída, o resultado seria superavitário, a projeção para 2050 é de que mesmo que as três piores mesorregiões (MNM, MMS e MMF) fossem excluídas, o resultado ainda seria deficitário em US\$ 0,04.

No quadro 58, são demonstradas as projeções da eficiência para 2050 das mesorregiões das capitais do Nordeste com relação a seus resultados per capita, obtidos e ranqueados a partir da relação entre patrimônio líquido ambiental dividido pelo ativo ambiental.

Quadro 58: Previsão da eficiência das mesorregiões da MCN para 2050

Valores em US\$	Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	PL Ambiental / Ativo Ambiental
Mesorregiões				
Piauí	6.759,18	6.742,49	16,68	0,25%
Paraíba	10.620,96	10.614,91	6,04	0,06%
Alagoas	12.977,00	12.973,98	3,03	0,02%
Pernambuco	21.755,42	21.753,33	2,08	0,01%
Rio Grande do Norte	18.822,33	18.833,40	-11,07	-0,06%
Sergipe	20.081,02	20.103,34	-22,32	-0,11%
Ceará	17.067,22	17.123,55	-56,33	-0,33%
Bahia	22.874,22	22.992,36	-118,14	-0,52%
Maranhão	16.681,29	17.160,21	-478,92	-2,87%
MCN	18.047,96	18.119,26	-71,30	-0,40%

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar no quadro 58 as mesorregiões que apresentaram melhores resultados no patrimônio líquido ambiental no BCN das MCN: Piauí US\$ 16,68, Paraíba US\$ 6,04, Alagoas US\$ 3,03 e Pernambuco US\$ 2,08. Observa-se que a Mesorregião do Centro-Norte Piauiense, além de ter o maior PLA, também é a mesorregião mais eficiente das MCN, capaz de gerar US\$2,50 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; apesar do resultado positivo, nota-se a redução da eficiência que em 2020 era de US\$ 15,20.

As mesorregiões: Mata Paraibana, Leste Alagoano e Metropolitana de Recife, apesar de ainda permanecerem positivo em 2050, têm uma eficiência muito próxima de zero, sendo capaz de gerar US\$ 0,60, US\$ 0,20 e US\$ 0,10 de patrimônio líquido ambiental a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, respectivamente.

Na parte de baixo do quadro, observa-se que cinco mesorregiões apresentaram PLA deficitário: Maranhão US\$ -478,92, Bahia US\$ -118,14, Ceará US\$ -56,33, Sergipe US\$ -22,32 e Rio Grande do Norte US\$ -11,07. Dessas mesorregiões, as duas últimas eram superavitárias em 2020. A Mesorregião do Norte Maranhense, além de ter o pior PLA da MCN é também a mesorregião menos eficiente, excedendo US\$28,70 a cada US\$ 1.000,00. As mesorregiões: Metropolitana de Salvador e Metropolitana de Fortaleza excederam US\$ 5,20 e US\$ 3,30 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, respectivamente.

4.5.5 Comparação 2020 e 2050

Os quadros 59 e 60 mostram as comparações de cada mesorregião e o total das mesorregiões das capitais do Nordeste entre o patrimônio líquido ambiental per

capita de 2020 e 2050 e a eficiência de 2020 e 2050; e do passivo emissões e saldo residual de 2020 e 2050, e a diferença entre os resultados.

Quadro 59: Comparação do PLA e eficiência de 2020 e 2050

Valores em US\$ Mesorregiões	PLA 2020	PLA 2050	Diferença PLA	Eficiência 2020	Eficiência 2050	Diferença Eficiência
Alagoas	71,33	3,03	-68,30	0,80%	0,02%	-0,78%
Bahia	-97,45	-118,14	-20,69	-0,78%	-0,52%	0,26%
Ceará	-34,18	-56,33	-22,15	-0,36%	-0,33%	0,03%
Maranhão	-451,15	-478,92	-27,77	-3,27%	-2,87%	0,40%
Paraíba	35,16	6,04	-29,12	0,44%	0,06%	-0,38%
Pernambuco	78,85	2,08	-76,76	0,79%	0,01%	-0,78%
Piauí	101,80	16,68	-85,12	1,52%	0,25%	-1,27%
Rio Grande do Norte	3,01	-11,07	-14,08	0,03%	-0,06%	-0,09%
Sergipe	15,16	-22,32	-37,48	0,16%	-0,11%	-0,27%
MCN	-33,71	-71,30	-37,59	-0,33%	-0,40%	-0,07%

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 60: Comparação do passivo emissões e saldo residual de 2020 e 2050

Valores em US\$ Mesorregiões	Passivo Emissões 2020	Passivo Emissões 2050	Diferença Passivo Emissões	Saldo Residual 2020	Saldo Residual 2050	Diferença Saldo Residual
Alagoas	169.718.598	258.160.997	88.442.399	265.800.657	264.366.147	-1.434.511
Bahia	682.422.708	871.230.449	188.807.741	296.775.986	269.340.970	-27.435.016
Ceará	521.332.686	684.837.560	163.504.874	379.900.080	378.644.883	-1.255.197
Maranhão	873.454.113	932.083.940	58.629.826	131.344.874	91.419.998	-39.924.876
Paraíba	174.180.105	204.476.436	30.296.331	219.546.655	213.629.298	-5.917.356
Pernambuco	272.276.438	291.645.765	19.369.328	318.048.404	300.653.946	-17.394.458
Piauí	239.065.650	301.362.707	62.297.057	347.229.450	323.706.666	-23.522.783
Rio Grande do Norte	212.847.588	235.400.294	22.552.706	217.763.916	215.432.837	-2.331.080
Sergipe	193.883.760	219.910.604	26.026.844	210.217.374	192.644.619	-17.572.755
MCN	3.339.181.646	3.999.108.751	659.927.106	2.386.627.397	2.249.839.365	-136.788.032

Fonte: elaborado pelo autor.

Os quadros 59 e 60 mostram as seguintes conclusões e previsões sobre cada mesorregião e seus resultados:

A Mesorregião do Leste Alagoano em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 71,33, diminuindo aproximadamente 23,5 vezes em 30 anos, gerando um PLA US\$ 7,80 menor a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental; esse resultado se deu em parte pelo aumento em aproximadamente 52% do passivo emissões. O PLA manteve-se positivo pois, apesar desse aumento no passivo emissões o saldo residual diminuirá apenas 0,53%, fazendo com que a MLA ainda seja capaz de suprir todos os seus passivos e ainda gerar um “crédito verde” para com o meio ambiente. Com esses resultados, a MLA cairá de segunda para terceira mesorregião mais eficiente.

A Mesorregião Metropolitana de Salvador em 2020 apresentou um déficit per capita de US\$ 97,45, aumentando aproximadamente 21% em 30 anos para US\$ 118,14; apesar disso sua eficiência aumentará 0,26%, continuando negativo, porém menor; em 2020 excede US\$ 7,80 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental, em 2050 excederá US\$ 5,20. Apesar dessa diminuição, houve um aumento alarmante na emissão de carbono na atmosfera de 27% e uma diminuição de quase 9% do saldo residual; nesse ritmo de evolução a insustentabilidade fica cada vez maior a ponto de que, se não houver políticas para diminuição de emissão de carbono e de aumento de área verde e reflorestamento, a situação será praticamente irreversível. Com esses resultados, a MMS continuará sendo a segunda pior mesorregião.

A Mesorregião Metropolitana de Fortaleza em 2020 apresentou um déficit per capita de US\$ 34,18, aumentando aproximadamente 65% em 30 anos, subindo para US\$ 56,33; apesar disso sua eficiência aumentará 0,03%, continuando negativo, porém menor; em 2020 excede US\$ 3,60 e em 2050 excederá US\$ 3,30 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Apesar dessa diminuição, houve aumento significativo na emissão de carbono na atmosfera de mais de 31%, maior aumento das MCN, porém foi a mesorregião com a menor diminuição do saldo residual com apenas 0,33%. Mesmo com o saldo residual controlado, ainda é necessário uma política muito intensa na diminuição de emissão de carbono, pois só assim conseguirá se tornar superavitária. A partir desses resultados, a MMF continuará sendo a terceira mesorregião menos eficiente.

A Mesorregião do Norte Maranhense em 2020 apresentou um déficit per capita de US\$ 451,15 aumentando aproximadamente 6% em 30 anos, subindo para US\$ 478,92, mesmo com isso, sua eficiência aumentará 0,40%, continuando negativo, porém menor; em 2020 excede US\$ 32,70, e em 2050 excederá US\$ 28,70 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Apesar dessa diminuição, houve aumento de 6,7% na emissão de carbono na atmosfera e diminuição alarmante de mais de 30% no saldo residual. A MNM já é a pior mesorregião das MCN em 2020 e a tendência para 2050 é que ela fique cada vez mais consolidada com esse título; se não houver mudanças drásticas nas políticas de emissão de carbono e de desmatamento será um caminho sem volta em direção à insustentabilidade, pois, mesmo com grandes melhorias, ainda será um caminho difícil para se tornar superavitário.

A Mesorregião da Mata Paraibana em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 35,16, diminuindo aproximadamente 83% em 30 anos, caindo para US\$ 6,04, e sua eficiência cairá 7,3 vezes, sendo 0,06%, ou seja, a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental ela consegue gerar US\$ 0,60 de PLA. Essa diminuição pode ser explicada em parte pelo aumento da emissão de carbono em mais de 17%; o saldo residual diminuiu apenas 2,7%; apesar disso, o ideal seria menos emissão e mais área verde e reflorestamento. Com esses resultados, a MMP ainda será capaz de suprir todos os seus passivos e ainda gerar um “crédito verde” para com o meio ambiente e subirá de quarta para segunda mesorregião mais eficiente.

A Mesorregião Metropolitana de Recife em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 78,85, diminuindo aproximadamente 97% em 30 anos, caindo para US\$ 2,08, e sua eficiência cairá 79 vezes, sendo 0,01%, ou seja, a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental ela consegue gerar US\$ 0,10 de PLA; ainda é um resultado superavitário, porém o mais insignificante das MCN. Essa diminuição se dará pelo aumento de mais de 7% na emissão de carbono e pela diminuição de aproximadamente 5,5% do saldo residual. Apesar desses resultados, a MMR ainda será capaz de suprir todos os seus passivos e ainda gerar um “crédito verde” para com o meio ambiente, porém sua eficiência cairá da terceira para quarta melhor.

A Mesorregião Centro-Norte Piauiense em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 101,80 e diminuirá aproximadamente 84% em 30 anos, caindo para US\$ 16,68; e quanto à eficiência também cairá aproximadamente 84%, sendo 0,25%, ou seja, gerará US\$ 2,50 de PLA a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Essa brusca queda será resultado de um aumento de 26% da emissão de carbono na atmosfera e diminuição de aproximadamente 7% do saldo residual. Com esses resultados, mesmo com grandes quedas, a MCNP continuará sendo a mesorregião mais eficiente entre as MCN, sendo 4,1 vezes mais eficiente que a MLP, segunda mais eficiente.

A Mesorregião do Leste Potiguar em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 3,01 e diminuirá aproximadamente 467% em 30 anos, tornando-se deficitário, caindo para US\$ -11,07; e sua eficiência cairá três vezes, sendo -0,06%, ou seja consumirá um excedente de US\$ 0,60 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Essa íngreme queda que fará tornar essa mesorregião deficitária virá do aumento de 10,6% da emissão de carbono na atmosfera, o saldo residual diminuiu apenas 1%, sinal de controle do desmatamento, porém com o alto aumento da

emissão de carbono e a proximidade de zero, em 2020, do PLA, fará com que essa mesorregião fique deficitária. Apesar desses resultados, a MLP subirá de sexta para quinta mesorregião mais eficiente.

A Mesorregião do Leste Sergipano em 2020 apresentou um superávit per capita de US\$ 15,16 e diminuirá aproximadamente 247% em 2050, tornando-se deficitária, caindo para US\$ -22,32, e quanto à eficiência cairá 169%, sendo -0,27%, ou seja deixará de gerar PLA e começará a consumir um excedente de US\$ 2,70 a cada US\$ 1.000,00 de ativo ambiental. Essa grande queda que fará essa mesorregião se tornar deficitária virá devido ao aumento de 13,4% da emissão de carbono na atmosfera, uma diminuição de mais de 9% do saldo residual e como em 2020 essa mesorregião já estava com um PLA próximo de zero, tornar-se-á deficitária. Com esses resultados a MLS cairá de quinta para sexta mesorregião mais eficiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo avaliou a participação dos municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste na preservação no meio ambiente, com base em seus balanços contábeis utilizados no BCN. Com relação aos objetivos específicos, atendeu-se o número um, Identificando os indicadores que compõem o balanço contábil das nações aplicáveis à pesquisa como: PIB, PIB per capita, população, TEP, consumo de energia em TEP per capita, depreciação, estoque MtC, sequestro MtC e emissão MtC; e, através desses indicadores atingiu-se o segundo objetivo específico elaborando um BCN para cada uma das nove mesorregiões do estudo e um consolidado da região.

Com relação ao terceiro objetivo específico, o tópico 2.2 do referencial teórico corroborou para a identificar as diferenças da entre a aplicabilidade do balanço contábil das nações em um contexto nacional e regional, em que para nível regional, acrescentou-se a depreciação no ativo ambiental e a inclusão do passivo emissões.

Para atingir o quarto objetivo específico demonstrou-se que os municípios mais urbanizados e com polos industriais tendem a degradar mais o meio ambiente e ter um patrimônio líquido ambiental menor do que municípios com menos polos industriais e com mais preocupações socioambientais; dessa forma, oito das nove capitais do Nordeste apresentam um patrimônio líquido ambiental deficitário; exceção para o município de Recife que, apesar de ser superavitário, está próximo de zero. Os nove municípios mais eficientes das MCN têm uma população abaixo de 100 mil habitantes, menos polos industriais e mais preocupações socioambientais, e têm um patrimônio líquido per capita 13,7 vezes maior que as capitais, e estas, por sua vez, degradam 1,5 vezes mais o meio ambiente do que os municípios mais eficientes.

Verificou-se também que os municípios que mais se preocupam com a sustentabilidade e o meio ambiente têm um passivo ambiental menor e consequentemente contribuem para deixar as mesorregiões das capitais do Nordeste mais sustentáveis.

Dos 122 municípios presentes neste estudo, 79 apresentaram superávit e 43 apresentaram déficit, em 2020. Nota-se positivamente que, dentre os 10 municípios mais eficientes seis são do Piauí; e que 18 municípios apresentam eficiência maior que 10%, com destaque para União, o município mais eficiente das MCN, com uma eficiência de 49,04%, ou seja, quase metade de seus ativos ambientais são capazes

de gerar retorno positivo para o meio ambiente e os municípios de Lagoa Alegre (PI), Rio Tinto (PB), Lagoa do Piauí (PI) e Santo Amaro das Brotas (SE), tiveram eficiência acima de 30%, isso demonstra que diversos municípios estão seguindo um caminho sustentável com menos impacto no meio ambiente.

Por outro lado, nota-se negativamente que todos os municípios da MNM são deficitários e que, entre os 10 piores, sete são maranhenses, e que 16 municípios apresentam uma eficiência de menos de 1%, ou seja, estão muito próximos de se tornar deficitários; isso aponta que, se esses municípios não começarem a se comprometer mais com o meio ambiente e com a responsabilidade social de cada cidadão, em um futuro próximo se tornarão deficitários, ou seja, cada indivíduo da sociedade gerará em média uma renda ambiental insuficiente para com seus compromissos ambientais.

Para responder o quinto objetivo específico demonstrou-se que apesar de seis das nove mesorregiões estudadas apresentarem um superávit em 2020, seu resultado compilado delas evidencia déficit, significando que as MCN no geral não estão sob controle, pois estão consumindo mais passivo ambiental do que gerando ativo ambiental. Isso fica bem evidenciado nos resultados obtidos das projeções do BCN para 2050, nos quais o número de mesorregiões superavitárias cai para quatro, e três delas apresentam uma eficiência menor do que 0,1%, e pioraram seus resultados em quase 18%, ou seja, se não houver um empenho dos gestores dos municípios e estados para um forte combate à diminuição das emissões de carbono, incentivos para o aumento do reflorestamento e diminuição do desmatamento, as MCN se encontrarão em uma dívida cada vez maior para com o ecossistema da região Nordeste.

Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa foi cumprido, demonstrando a participação dos municípios das mesorregiões das capitais do Nordeste na preservação do meio ambiente e que apesar da maior parte dos municípios apresentarem-se superavitários, o consolidado das mesorregiões apresentam-se deficitário, demonstrando que a participação dos municípios no geral estão em dívida com o planeta.

O balanço contábil das nações é uma prestação de contas à humanidade que traz ferramentas para os cidadãos e possibilita tomar decisões conscientes seguindo valores éticos e morais para com a sociedade.

Sugere-se para pesquisas futuras uma aplicação da metodologia do balanço contábil das nações em outras mesorregiões e em outras regiões brasileiras para fins de comparabilidade e ampliação no leque de resultados.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. H. M. et al. Demonstrações Contábeis: Um Estudo da Contribuição à Tomada de Decisões Ambientalmente Saudáveis. In: Engema – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 9, Curitiba, 9, 2007.
- ANEEL 2004 / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília: ANEEL, 2005.
- ARAÚJO, J.B.; TROVÃO, C.J.B.M. Desigualdade nas mesorregiões nordestinas: uma análise multidimensional dos anos 2000. *Revista Política e Planejamento Regional*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 71-90, 2015.
- ARAÚJO, P.H.C et al. Uma análise do impacto das mudanças climáticas na produtividade agrícola da Região Nordeste do Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 45, n. 3, p. 46-57, 2014.
- BALARDIM, Adriana Rodrigues. Relato Integrado: Uma validação das diretrizes do global reporting initiative nas empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial da Brasil, Bolsa e Balcão. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.
- BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. *Revista Visões*, n.4, v.1, Jun, 2008.
- BARTER, N.; RUSSELL, S. Sustainable Development: 1987 to 2012 – Don't Be Naive, it's not about the Environment. In: 11th Australasian Conference on Social and Environmental Accounting Research (A-CSEAR). University of Wollongong, 2012.
- CARDOSO, A. Behind the life cycle of coal: Socio-environmental liabilities of coal mining in Cesar, Colombia. *Ecological Economics*, n. 120, p. 71–82, 2015.
- CARVALHO G. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: Uma visão contemporânea. *Revista Gestão & Sustentabilidade Empresarial*. Florianópolis, v.8, n.1, p.779-792, 2019.
- CARVALHO, L. N.; KASSAI, J. R. Relato integrado. O futuro da governança corporativa desafios e novas fronteiras, 2013.
- CARVALHO, N.; KASSAI, J. R. Relato Integrado: a nova revolução contábil, v. 1, p. 21-34, 2014.
- CEDEPLAR/UFMG; FIOCRUZ. Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste Brasileiro, 2000-2050. 2008.
- DALF, R. Administração: a ética da sustentabilidade e o meio ambiente, São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- DEMPSEY, N. et al. The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. *Sustainable Development*, v.19, n.5, p.289-300, 2011.
- DUFRESNE, J.-L. Jean-Baptiste Joseph Fourier et la découverte de l'effet de serre. *La Météorologie*, v. 53, p. 42-46, 2006.

ESCOBEDO, F.; VARELA, S.; ZHAO, M.; WAGNER, J. E.; & ZIPPERER, W. Analyzing the efficacy of subtropical urban forests in offsetting carbon emissions from cities. *Environmental Science & Policy*, v. 13, n. 5, 362–372, 2010.

FABER, N.; JORNA, R.; ENGELEN, J. V. The Sustainability of “Sustainability” - A Study into the Conceptual Foundations of the Notion of “Sustainability”. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 7, n. 1, p. 1-33, 2005.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cad. EBAPE*, v. 14, n. 3, 2017.

FELTRAN-BARBIER, R. et al. Experimental Simulations on Environmental Balance Sheets for Brazil and Its States. *Journal of Academy of Business and Economics*, v. 12, n. 3, p. 46-62, 2012.

GALDINO, C. A. B. et al. Passivo ambiental das organizações: uma abordagem teórica sobre avaliação de custos e danos ambientais no setor de exploração de petróleo. In: XXII ENEGEP – Curitiba, Paraná, 2002.

GRAY, R. Accounting and environmentalism: an exploration of the challenge of gently accounting for accountability, transparency and sustainability. *Accounting, Organizations and Society*, v. 17, n. 5, p. 399-425, 1992.

GRAY, Rob; Bebbington, Jan. *Accounting for the Environment*. 2 ed. Londres: Sage, 2001

GRI. Diretrizes Para Relatório de Sustentabilidade. [S.l.]: [s.n.], v. 3, 2006.

HALLER, A., & VAN STADEN, C. The value added statement – an appropriate instrument for Integrated Reporting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, v. 27, n. 7, p. 1190–1216, 2014.

HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable Development: Mapping Different Approaches. *Sustainable Development*, v. 13, p. 38-52, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Monitoramento do território: Mudanças Climáticas. São José dos Campos: INPE, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Nordeste mapeia desmatamento da Caatinga. São José dos Campos: INPE, 2015.

INTERNATIONAL CCCS KNOWLEDGE CENTRE. The Shand CCS Feasibility Study, 2021.

INTERNATIONAL INTEGRATED REPORTING COUNCIL. 2021. Disponível em <<https://www.integratedreporting.org/>>.

KASSAI, J.R.; CARVALHO, L.N.; KASSAI, J.R.S. Contabilidade Ambiental: Relato Integrado e Sustentabilidade. São Paulo: Editora Atlas/GEN, 2019.

KASSAI, J. R. et al. Balanço das Nações: uma reflexão sob o cenário das mudanças climáticas. In: Congresso Brasileiro De Custos, 15, 2008, Curitiba. Anais, Curitiba: Congresso Brasileiro de Custos, 2008.

KASSAI, J. R. et al. Os Monster Countries no Cenário de Mudanças Climáticas Globais de acordo com seus Balanços Contábeis. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 4, n. 2, p. 3-20, 2010.

KASSAI, J. R. et al. Balanço contábil das nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais. *Brazilian Business Review*, Vitória-ES, v. 9, n. 1, p. 65-109, 2012.

KING, M. Chief Value Officer: Accountants can save the planet. United Kingdom: Greenleaf Publishing, 2016.

LELÉ, S. M. Sustainable Development: A Critical Review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LOUETTE, A. Compêndio de Indicadores de Sustentabilidade de Nações. São Paulo: Antakarana Cultura Arte Ciência Ltda./ Willis Harman House, 2009.

LUHOVA, O.; & PISOCHENKO, T. Formation of Integrated Reporting In the Context of Sustainable Development. *Baltic Journal of Economic Studies*, v. 7, n. 2, 2021.

MAIA, A.G.; PIRES, P.S. Uma compreensão da sustentabilidade por meio dos níveis de complexidade das decisões organizacionais. *RAM, Rev. Adm. MACKENZIE*. v.12, n.3, edição especial, São Paulo, 2011.

MACIEL, C. V. et al. Contabilidade Ambiental: Um estudo exploratório sobre o conhecimento dos profissionais de contabilidade. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v.1, n 11, p. 137-158, 2009.

MOLDAN, B.; JANOUAKOVÁ, S.; & HÁK, T. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, v.17, p. 4-13, 2012.

MORROS, J. The integrated reporting: A presentation of the current state of art and aspects of integrated reporting that need further development. *Intangible Capital*, v. 12, n.1, p. 336-356, 2016.

NATHANIEL, S. P.; & ADELEYE, N. Environmental Preservation amidst Carbon Emissions, Energy Consumption, and Urbanization in Selected African Countries: Implication for Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 2020.

ONU, Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Nosso futuro comum. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV,1991.

PEREIRA, J.V.I. Sustentabilidade: Diferente perspectivas, um objetivo comum. *Economia Global e Gestão* [online], v.14, n.1, p.115-126, 2009.

PLASS, G. N. The carbon dioxide theory of climatic change. *Tellus*, v. 8, n. 2, p. 140-154, 1956.

REDECKER, A. C.; & TRINDADE, L. M. Práticas de ESG em Sociedade Anônimas de Capital Aberto: Um diálogo entre a função social instituída pela Lei Nº 6.404/76 e a Geração de Valor. *Revista Jurídica Luso Brasileira*, n. 2, p. 59-125, 2021.

RIBEIRO, M. S; LISBOA, L. P. Passivo Ambiental. In: XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade, Goiânia – GO, 2000.

RÍOS-OSÓRIO, L. A. et al. The concept of sustainable development from an ecosystem perspective: history, evolution, and epistemology. Ecological Dimensions for Sustainable Socio Economic Development. 1st ed. Southampton, UK: WIT Press, 2013

ROTH, T.C. Aplicabilidade do balanço contábil das nações: Evidências empíricas na mesorregião metropolitana de Curitiba. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; & CAMPOS, L.M.S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da leitura. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-22, 2014.

SCALDINI, J.M.A.; & RODRIGUES, R.N. Balanço Contábil Das Nações: Evidências Empíricas dos Impactos da Degradação do Meio Ambiente na Mesorregião Metropolitana de Recife. Seminário de Administração PPGA/FEA/USP, 24, 2021.

STEINBUKA, I.; WOLFF, P. Indicators and better policy-making: the case of sustainable development. 2007.

TODOROV, V; MARINOVA, D. Modelling sustainability. Mathematics and Computers in Simulation, v.1, n.7, p.1397-1408, 2011.

TRIBESS ONO, F. Z. Informações dos Relatórios de Sustentabilidade de empresas brasileiras: enfoque na Contabilidade da Gestão Ambiental. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

TUNICO, F.R.L. Divulgação dos capitais não financeiros do relato integrado pelas empresas brasileiras de capital aberto: uma análise à luz da teoria institucional. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

UNITED NATIONS, EUROPEAN COMMISSION, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, INTERNATIONAL MONETARY FUND, ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, THE WORLD BANK. System of Environmental Economic Accounting 2012–Central Framework. Author, New York. 2014.

VALUE REPORTING FOUNDATION, 2021. Disponível em <<https://www.valuereportingfoundation.org/>>

VEIGA, J. E. Indicadores de Sustentabilidade. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.

VENTURINI, D. B.; LOPES, L. F. O modelo triple bottom line e a sustentabilidade na administração pública: pequenas práticas que fazem a diferença. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Curso de Especialização em Gestão Pública, EaD, RS, 2015.

WCED, W. C. O. E. A. D. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ZARO, E.S. Relato Integrado e a Divulgação Corporativa para a Sustentabilidade. RMC, Revista Mineira de Contabilidade, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, 2021.

APÊNDICES

Apêndice A – Parâmetros Utilizados

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	Uso e Cobertura de Terras (ha)	População
Municípios	Estado			
Atalaia	AL	2.253,42	1.902,52	47.365
Barra de Santo Antônio	AL	1.180,35	3.654,02	16.068
Barra de São Miguel	AL	1.877,27	1.689,50	8.378
Coqueiro Seco	AL	335,79	738,13	5.864
Maceió	AL	171.350,41	9.431,70	1.025.360
Marechal Deodoro	AL	6.576,23	5.111,69	52.380
Messias	AL	857,01	1.450,12	18.031
Murici	AL	1.622,14	7.834,48	28.333
Paripueira	AL	1.389,96	2.532,39	13.332
Pilar	AL	2.513,72	3.180,47	35.212
Rio Largo	AL	7.186,99	5.722,18	75.394
Santa Luzia do Norte	AL	1.078,33	828,07	7.320
Satuba	AL	1.700,85	394,36	13.936
Camaçari	BA	89.858,31	10.975,40	304.302
Candeias	BA	17.357,23	1.474,69	87.458
Dias d'Ávila	BA	12.989,88	1.314,87	82.432
Itaparica	BA	2.085,92	523,59	22.337
Lauro de Freitas	BA	34.840,45	367,30	201.635
Madre de Deus	BA	1.242,74	102,82	21.432
Mata de São João	BA	10.029,93	12.191,69	47.126
Pojuca	BA	3.112,30	1.402,23	39.972
Salvador	BA	364.566,99	3.429,76	2.886.698
São Francisco do Conde	BA	4.490,70	3.602,89	40.245
São Sebastião do Passé	BA	10.487,01	4.659,46	44.430
Simões Filho	BA	26.421,42	1.615,72	135.783
Vera Cruz	BA	6.889,90	7.991,52	43.716
Aquiraz	CE	27.578,39	6.073,01	80.935
Cascavel	CE	11.171,06	1.425,57	72.232
Caucaia	CE	51.510,04	6.399,13	365.212
Chorozinho	CE	1.697,30	2.137,52	20.274
Eusébio	CE	20.798,58	231,78	54.337
Fortaleza	CE	428.152,72	1.439,66	2.686.612
Guaiúba	CE	2.530,38	1.480,57	26.290
Horizonte	CE	10.437,91	1.400,39	68.529
Itaitinga	CE	5.440,27	2.576,60	38.325
Maracanaú	CE	46.508,20	869,51	229.458
Maranguape	CE	11.412,63	3.536,19	130.346
Pacajus	CE	7.199,49	1.795,61	73.188
Pacatuba	CE	8.793,93	1.052,69	84.554
Paracuru	CE	6.891,95	8.323,48	35.304

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	Uso e Cobertura de Terras (ha)	População
Municípios	Estado			
Paraipaba	CE	4.351,08	5.587,99	32.992
Pindoretama	CE	2.005,26	4.298,45	20.769
São Gonçalo do Amarante	CE	10.356,89	2.866,39	48.869
São Luís do Curu	CE	1.568,55	1.094,02	13.044
Trairi	CE	4.386,95	10.970,41	56.291
Alcântara	MA	287,63	2.688,07	22.112
Axixá	MA	129,18	365,05	12.183
Bacabeira	MA	1.467,68	1.261,07	17.252
Cachoeira Grande	MA	55,87	1.725,67	9.478
Icatu	MA	160,23	2.522,14	27.269
Morros	MA	153,28	4.148,26	19.572
Paço do Lumiar	MA	2.219,85	298,67	123.747
Presidente Juscelino	MA	68,1	862,84	12.838
Raposa	MA	438,76	132,74	31.177
Rosário	MA	1.052,93	1.460,19	42.994
Santa Rita	MA	394,73	1.692,49	38.298
São José de Ribamar	MA	4.580,05	431,42	179.028
São Luís	MA	239.122,86	1.360,63	1.108.975
Alhandra	PB	4.229,21	812,61	19.727
Bayeux	PB	8.677,69	867,24	97.203
Caaporã	PB	19.774,49	1.200,11	21.955
Cabedelo	PB	14.909,40	834,97	68.767
Conde	PB	11.927,61	1.147,27	25.010
Cruz do Espírito Santo	PB	1.175,84	2.781,52	17.461
João Pessoa	PB	190.126,87	3.910,44	817.511
Lucena	PB	2.310,98	932,93	13.214
Pedras de Fogo	PB	2.369,45	1.666,07	28.533
Pitimbu	PB	1.845,84	1.241,72	19.275
Rio Tinto	PB	3.327,42	8.916,35	24.218
Santa Rita	PB	22.556,16	12.419,90	137.349
Abreu e Lima	PE	13.497,87	7.755,05	100.346
Araçoiaba	PE	824,31	2.289,50	20.733
Cabo de Santo Agostinho	PE	74.654,19	5.973,32	208.944
Camaragibe	PE	14.249,94	1.472,26	158.899
Igarassu	PE	43.723,00	8.664,12	118.370
Ilha de Itamaracá	PE	3.198,60	3.234,64	26.672
Ipojuca	PE	59.779,37	6.352,00	97.669
Itapissuma	PE	11.943,25	1.177,53	36.900
Jaboatão dos Guararapes	PE	87.693,51	3.067,57	706.867

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	Uso e Cobertura de Terras (ha)	População
Municípios	Estado			
Moreno	PE	4.985,94	2.149,37	63.294
Olinda	PE	39.138,77	200,67	393.115
Paulista	PE	38.405,88	3.045,98	334.376
Recife	PE	287.570,93	4.556,01	1.653.461
São Lourenço da Mata	PE	10.112,22	3.272,89	114.079
Altos	PI	4.751,32	2.489,76	40.605
Benedictinos	PI	856,07	1.687,39	10.473
Coivaras	PI	444,68	640,73	4.032
Curralinhos	PI	1.200,75	1.836,86	4.459
Demerval Lobão	PI	1.965,50	732,78	13.840
José de Freitas	PI	4.253,25	16.850,48	39.336
Lagoa Alegre	PI	2.420,38	2.427,40	8.577
Lagoa do Piauí	PI	1.460,66	2.832,62	4.075
Miguel Leão	PI	612,19	106,22	1.242
Monsenhor Gil	PI	1.214,39	5.038,68	10.564
Nazária	PI	1.025,07	2.057,97	8.602
Pau D'Arco do Piauí	PI	1.161,24	504,04	4.065
Teresina	PI	228.209,73	20.178,56	868.075
União	PI	4.485,83	21.442,44	44.569
Arês	RN	1.683,64	1.771,34	14.417
Bom Jesus	RN	704,24	409,16	10.267
Ceará-Mirim	RN	6.553,14	2.954,67	73.886
Parnamirim	RN	35.354,33	3.006,14	267.036
Extremoz	RN	18.369,15	2.291,19	28.936
Goianinha	RN	3.869,10	3.623,45	26.669
Ielmo Marinho	RN	618	843,57	13.901
Macaíba	RN	10.949,98	1.102,69	81.821
Maxaranguape	RN	1.208,86	4.478,18	12.544
Monte Alegre	RN	2.029,19	1.246,81	22.576
Natal	RN	134.472,41	4.054,84	890.480
Nísia Floresta	RN	4.338,27	8.240,64	27.938
São Gonçalo do Amarante	RN	12.575,04	597,32	103.672
São José de Mipibu	RN	4.821,18	1.411,89	44.236
Vera Cruz	RN	1.155,55	400,98	12.637
Aracaju	SE	96.902,70	2.147,78	664.908
Barra dos Coqueiros	SE	3.436,53	1.798,19	30.930
Itaporanga d'Ajuda	SE	6.592,33	11.927,97	34.709
Laranjeiras	SE	5.147,76	1.709,90	30.080

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	Uso e Cobertura de Terras (ha)	População
Municípios	Estado			
Maruim	SE	2.881,10	1.019,71	17.271
Nossa Senhora do Socorro	SE	20.957,17	1.678,96	185.706
Riachuelo	SE	1.014,55	583,67	10.284
Santo Amaro das Brotas	SE	945,75	6.436,15	12.151
São Cristóvão	SE	7.454,59	7.867,97	91.093
TOTAL	NE	3.308.322,34	417.000,92	20.181.633

Apêndice B – Emissões Florestais de cada Mesorregião

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Municípios	Estado					
Atalaia	AL	1.902,52	4,28%	0,05325	0,04633	0,00692
Barra de Santo Antônio	AL	3.654,02	8,22%	0,10227	0,08898	0,01329
Barra de São Miguel	AL	1.689,50	3,80%	0,04729	0,04114	0,00614
Coqueiro Seco	AL	738,13	1,66%	0,02066	0,01797	0,00268
Maceió	AL	9.431,70	21,21%	0,26397	0,22968	0,03429
Marechal Deodoro	AL	5.111,69	11,49%	0,14306	0,12448	0,01859
Messias	AL	1.450,12	3,26%	0,04059	0,03531	0,00527
Murici	AL	7.834,48	17,62%	0,21927	0,19078	0,02849
Paripueira	AL	2.532,39	5,69%	0,07088	0,06167	0,00921
Pilar	AL	3.180,47	7,15%	0,08901	0,07745	0,01156
Rio Largo	AL	5.722,18	12,87%	0,16015	0,13935	0,02081
Santa Luzia do Norte	AL	828,07	1,86%	0,02318	0,02016	0,00301
Satuba	AL	394,36	0,89%	0,01104	0,00960	0,00143
TOTAL	AL	44.469,63	100,00%	1,24460	1,08291	0,16169

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Camaçari	BA	10.975,40	22,10%	1,12490	0,26727	0,85763
Candeias	BA	1.474,69	2,97%	0,15115	0,03591	0,11523
Dias d'Ávila	BA	1.314,87	2,65%	0,13477	0,03202	0,10275
Itaparica	BA	523,59	1,05%	0,05366	0,01275	0,04091
Lauro de Freitas	BA	367,30	0,74%	0,03765	0,00894	0,02870
Madre de Deus	BA	102,82	0,21%	0,01054	0,00250	0,00803
Mata de São João	BA	12.191,69	24,55%	1,24957	0,29689	0,95268
Pojuca	BA	1.402,23	2,82%	0,14372	0,03415	0,10957
Salvador	BA	3.429,76	6,91%	0,35153	0,08352	0,26801
São Francisco do Conde	BA	3.602,89	7,26%	0,36927	0,08774	0,28154
São Sebastião do Passé	BA	4.659,46	9,38%	0,47756	0,11347	0,36410
Simões Filho	BA	1.615,72	3,25%	0,16560	0,03935	0,12625
Vera Cruz	BA	7.991,52	16,10%	0,81908	0,19461	0,62447
TOTAL	BA	49.651,94	100,00%	5,08899	1,20911	3,87987

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Aquiraz	CE	6.073,01	9,55%	0,36529	0,14789	0,21741
Cascavel	CE	1.425,57	2,24%	0,08575	0,03472	0,05103
Caucaia	CE	6.399,13	10,07%	0,38491	0,15583	0,22908
Chorozinho	CE	2.137,52	3,36%	0,12857	0,05205	0,07652
Eusébio	CE	231,78	0,36%	0,01394	0,00564	0,00830
Fortaleza	CE	1.439,66	2,27%	0,08660	0,03506	0,05154
Guaiúba	CE	1.480,57	2,33%	0,08906	0,03605	0,05300
Horizonte	CE	1.400,39	2,20%	0,08423	0,03410	0,05013
Itaitinga	CE	2.576,60	4,05%	0,15498	0,06274	0,09224
Maracanaú	CE	869,51	1,37%	0,05230	0,02117	0,03113
Maranguape	CE	3.536,19	5,56%	0,21270	0,08611	0,12659
Pacajus	CE	1.795,61	2,83%	0,10801	0,04373	0,06428
Pacatuba	CE	1.052,69	1,66%	0,06332	0,02563	0,03769
Paracuru	CE	8.323,48	13,10%	0,50066	0,20269	0,29797
Paraipaba	CE	5.587,99	8,79%	0,33612	0,13608	0,20004
Pindoretama	CE	4.298,45	6,76%	0,25855	0,10467	0,15388
São Gonçalo do Amarante	CE	2.866,39	4,51%	0,17241	0,06980	0,10261
São Luís do Curu	CE	1.094,02	1,72%	0,06581	0,02664	0,03916
Trairi	CE	10.970,41	17,26%	0,65988	0,26715	0,39273
TOTAL	CE	63.558,97	100,00%	3,82311	1,54777	2,27533

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Alcântara	MA	2.688,07	14,19%	0,90864	0,07709	0,83155
Axixá	MA	365,05	1,93%	0,12340	0,01047	0,11293
Bacabeira	MA	1.261,07	6,65%	0,42627	0,03616	0,39011
Cachoeira Grande	MA	1.725,67	9,11%	0,58332	0,04949	0,53383
Icatu	MA	2.522,14	13,31%	0,85255	0,07233	0,78022
Morros	MA	4.148,26	21,89%	1,40222	0,11896	1,28325
Paço do Lumiar	MA	298,67	1,58%	0,10096	0,00857	0,09239
Presidente Juscelino	MA	862,84	4,55%	0,29166	0,02474	0,26692
Raposa	MA	132,74	0,70%	0,04487	0,00381	0,04106
Rosário	MA	1.460,19	7,71%	0,49358	0,04187	0,45171
Santa Rita	MA	1.692,49	8,93%	0,57210	0,04854	0,52357
São José de Ribamar	MA	431,42	2,28%	0,14583	0,01237	0,13346
São Luís	MA	1.360,63	7,18%	0,45993	0,03902	0,42091
TOTAL	MA	18.949,24	100,00%	6,40533	0,54342	5,86191

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Alhandra	PB	812,61	2,21%	0,02826	0,01979	0,00847
Bayeux	PB	867,24	2,36%	0,03016	0,02112	0,00904
Caaporã	PB	1.200,11	3,27%	0,04173	0,02922	0,01251
Cabedelo	PB	834,97	2,27%	0,02904	0,02033	0,00870
Conde	PB	1.147,27	3,12%	0,03990	0,02794	0,01196
Cruz do Espírito Santo	PB	2.781,52	7,57%	0,09673	0,06773	0,02899
João Pessoa	PB	3.910,44	10,65%	0,13599	0,09523	0,04076
Lucena	PB	932,93	2,54%	0,03244	0,02272	0,00972
Pedras de Fogo	PB	1.666,07	4,54%	0,05794	0,04057	0,01737
Pitimbu	PB	1.241,72	3,38%	0,04318	0,03024	0,01294
Rio Tinto	PB	8.916,35	24,27%	0,31007	0,21713	0,09294
Santa Rita	PB	12.419,90	33,81%	0,43190	0,30245	0,12945
TOTAL	PB	36.731,13	100,00%	1,27732	0,89447	0,38285

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Abreu e Lima	PE	7.755,05	14,57%	0,29100	0,18885	0,10215
Araçoiaba	PE	2.289,50	4,30%	0,08591	0,05575	0,03016
Cabo de Santo Agostinho	PE	5.973,32	11,23%	0,22414	0,14546	0,07868
Camaraçibe	PE	1.472,26	2,77%	0,05525	0,03585	0,01939
Igarassu	PE	8.664,12	16,28%	0,32511	0,21099	0,11413
Ilha de Itamaracá	PE	3.234,64	6,08%	0,12138	0,07877	0,04261
Ipojuca	PE	6.352,00	11,94%	0,23835	0,15468	0,08367
Itapissuma	PE	1.177,53	2,21%	0,04419	0,02867	0,01551
Jaboatão dos Guararapes	PE	3.067,57	5,76%	0,11511	0,07470	0,04041
Moreno	PE	2.149,37	4,04%	0,08065	0,05234	0,02831
Olinda	PE	200,67	0,38%	0,00753	0,00489	0,00264
Paulista	PE	3.045,98	5,72%	0,11430	0,07417	0,04012
Recife	PE	4.556,01	8,56%	0,17096	0,11095	0,06001
São Lourenço da Mata	PE	3.272,89	6,15%	0,12281	0,07970	0,04311
TOTAL	PE	53.210,91	100,00%	1,99669	1,29578	0,70092

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Altos	PI	2.489,76	3,16%	0,03585	0,02531	0,01053
Benedictinos	PI	1.687,39	2,14%	0,02429	0,01715	0,00714
Coivaras	PI	640,73	0,81%	0,00922	0,00651	0,00271
Curralinhos	PI	1.836,86	2,33%	0,02645	0,01867	0,00777
Demerval Lobão	PI	732,78	0,93%	0,01267	0,00957	0,00310
José de Freitas	PI	16.850,48	21,38%	0,29239	0,22109	0,07130
Lagoa Alegre	PI	2.427,40	3,08%	0,05581	0,04554	0,01027
Lagoa do Piauí	PI	2.832,62	3,59%	0,04078	0,02880	0,01199
Miguel Leão	PI	106,22	0,13%	0,00153	0,00108	0,00045
Monsenhor Gil	PI	5.038,68	6,39%	0,07254	0,05122	0,02132
Nazária	PI	2.057,97	2,61%	0,02963	0,02092	0,00871
Pau D'Arco do Piauí	PI	504,04	0,64%	0,00751	0,00538	0,00213
Teresina	PI	20.178,56	25,60%	0,54767	0,46229	0,08538
União	PI	21.442,44	27,20%	0,59681	0,50608	0,09073
TOTAL	PI	78.825,93	100,00%	1,75315	1,41962	0,33353

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Arês	RN	1.771,34	4,86%	0,07589	0,04314	0,03275
Bom Jesus	RN	409,16	1,12%	0,01753	0,00996	0,00757
Ceará-Mirim	RN	2.954,67	8,11%	0,12659	0,07195	0,05463
Parnamirim	RN	3.006,14	8,25%	0,12879	0,07320	0,05559
Extremoz	RN	2.291,19	6,29%	0,09816	0,05579	0,04237
Goianinha	RN	3.623,45	9,95%	0,15524	0,08824	0,06700
Ielmo Marinho	RN	843,57	2,32%	0,03614	0,02054	0,01560
Macaíba	RN	1.102,69	3,03%	0,04724	0,02685	0,02039
Maxaranguape	RN	4.478,18	12,29%	0,19186	0,10905	0,08281
Monte Alegre	RN	1.246,81	3,42%	0,05342	0,03036	0,02305
Natal	RN	4.054,84	11,13%	0,17372	0,09874	0,07498
Nísia Floresta	RN	8.240,64	22,62%	0,35305	0,20067	0,15238
São Gonçalo do Amarante	RN	597,32	1,64%	0,02559	0,01455	0,01105
São José de Mipibu	RN	1.411,89	3,88%	0,06049	0,03438	0,02611
Vera Cruz	RN	400,98	1,10%	0,01718	0,00976	0,00741
TOTAL	RN	36.432,87	100,00%	1,56088	0,88720	0,67368

Valores em US\$		Uso e Cobertura de Terras (ha)	%	Uso de Terras MtC	Florestal MtC	Agropecuária MtC
Cidades	Estado					
Aracaju	SE	2.147,78	6,11%	0,08683	0,05230	0,03453
Barra dos Coqueiros	SE	1.798,19	5,11%	0,07269	0,04379	0,02891
Itaporanga d'Ajuda	SE	11.927,97	33,91%	0,48221	0,29047	0,19174
Laranjeiras	SE	1.709,90	4,86%	0,06913	0,04164	0,02749
Maruim	SE	1.019,71	2,90%	0,04122	0,02483	0,01639
Nossa Senhora do Socorro	SE	1.678,96	4,77%	0,06787	0,04089	0,02699
Riachuelo	SE	583,67	1,66%	0,02360	0,01421	0,00938
Santo Amaro das Brotas	SE	6.436,15	18,30%	0,26019	0,15673	0,10346
São Cristóvão	SE	7.867,97	22,37%	0,31807	0,19160	0,12648
TOTAL	SE	35.170,30	100,00%	1,42181	0,85646	0,56536

Apêndice C – Emissões Transporte, Indústria e Energia

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Atalaia	AL	2.253,42	1,13%	0,01785	0,00043	0,01020
Barra de Santo Antônio	AL	1.180,35	0,59%	0,00935	0,00022	0,00534
Barra de São Miguel	AL	1.877,27	0,94%	0,01487	0,00035	0,00850
Coqueiro Seco	AL	335,79	0,17%	0,00266	0,00006	0,00152
Maceió	AL	171.350,41	85,71%	1,35766	0,03233	0,77580
Marechal Deodoro	AL	6.576,23	3,29%	0,05211	0,00124	0,02977
Messias	AL	857,01	0,43%	0,00679	0,00016	0,00388
Murici	AL	1.622,14	0,81%	0,01285	0,00031	0,00734
Paripueira	AL	1.389,96	0,70%	0,01101	0,00026	0,00629
Pilar	AL	2.513,72	1,26%	0,01992	0,00047	0,01138
Rio Largo	AL	7.186,99	3,59%	0,05694	0,00136	0,03254
Santa Luzia do Norte	AL	1.078,33	0,54%	0,00854	0,00020	0,00488
Satuba	AL	1.700,85	0,85%	0,01348	0,00032	0,00770
TOTAL	AL	199.922,48	100,00%	1,58404	0,03772	0,90517

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Camaçari	BA	89.858,31	15,38%	0,97125	0,02312	0,55500
Candeias	BA	17.357,23	2,97%	0,18761	0,00447	0,10720
Dias d'Ávila	BA	12.989,88	2,22%	0,14040	0,00334	0,08023
Itaparica	BA	2.085,92	0,36%	0,02255	0,00054	0,01288
Lauro de Freitas	BA	34.840,45	5,96%	0,37658	0,00897	0,21519
Madre de Deus	BA	1.242,74	0,21%	0,01343	0,00032	0,00768
Mata de São João	BA	10.029,93	1,72%	0,10841	0,00258	0,06195
Pojuca	BA	3.112,30	0,53%	0,03364	0,00080	0,01922
Salvador	BA	364.566,99	62,39%	3,94047	0,09382	2,25170
São Francisco do Conde	BA	4.490,70	0,77%	0,04854	0,00116	0,02774
São Sebastião do Passé	BA	10.487,01	1,79%	0,11335	0,00270	0,06477
Simões Filho	BA	26.421,42	4,52%	0,28558	0,00680	0,16319
Vera Cruz	BA	6.889,90	1,18%	0,07447	0,00177	0,04255
TOTAL	BA	584.372,78	100,00%	6,31628	0,15039	3,60930

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Aquiraz	CE	27.578,39	4,16%	0,20246	0,00482	0,11569
Cascavel	CE	11.171,06	1,69%	0,08201	0,00195	0,04686
Caucaia	CE	51.510,04	7,77%	0,37815	0,00900	0,21609
Chorozinho	CE	1.697,30	0,26%	0,01246	0,00030	0,00712
Eusébio	CE	20.798,58	3,14%	0,15269	0,00364	0,08725
Fortaleza	CE	428.152,72	64,60%	3,14321	0,07484	1,79612
Guaiúba	CE	2.530,38	0,38%	0,01858	0,00044	0,01062
Horizonte	CE	10.437,91	1,57%	0,07663	0,00182	0,04379
Itaitinga	CE	5.440,27	0,82%	0,03994	0,00095	0,02282
Maracanaú	CE	46.508,20	7,02%	0,34143	0,00813	0,19510
Maranguape	CE	11.412,63	1,72%	0,08378	0,00199	0,04788
Pacajus	CE	7.199,49	1,09%	0,05285	0,00126	0,03020
Pacatuba	CE	8.793,93	1,33%	0,06456	0,00154	0,03689
Paracuru	CE	6.891,95	1,04%	0,05060	0,00120	0,02891
Paraipaba	CE	4.351,08	0,66%	0,03194	0,00076	0,01825
Pindoretama	CE	2.005,26	0,30%	0,01472	0,00035	0,00841
São Gonçalo do Amarante	CE	10.356,89	1,56%	0,07603	0,00181	0,04345
São Luís do Curu	CE	1.568,55	0,24%	0,01152	0,00027	0,00658
Trairi	CE	4.386,95	0,66%	0,03221	0,00077	0,01840
TOTAL	CE	662.791,59	100,00%	4,86577	0,11585	2,78044

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Alcântara	MA	287,63	0,11%	0,00937	0,00022	0,00536
Axixá	MA	129,18	0,05%	0,00421	0,00010	0,00241
Bacabeira	MA	1.467,68	0,59%	0,04783	0,00114	0,02733
Cachoeira Grande	MA	55,87	0,02%	0,00182	0,00004	0,00104
Icatu	MA	160,23	0,06%	0,00522	0,00012	0,00298
Morros	MA	153,28	0,06%	0,00500	0,00012	0,00285
Paço do Lumiar	MA	2.219,85	0,89%	0,07235	0,00172	0,04134
Presidente Juscelino	MA	68,10	0,03%	0,00222	0,00005	0,00127
Raposa	MA	438,76	0,18%	0,01430	0,00034	0,00817
Rosário	MA	1.052,93	0,42%	0,03432	0,00082	0,01961
Santa Rita	MA	394,73	0,16%	0,01286	0,00031	0,00735
São José de Ribamar	MA	4.580,05	1,83%	0,14927	0,00355	0,08530
São Luís	MA	239.122,86	95,60%	7,79346	0,18556	4,45340
TOTAL	MA	250.131,15	100,00%	8,15224	0,19410	4,65842

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Alhandra	PB	4.229,21	1,49%	0,02427	0,00058	0,01387
Bayeux	PB	8.677,69	3,06%	0,04981	0,00119	0,02846
Caaporã	PB	19.774,49	6,98%	0,11350	0,00270	0,06486
Cabedelo	PB	14.909,40	5,26%	0,08558	0,00204	0,04890
Conde	PB	11.927,61	4,21%	0,06846	0,00163	0,03912
Cruz do Espírito Santo	PB	1.175,84	0,42%	0,00675	0,00016	0,00386
João Pessoa	PB	190.126,87	67,13%	1,09128	0,02598	0,62359
Lucena	PB	2.310,98	0,82%	0,01326	0,00032	0,00758
Pedras de Fogo	PB	2.369,45	0,84%	0,01360	0,00032	0,00777
Pitimbu	PB	1.845,84	0,65%	0,01059	0,00025	0,00605
Rio Tinto	PB	3.327,42	1,17%	0,01910	0,00045	0,01091
Santa Rita	PB	22.556,16	7,96%	0,12947	0,00308	0,07398
TOTAL	PB	283.230,97	100,00%	1,62568	0,03871	0,92896

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Abreu e Lima	PE	13.497,87	1,96%	0,04973	0,00118	0,02842
Araçoiaba	PE	824,31	0,12%	0,00304	0,00007	0,00174
Cabo de Santo Agostinho	PE	74.654,19	10,82%	0,27504	0,00655	0,15716
Camaragibe	PE	14.249,94	2,07%	0,05250	0,00125	0,03000
Igarassu	PE	43.723,00	6,34%	0,16108	0,00384	0,09205
Ilha de Itamaracá	PE	3.198,60	0,46%	0,01178	0,00028	0,00673
Ipojuca	PE	59.779,37	8,67%	0,22024	0,00524	0,12585
Itapissuma	PE	11.943,25	1,73%	0,04400	0,00105	0,02514
Jaboatão dos Guararapes	PE	87.693,51	12,71%	0,32308	0,00769	0,18462
Moreno	PE	4.985,94	0,72%	0,01837	0,00044	0,01050
Olinda	PE	39.138,77	5,67%	0,14419	0,00343	0,08240
Paulista	PE	38.405,88	5,57%	0,14149	0,00337	0,08085
Recife	PE	287.570,93	41,69%	1,05946	0,02523	0,60540
São Lourenço da Mata	PE	10.112,22	1,47%	0,03725	0,00089	0,02129
TOTAL	PE	689.777,79	100,00%	2,54125	0,06051	1,45214

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Altos	PI	4.751,32	1,87%	0,04173	0,00099	0,02384
Beneditinos	PI	856,07	0,34%	0,00752	0,00018	0,00430
Coivaras	PI	444,68	0,18%	0,00391	0,00009	0,00223
Curralinhos	PI	1.200,75	0,47%	0,01055	0,00025	0,00603
Demerval Lobão	PI	1.965,50	0,77%	0,01726	0,00041	0,00986
José de Freitas	PI	4.253,25	1,67%	0,03735	0,00089	0,02135
Lagoa Alegre	PI	2.420,38	0,95%	0,02126	0,00051	0,01215
Lagoa do Piauí	PI	1.460,66	0,57%	0,01283	0,00031	0,00733
Miguel Leão	PI	612,19	0,24%	0,00538	0,00013	0,00307
Monsenhor Gil	PI	1.214,39	0,48%	0,01067	0,00025	0,00609
Nazária	PI	1.025,07	0,40%	0,00900	0,00021	0,00514
Pau D'Arco do Piauí	PI	1.161,24	0,46%	0,01020	0,00024	0,00583
Teresina	PI	228.209,73	89,82%	2,00424	0,04772	1,14528
União	PI	4.485,83	1,77%	0,03940	0,00094	0,02251
TOTAL	PI	254.061,03	100,00%	2,23128	0,05313	1,27502

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Arês	RN	1.683,64	0,71%	0,01401	0,00033	0,00801
Bom Jesus	RN	704,24	0,30%	0,00586	0,00014	0,00335
Ceará-Mirim	RN	6.553,14	2,75%	0,05454	0,00130	0,03116
Parnamirim	RN	35.354,33	14,81%	0,29423	0,00701	0,16813
Extremoz	RN	18.369,15	7,70%	0,15288	0,00364	0,08736
Goianinha	RN	3.869,10	1,62%	0,03220	0,00077	0,01840
Ielmo Marinho	RN	618,00	0,26%	0,00514	0,00012	0,00294
Macaíba	RN	10.949,98	4,59%	0,09113	0,00217	0,05207
Maxaranguape	RN	1.208,86	0,51%	0,01006	0,00024	0,00575
Monte Alegre	RN	2.029,19	0,85%	0,01689	0,00040	0,00965
Natal	RN	134.472,41	56,33%	1,11914	0,02665	0,63951
Nísia Floresta	RN	4.338,27	1,82%	0,03610	0,00086	0,02063
São Gonçalo do Amarante	RN	12.575,04	5,27%	0,10465	0,00249	0,05980
São José de Mipibu	RN	4.821,18	2,02%	0,04012	0,00096	0,02293
Vera Cruz	RN	1.155,55	0,48%	0,00962	0,00023	0,00550
TOTAL	RN	238.702,07	100,00%	1,98658	0,04730	1,13519

Valores em US\$		Consumo de Energia (TEP)	%	Transporte e Energia MtC	Industriais MtC	Resíduos MtC
Cidades	Estado					
Aracaju	SE	96.902,70	66,68%	1,20657	0,02873	0,68947
Barra dos Coqueiros	SE	3.436,53	2,36%	0,04279	0,00102	0,02445
Itaporanga d'Ajuda	SE	6.592,33	4,54%	0,08208	0,00195	0,04690
Laranjeiras	SE	5.147,76	3,54%	0,06410	0,00153	0,03663
Maruim	SE	2.881,10	1,98%	0,03587	0,00085	0,02050
Nossa Senhora do Socorro	SE	20.957,17	14,42%	0,26094	0,00621	0,14911
Riachuelo	SE	1.014,55	0,70%	0,01263	0,00030	0,00722
Santo Amaro das Brotas	SE	945,75	0,65%	0,01178	0,00028	0,00673
São Cristóvão	SE	7.454,59	5,13%	0,09282	0,00221	0,05304
TOTAL	SE	145.332,47	100,00%	1,80958	0,04309	1,03405

Apêndice D – Ranking dos Municípios pelo PLA

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita
	Cidades	Estado			
1º	Santo Amaro das Brotas	SE	6.623,73	4.490,92	2.132,81
2º	União	PI	4.323,15	2.202,97	2.120,17
3º	Rio Tinto	PB	4.328,48	2.760,63	1.567,85
4º	Maxaranguape	RN	5.283,72	3.895,74	1.387,98
5º	Murici	AL	9.016,53	7.744,59	1.271,94
6º	Itaporanga d'Ajuda	SE	9.333,12	8.073,99	1.259,13
7º	Nísia Floresta	RN	5.947,61	4.846,02	1.101,59
8º	Lagoa do Piauí	PI	3.198,63	2.164,46	1.034,17
9º	Barra de Santo Antônio	AL	7.281,82	6.250,75	1.031,06
10º	José de Freitas	PI	4.472,62	3.507,42	965,21
11º	Paripueira	AL	6.513,13	5.676,31	836,82
12º	Lagoa Alegre	PI	2.114,80	1.286,18	828,62
13º	Barra de São Miguel	AL	7.568,53	6.744,61	823,92
14º	Monsenhor Gil	PI	4.259,21	3.467,01	792,20
15º	Ilha de Itamaracá	PE	4.492,10	3.767,23	724,87
16º	Cruz do Espírito Santo	PB	5.430,98	4.755,86	675,12
17º	Paracuru	CE	4.951,12	4.282,96	668,16
18º	Araçoiaba	PE	7.494,84	6.834,80	660,04
19º	Pindoretama	CE	6.346,49	5.720,52	625,97
20º	Trairi	CE	9.390,51	8.794,23	596,28
21º	Curralinhos	PI	2.022,56	1.445,53	577,02
22º	Coqueiro Seco	AL	9.534,70	8.973,44	561,27
23º	Paraipaba	CE	5.220,71	4.736,30	484,41
24º	Goianinha	RN	5.998,74	5.535,26	463,48
25º	Abreu e Lima	PE	7.476,97	7.015,04	461,93
26º	Santa Luzia do Norte	AL	7.585,56	7.135,67	449,90
27º	Igarassu	PE	5.605,86	5.168,37	437,50
28º	Arês	RN	14.941,09	14.513,36	427,74
29º	Marechal Deodoro	AL	16.928,70	16.539,72	388,98
30º	Ipojuca	PE	26.419,77	26.031,04	388,73
31º	Pilar	AL	9.315,41	8.929,90	385,51
32º	Nazária	PI	4.768,34	4.409,76	358,58
33º	Messias	AL	8.311,74	7.959,36	352,38
34º	Santa Rita	PB	6.716,86	6.385,54	331,32
35º	Rio Largo	AL	7.657,56	7.353,72	303,84
36º	Chorozinho	CE	10.928,02	10.627,34	300,68
37º	São Cristóvão	SE	6.131,67	5.845,69	285,99
38º	Pitimbu	PB	7.365,82	7.121,03	244,79
39º	Benedictinos	PI	4.428,26	4.187,71	240,55
40º	Lucena	PB	5.513,07	5.273,62	239,45
41º	Pedras de Fogo	PB	8.885,77	8.662,35	223,42

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita
	Cidades	Estado			
42º	Ielmo Marinho	RN	7.670,89	7.451,73	219,16
43º	Coivaras	PI	3.949,54	3.730,99	218,55
44º	São Luís do Curu	CE	3.735,31	3.524,40	210,92
45º	Moreno	PE	6.625,48	6.422,51	202,97
46º	Itapissuma	PE	16.006,56	15.815,82	190,74
47º	Mata de São João	BA	8.147,60	7.959,62	187,98
48º	São Lourenço da Mata	PE	6.039,63	5.868,15	171,48
49º	Cabo de Santo Agostinho	PE	12.346,81	12.175,94	170,87
50º	Monte Alegre	RN	5.409,48	5.239,56	169,93
51º	Atalaia	AL	15.224,28	15.061,85	162,44
52º	Riachuelo	SE	9.009,92	8.862,11	147,81
53º	Itaitinga	CE	7.428,34	7.283,28	145,06
54º	Barra dos Coqueiros	SE	8.052,38	7.909,96	142,42
55º	Guaiúba	CE	4.160,51	4.027,06	133,45
56º	Vera Cruz	BA	4.948,98	4.821,75	127,23
57º	Bom Jesus	RN	5.679,80	5.559,41	120,39
58º	Ceará-Mirim	RN	6.671,95	6.563,01	108,94
59º	Maruim	SE	6.979,74	6.883,35	96,39
60º	Alhandra	PB	20.780,23	20.686,81	93,42
61º	Laranjeiras	SE	10.867,13	10.783,74	83,39
62º	São Gonçalo do Amarante	CE	28.809,58	28.729,45	80,13
63º	Vera Cruz	RN	4.934,47	4.860,61	73,85
64º	Aquiraz	CE	6.516,43	6.450,62	65,82
65º	São José de Mipibu	RN	8.792,83	8.728,70	64,13
66º	Satuba	AL	5.688,12	5.624,03	64,08
67º	Pau D'Arco do Piauí	PI	1.930,30	1.872,96	57,34
68º	Camargibe	PE	6.726,81	6.671,42	55,38
69º	Paulista	PE	6.097,34	6.042,89	54,45
70º	Maranguape	CE	6.834,44	6.791,86	42,58
71º	Demerval Lobão	PI	5.107,94	5.070,43	37,51
72º	Altos	PI	4.900,54	4.863,16	37,39
73º	São Francisco do Conde	BA	110.034,63	109.999,01	35,62
74º	Pacajus	CE	8.554,65	8.526,25	28,39
75º	Jaboatão dos Guararapes	PE	8.712,11	8.686,17	25,94
76º	Recife	PE	11.809,68	11.793,21	16,47
77º	Conde	PB	6.757,97	6.752,07	5,9
78º	Olinda	PE	7.465,51	7.462,46	3,05
79º	Bayeux	PB	7.957,99	7.955,40	2,58
80º	Pojuca	BA	16.799,16	16.811,69	-12,53

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita
	Cidades	Estado			
81º	Horizonte	CE	10.298,10	10.311,54	-13,44
82º	Pacatuba	CE	7.185,38	7.199,47	-14,09
83º	Cascavel	CE	4.082,75	4.099,71	-16,96
84º	Caucaia	CE	5.841,17	5.858,20	-17,03
85º	Macaíba	RN	8.237,95	8.263,34	-25,38
86º	Parnamirim	RN	8.860,54	8.894,05	-33,51
87º	Cabedelo	PB	13.435,85	13.471,61	-35,76
88º	Madre de Deus	BA	18.324,83	18.363,27	-38,44
89º	São Sebastião do Passé	BA	4.538,79	4.578,79	-40
90º	Itaparica	BA	5.932,59	5.973,05	-40,46
91º	São Gonçalo do Amarante	RN	6.772,50	6.821,64	-49,14
92º	Maceió	AL	8.359,71	8.411,36	-51,65
93º	Extremoz	RN	3.084,78	3.143,42	-58,64
94º	Paço do Lumiar	MA	17.213,65	17.275,61	-61,95
95º	Nossa Senhora do Socorro	SE	6.829,43	6.892,71	-63,28
96º	Teresina	PI	7.223,20	7.286,70	-63,5
97º	Raposa	MA	21.904,68	21.972,86	-68,18
98º	Natal	RN	10.889,98	10.961,76	-71,78
99º	João Pessoa	PB	7.892,99	7.967,71	-74,72
100º	São José de Ribamar	MA	19.877,41	19.957,21	-79,81
101º	Fortaleza	CE	9.854,15	9.936,38	-82,23
102º	Maracanaú	CE	15.666,77	15.761,19	-94,42
103º	Salvador	BA	9.996,93	10.093,30	-96,37
104º	Dias d'Ávila	BA	14.291,12	14.391,62	-100,5
105º	Aracaju	SE	10.926,11	11.042,94	-116,83
106º	Caaporã	PB	2.996,50	3.126,42	-129,93
107º	Candeias	BA	17.231,18	17.362,16	-130,97
108º	Lauro de Freitas	BA	12.249,20	12.380,78	-131,58
109º	Simões Filho	BA	15.153,35	15.288,09	-134,74
110º	Miguel Leão	PI	3.054,78	3.210,49	-155,71
111º	Camaçari	BA	22.818,82	22.998,71	-179,89
112º	Eusébio	CE	11.829,45	12.017,22	-187,77
113º	Axixá	MA	22.414,23	22.687,13	-272,9
114º	Rosário	MA	14.090,53	14.429,03	-338,5
115º	Santa Rita	MA	27.166,01	27.556,02	-390,02
116º	São Luís	MA	10.063,81	10.578,45	-514,64
117º	Presidente Juscelino	MA	49.376,59	49.945,48	-568,89
118º	Icatu	MA	37.534,04	38.313,59	-779,55

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita
	Cidades	Estado			
119º	Bacabeira	MA	10.791,08	11.595,35	-804,26
120º	Alcântara	MA	17.703,45	18.740,42	-1.036,97
121º	Cachoeira Grande	MA	37.962,43	39.483,73	-1.521,30
122º	Morros	MA	31.599,26	33.372,46	-1.773,20

Apêndice E – Ranking dos Municípios pela Eficiência

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	Eficiência
	Cidades	Estado				
1º	União	PI	4.323,15	2.202,97	2.120,17	49,04%
2º	Lagoa Alegre	PI	2.114,80	1.286,18	828,62	39,18%
3º	Rio Tinto	PB	4.328,48	2.760,63	1.567,85	36,22%
4º	Lagoa do Piauí	PI	3.198,63	2.164,46	1.034,17	32,33%
5º	Santo Amaro das Brotas	SE	6.623,73	4.490,92	2.132,81	32,20%
6º	Curralinhos	PI	2.022,56	1.445,53	577,02	28,53%
7º	Maxaranguape	RN	5.283,72	3.895,74	1.387,98	26,27%
8º	José de Freitas	PI	4.472,62	3.507,42	965,21	21,58%
9º	Monsenhor Gil	PI	4.259,21	3.467,01	792,20	18,60%
10º	Nísia Floresta	RN	5.947,61	4.846,02	1.101,59	18,52%
11º	Ilha de Itamaracá	PE	4.492,10	3.767,23	724,87	16,14%
12º	Barra de Santo Antônio	AL	7.281,82	6.250,75	1.031,06	14,16%
13º	Murici	AL	9.016,53	7.744,59	1.271,94	14,11%
14º	Paracuru	CE	4.951,12	4.282,96	668,16	13,50%
15º	Itaporanga d'Ajuda	SE	9.333,12	8.073,99	1.259,13	13,49%
16º	Paripueira	AL	6.513,13	5.676,31	836,82	12,85%
17º	Cruz do Espírito Santo	PB	5.430,98	4.755,86	675,12	12,43%
18º	Barra de São Miguel	AL	7.568,53	6.744,61	823,92	10,89%
19º	Pindoretama	CE	6.346,49	5.720,52	625,97	9,86%
20º	Paraipaba	CE	5.220,71	4.736,30	484,41	9,28%
21º	Araçoiaba	PE	7.494,84	6.834,80	660,04	8,81%
22º	Igarassu	PE	5.605,86	5.168,37	437,50	7,80%
23º	Goianinha	RN	5.998,74	5.535,26	463,48	7,73%
24º	Nazária	PI	4.768,34	4.409,76	358,58	7,52%
25º	Trairi	CE	9.390,51	8.794,23	596,28	6,35%
26º	Abreu e Lima	PE	7.476,97	7.015,04	461,93	6,18%
27º	Santa Luzia do Norte	AL	7.585,56	7.135,67	449,90	5,93%
28º	Coqueiro Seco	AL	9.534,70	8.973,44	561,27	5,89%
29º	São Luís do Curu	CE	3.735,31	3.524,40	210,92	5,65%
30º	Coivaras	PI	3.949,54	3.730,99	218,55	5,53%
31º	Benedictinos	PI	4.428,26	4.187,71	240,55	5,43%
32º	Santa Rita	PB	6.716,86	6.385,54	331,32	4,93%
33º	São Cristóvão	SE	6.131,67	5.845,69	285,99	4,66%
34º	Lucena	PB	5.513,07	5.273,62	239,45	4,34%
35º	Messias	AL	8.311,74	7.959,36	352,38	4,24%
36º	Pilar	AL	9.315,41	8.929,90	385,51	4,14%
37º	Rio Largo	AL	7.657,56	7.353,72	303,84	3,97%
38º	Pitimbu	PB	7.365,82	7.121,03	244,79	3,32%
39º	Guaiúba	CE	4.160,51	4.027,06	133,45	3,21%
40º	Monte Alegre	RN	5.409,48	5.239,56	169,93	3,14%
41º	Moreno	PE	6.625,48	6.422,51	202,97	3,06%

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	Eficiência
	Cidades	Estado				
42º	Pau D'Arco do Piauí	PI	1.930,30	1.872,96	57,34	2,97%
43º	Arês	RN	14.941,09	14.513,36	427,74	2,86%
44º	Ielmo Marinho	RN	7.670,89	7.451,73	219,16	2,86%
45º	São Lourenço da Mata	PE	6.039,63	5.868,15	171,48	2,84%
46º	Chorozinho	CE	10.928,02	10.627,34	300,68	2,75%
47º	Vera Cruz	BA	4.948,98	4.821,75	127,23	2,57%
48º	Pedras de Fogo	PB	8.885,77	8.662,35	223,42	2,51%
49º	Mata de São João	BA	8.147,60	7.959,62	187,98	2,31%
50º	Marechal Deodoro	AL	16.928,70	16.539,72	388,98	2,30%
51º	Bom Jesus	RN	5.679,80	5.559,41	120,39	2,12%
52º	Itaitinga	CE	7.428,34	7.283,28	145,06	1,95%
53º	Barra dos Coqueiros	SE	8.052,38	7.909,96	142,42	1,77%
54º	Riachuelo	SE	9.009,92	8.862,11	147,81	1,64%
55º	Ceará-Mirim	RN	6.671,95	6.563,01	108,94	1,63%
56º	Vera Cruz	RN	4.934,47	4.860,61	73,85	1,50%
57º	Ipojuca	PE	26.419,77	26.031,04	388,73	1,47%
58º	Cabo de Santo Agostinho	PE	12.346,81	12.175,94	170,87	1,38%
59º	Maruim	SE	6.979,74	6.883,35	96,39	1,38%
60º	Itapissuma	PE	16.006,56	15.815,82	190,74	1,19%
61º	Satuba	AL	5.688,12	5.624,03	64,08	1,13%
62º	Atalaia	AL	15.224,28	15.061,85	162,44	1,07%
63º	Aquiraz	CE	6.516,43	6.450,62	65,82	1,01%
64º	Paulista	PE	6.097,34	6.042,89	54,45	0,89%
65º	Camaragibe	PE	6.726,81	6.671,42	55,38	0,82%
66º	Laranjeiras	SE	10.867,13	10.783,74	83,39	0,77%
67º	Altos	PI	4.900,54	4.863,16	37,39	0,76%
68º	Demerval Lobão	PI	5.107,94	5.070,43	37,51	0,73%
69º	São José de Mipibu	RN	8.792,83	8.728,70	64,13	0,73%
70º	Maranguape	CE	6.834,44	6.791,86	42,58	0,62%
71º	Alhandra	PB	20.780,23	20.686,81	93,42	0,45%
72º	Pacajus	CE	8.554,65	8.526,25	28,39	0,33%
73º	Jaboatão dos Guararapes	PE	8.712,11	8.686,17	25,94	0,30%
74º	São Gonçalo do Amarante	CE	28.809,58	28.729,45	80,13	0,28%
75º	Recife	PE	11.809,68	11.793,21	16,47	0,14%
76º	Conde	PB	6.757,97	6.752,07	5,9	0,09%
77º	Olinda	PE	7.465,51	7.462,46	3,05	0,04%
78º	Bayeux	PB	7.957,99	7.955,40	2,58	0,03%
79º	São Francisco do Conde	BA	110.034,63	109.999,01	35,62	0,03%
80º	Pojuca	BA	16.799,16	16.811,69	-12,53	-0,07%

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	Eficiência
	Cidades	Estado				
81º	Horizonte	CE	10.298,10	10.311,54	-13,44	-0,13%
82º	Pacatuba	CE	7.185,38	7.199,47	-14,09	-0,20%
83º	Madre de Deus	BA	18.324,83	18.363,27	-38,44	-0,21%
84º	Cabedelo	PB	13.435,85	13.471,61	-35,76	-0,27%
85º	Caucaia	CE	5.841,17	5.858,20	-17,03	-0,29%
86º	Macaíba	RN	8.237,95	8.263,34	-25,38	-0,31%
87º	Raposa	MA	21.904,68	21.972,86	-68,18	-0,31%
88º	Paço do Lumiar	MA	17.213,65	17.275,61	-61,95	-0,36%
89º	Parnamirim	RN	8.860,54	8.894,05	-33,51	-0,38%
90º	São José de Ribamar	MA	19.877,41	19.957,21	-79,81	-0,40%
91º	Cascavel	CE	4.082,75	4.099,71	-16,96	-0,42%
92º	Maracanaú	CE	15.666,77	15.761,19	-94,42	-0,60%
93º	Maceió	AL	8.359,71	8.411,36	-51,65	-0,62%
94º	Natal	RN	10.889,98	10.961,76	-71,78	-0,66%
95º	Itaparica	BA	5.932,59	5.973,05	-40,46	-0,68%
96º	Dias d'Ávila	BA	14.291,12	14.391,62	-100,5	-0,70%
97º	São Gonçalo do Amarante	RN	6.772,50	6.821,64	-49,14	-0,73%
98º	Candeias	BA	17.231,18	17.362,16	-130,97	-0,76%
99º	Camaçari	BA	22.818,82	22.998,71	-179,89	-0,79%
100º	Fortaleza	CE	9.854,15	9.936,38	-82,23	-0,83%
101º	Teresina	PI	7.223,20	7.286,70	-63,5	-0,88%
102º	São Sebastião do Passé	BA	4.538,79	4.578,79	-40	-0,88%
103º	Simões Filho	BA	15.153,35	15.288,09	-134,74	-0,89%
104º	Nossa Senhora do Socorro	SE	6.829,43	6.892,71	-63,28	-0,93%
105º	João Pessoa	PB	7.892,99	7.967,71	-74,72	-0,95%
106º	Salvador	BA	9.996,93	10.093,30	-96,37	-0,96%
107º	Aracaju	SE	10.926,11	11.042,94	-116,83	-1,07%
108º	Lauro de Freitas	BA	12.249,20	12.380,78	-131,58	-1,07%
109º	Presidente Juscelino	MA	49.376,59	49.945,48	-568,89	-1,15%
110º	Axixá	MA	22.414,23	22.687,13	-272,9	-1,22%
111º	Santa Rita	MA	27.166,01	27.556,02	-390,02	-1,44%
112º	Eusébio	CE	11.829,45	12.017,22	-187,77	-1,59%
113º	Extremoz	RN	3.084,78	3.143,42	-58,64	-1,90%
114º	Icatu	MA	37.534,04	38.313,59	-779,55	-2,08%
115º	Rosário	MA	14.090,53	14.429,03	-338,5	-2,40%
116º	Cachoeira Grande	MA	37.962,43	39.483,73	-1.521,30	-4,01%
117º	Caaporã	PB	2.996,50	3.126,42	-129,93	-4,34%
118º	Miguel Leão	PI	3.054,78	3.210,49	-155,71	-5,10%
119º	São Luís	MA	10.063,81	10.578,45	-514,64	-5,11%

Posição	Valores em US\$		Ativo Ambiental per capita	Passivo Ambiental per capita	Patrimônio Líquido Ambiental per capita	Eficiência
	Cidades	Estado				
120º	Morros	MA	31.599,26	33.372,46	-1.773,20	-5,61%
121º	Alcântara	MA	17.703,45	18.740,42	-1.036,97	-5,86%
122º	Bacabeira	MA	10.791,08	11.595,35	-804,26	-7,45%