

THAIS CAETANO ROTH

APLICABILIDADE DO BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS
EMPÍRICAS NA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

CURITIBA

2015

THAIS CAETANO ROTH

APLICABILIDADE DO BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS
EMPÍRICAS NA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Contabilidade – Área de Concentração Contabilidade e Finanças do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Panhoca

CURITIBA

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS.
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Roth, Thais Caetano, 1991-

Aplicabilidade do balanço contábil das nações: evidências empíricas na mesorregião metropolitana de Curitiba / Thais Caetano Roth. - 2015. 111 f.

Orientador: Luiz Panhoca.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas.

Defesa: Curitiba, 2015.

1. Balanço (Contabilidade). 2. Sustentabilidade. I. Panhoca, Luiz. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Contabilidade. III. Título.

CDD 657.3

**“APLICABILIDADE DO BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES: EVIDÊNCIAS
EMPÍRICAS NA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA”**

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE **MESTRE EM CONTABILIDADE** (AREA DE
CONCENTRAÇÃO: CONTABILIDADE E FINANÇAS), E APROVADA EM SUA
FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.



**PROF. DR. ROMUALDO DOUGLAS COLAUTO
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CONTABILIDADE**

APRESENTADA À COMISSÃO EXAMINADORA INTEGRADA
PELOS PROFESSORES:



**PROF. DR. LUIZ PANTHOCA
PRESIDENTE**



**PROF.ª DR.ª ILSE MARIA BEUREN
MEMBRO**



**PROF. DR. JOSÉ ROBERTO KASSAI
MEMBRO**

Aos meus pais Ana e Paulo, e ao meu
noivo Arthur, pelo incentivo infinito.
A minha avó Penina, pelo carinho e
pelas orações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado à oportunidade de aprender e ter me sustentado nestes dois anos. Sem Ele nada poderia ter sido realizado em minha vida!

Agradeço aos meus pais por sempre acreditar em mim e me apoiar em todas as escolhas que faço, fazendo tudo que lhes fosse possível para que eu pudesse ir além.

Agradeço ao meu noivo, pelo amor, pelo apoio, pela dedicação, pela paciência e pela compreensão nos momentos de ausência. Seu apoio foi fundamental para esta conquista!

Agradeço ao professor Dr. Luiz Panhoca pelo incentivo e pela paciência dedicada a mim nestes dois anos de orientação. Obrigada pela confiança a mim depositada durante este projeto. Serei pra sempre grata!

Agradeço especialmente aos professores Dr. José Roberto Kassai e Dr^a Ilse Maria Beuren pela disponibilidade, por sanar minhas dúvidas e pelas contribuições que foram fundamentais para que esta pesquisa fosse concluída. Serei eternamente grata!

Agradeço aos amigos Tayrine Rodrigues Munhoz, Eduardo Vinícius Bassi Murro e Guilherme Bittencourt Teixeira, pela amizade, pela troca de experiências, pela força, pelos trabalhos que pudemos desenvolver juntos e pela alegria compartilhada.

Agradeço aos queridos colegas que tive o prazer de conviver, em especial, Renata Mendes de Oliveira, Flávio Luiz Lara, Luciana Klein, Henrique Portulhak, Luciana Regina Braçaroto de Souza e Franciele Machado, pela troca de conhecimentos e pelos momentos de descontração.

Agradeço aos professores do Programa de Pós Graduação em Contabilidade da UFPR, em especial, Dr. Luiz Panhoca, Dr^a. Ilse Maria Beuren, Dr^a. Mayla Cristina Costa, Dr^a Márcia Maria dos S. Bortolucci, Dr. Luciano Márcio Scherer, Dr^a Simone Bernardes Voese, pelo conhecimento transmitido.

Agradeço aos Professores da USP Dr. Gerlando Augusto Sampaio Franco de Lima e Dr. Francisco Henrique Figueiredo de Castro Júnior e ao professor da University of Roehampton Dr. David Carter, pelas matérias especiais ministradas.

“É preciso que o discípulo da sabedoria tenha o coração grande e corajoso. O fardo é pesado e a viagem longa”.

(Confúcio)

RESUMO

O Balanço Contábil das Nações, desenvolvido por Kassai et al. (2008), é um método que com base na equação fundamental da contabilidade Ativo – Passivo = Patrimônio Líquido, avalia quanto cada cidadão de uma determinada região possui de recursos disponíveis para seu sustento e para mitigação dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas. O objetivo desta pesquisa é verificar a viabilidade de aplicação do Balanço Contábil das Nações no contexto regional, por meio da investigação empírica na Mesorregião Metropolitana de Curitiba. O delineamento metodológico se deu por pesquisa empírica, qualitativa, exploratória, com utilização de dados primários, *ex-post-facto* e transversal. A população consistiu na Mesorregião Metropolitana de Curitiba que representa 40,40% do PIB do estado do Paraná, sendo esta composta por 37 municípios, dentre eles municípios litorâneos, reservas ambientais e a metrópole curitibana. Além disso, a população da pesquisa é composta por alguns dos municípios mais importantes do Paraná, tais como Curitiba, São José dos Pinhais, Araucária, Paranaguá e Pinhais. Com relação aos resultados, foram identificados os indicadores que compõem o BCN, tais como: o PIB, a depreciação, o intangível, o passivo de emissões, outros passivos e o saldo residual de carbono florestal. Os dados para a mensuração dos indicadores foram obtidos junto ao IBGE, INPE, IPARDES e SEMA. Constatou-se que a Mesorregião Metropolitana de Curitiba encontra-se com situação patrimonial superavitária, entretanto, nove municípios que representam 24% da mesorregião, apresentaram situação patrimonial deficitária, o que demonstra que políticas públicas de gestão dos recursos naturais devem ser adotadas, a fim de que a mesorregião não decaia na mesma situação que se encontra o estado do Paraná, que também é deficitária. Conclui-se que há viabilidade de aplicação do BCN para o contexto regional, entretanto existe a indisponibilidade de alguns dados, que exigem adaptações que podem causar algumas distorções nos resultados.

Palavras-chave: Balanço Contábil das Nações; Sustentabilidade; BCN Regional.

ABSTRACT

The Accounting Review of Nations developed by Kassai et al. (2008), is a method based on the fundamental accounting equation: $Assets - Liabilities = Equity$, evaluates how each citizen of a particular region has available resources for their livelihoods and to mitigate the environmental impacts caused by human activities. The objective of this research is to verify the feasibility of application of the Accounting Balance of Nations in the regional context, through empirical research in mesoregion of Metropolitan Curitiba. For the achievement of the proposed objective, the methodological design was made by empirical research, qualitative, exploratory, using primary data, ex-post-facto and cross. The population consisted of Metropolitan Curitiba mesoregion representing 40.40% of Paraná State of GDP, which is composed of 37 municipalities, including coastal municipalities, environmental reserves and the Curitiba city. In addition, the survey population is comprised of some of the most important localities of the state, such as Curitiba, São José dos Pinhais, Araucaria, Paranaguá and Pinhais. Regarding the results, the indicators have been identified that make up the NCB, such as GDP, depreciation, intangible, emissions liabilities, other liabilities and the balance of forest carbon. Data for the measurement of indicators were obtained from the IBGE, INPE, IPARDES and EMS. It was found that the Curitiba metropolitan mesoregion meets surplus equity, however, nine municipalities representing 24% of the mesoregion showed a deficit financial position, which shows that public policy management of natural resources should be adopted in order for the mesoregion avoids decaying to the same situation encountered in the state of Paraná, which is also deficient. We conclude that there is NCB application feasibility for the regional context, however there is the unavailability of some data, requiring adjustments and that can cause some distortions in the results.

Keywords: Accounting Review of Nations; Sustainability; Regional NCB.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PERFIL DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	61
------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ECONOMISTAS QUE DISCUTIRAM SUSTENTABILIDADE.....	28
QUADRO 2 - DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	54
QUADRO 3 - CONSTRUTOS, CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	56
QUADRO 4 - COMPOSIÇÃO DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	58
QUADRO 5 - PIB DA MESORREGIÃO.....	63
QUADRO 6 - CONSUMO DE ENERGIA DA MESORREGIÃO.....	65
QUADRO 7 - SALDO RESIDUAL DE CARBONO FLORESTAL DA MESORREGIÃO.....	68
QUADRO 8 - PASSIVO DE EMISSÕES.....	71
QUADRO 9 - BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	73
QUADRO 10 - BCN <i>PER CAPITA</i> DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	75

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES	49
FIGURA 2 - DESENHO DE PESQUISA.....	55

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BCN	Balanco Contábil das Nações
CERES	Coalition for Environmentally Responsible Economics
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
CO ₂	Dióxido de carbono
COP	Conferência das Partes
ECOSOC	Conselho Econômico e Social das ações Unidas
ELCA	Extended Life Cycle Assessment
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FAST	Function Analysis System Technique
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FMI	Fundo Monetário Internacional
GEE	Gases de Efeito Estufa
GRI	Global Reporting Initiative
ha	Hectare
IBASE	Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INPE	Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IIRC	International Integrated Reporting Council
IR	Integrated Reporting
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
Kcal	Quilocaloria
LCA	Life Cycle Assessment
MFA	Material Flow Analysis
MtC	Megatonelada de Carbono

Mwh	Megawatt-hora
NECMA/USP	Núcleo de Estudos em Contabilidade e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PPC	Paridade de Poder de Compra
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNCSD	United Nations Conference on Sustainable Development
UNEP	United Nations Environmental Programme
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USEPA	United States Environmental Protection Agency
WCED	World Commission on Environment and Development
WSSD	World Summit on Sustainable Development

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	19
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivo Geral	21
1.2.2 Objetivos Específicos	21
1.3 JUSTIFICATIVA	22
1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	24
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 SUSTENTABILIDADE	27
2.1.1 O Conceito de Sustentabilidade Segundo o Relatório Brundtland	31
2.1.2 Desenvolvimento e Sustentabilidade	33
2.1.3 Efeito Estufa	34
2.1.4 Movimentos para Discussões sobre Impactos Ambientais	35
2.2 RELATÓRIOS CONTÁBEIS AMBIENTAIS	38
2.2.1 Relatórios Contábeis Ambientais de cunho Financeiro	41
2.2.2 Relatórios Contábeis Ambientais de cunho Gerencial	44
2.2.3 Relatórios Contábeis Ambientais para Renda Nacional	46
2.3 BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES	48
2.3.1 Ativo Ambiental	49
2.3.2 Patrimônio Líquido Ambiental	50
2.3.3 Passivo Ambiental	51
3 METODOLOGIA	53
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	53
3.2 DESENHO DA PESQUISA	54
3.3 CONSTRUTOS E DEFINIÇÕES DAS VARIÁVEIS.....	55
3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	56
3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	58
3.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	59
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	60

4.1 OS INDICADORES DO BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	60
4.1.1 Ativo Ambiental	61
4.1.2 Patrimônio Líquido Ambiental	65
4.1.3 Passivo Ambiental	69
4.2 BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICES.	92

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da discussão a cerca da sustentabilidade está datado em 1713, com a publicação da obra *Sylvicultura Oeconomica* de Hans Carl Von Carlowitz (WARDE, 2011). Entretanto, somente em meados de 1960 as discussões sobre o tema deixaram de ser marginais e foram resgatadas por economistas, motivados pela preocupação com a utilização dos recursos naturais nas atividades humanas e econômicas (POGUTZ; MICALE; WINN, 2011).

Em 1962, Rachel Carson publicou a obra *Silent Spring*, que foi consagrada como a primeira a condenar a falta de prudência e o livre uso de produtos químicos nas atividades da agricultura, salientando seus potenciais efeitos sobre o solo, a água, os animais e sua ameaça à natureza (SCHALLER, 1993; WERF, 1996; VIEGAS JÚNIOR, 2003). Para Carson (1969), a partir daquele momento, pela primeira vez, o ser humano estava exposto ao contato com perigosos produtos químicos desde o seu nascimento até a morte.

Contudo, além da contaminação do ar, da terra, dos rios e dos mares (CARSON, 1969), a escassez dos recursos naturais e dos alimentos tornou-se alvo de preocupação. Assim, em 1972 foi elaborado um livro intitulado *Limits to Growth*, liderado por Donella H. Meadows, nele foram relacionados, por meio de cálculos matemáticos, o crescimento populacional, a industrialização, a produção de alimentos e a escassez de recursos naturais. No ritmo de produção encontrado pelo estudo, os limites de crescimento serão atingidos dentro de 100 anos (OLIVEIRA et al., 2012). Segundo Corazza (2005), a obra de Meadows é a iniciativa mais relevante de uma série de discussões sobre o crescimento populacional, a escassez dos recursos naturais e a degradação ambiental como limitantes do próprio crescimento. Por ter sido amplamente difundido, o relatório foi alvo de diversas críticas na época, principalmente pelos economistas neoclássicos que apresentavam uma ótica mais otimista a respeito da escassez dos recursos naturais dentro do processo econômico.

Para o grupo de pesquisa de Meadows, a solução para evitar que os limites do crescimento fossem atingidos, seria congelar itens como a natalidade, o uso dos recursos naturais e a própria tecnologia e, desta forma, estagnar o crescimento. Entretanto, para Solow (1974), os países subdesenvolvidos não poderiam ser

proibidos de crescer, em razão dos problemas provocados pelos países ricos. Além disso, Solow defendia que a escassez dos recursos naturais existia em função da monopolização da extração e não em virtude de indisponibilidade física ou geológica (CORAZZA, 2005).

Para Georgescu-Roegen (1975), ignorar a possibilidade de escassez dos recursos naturais e seu poder limitante, é fruto de uma visão errônea a respeito do processo econômico. Para o autor, o processo econômico, como todos os outros, não é isolado. Dessa forma, sempre haverá troca de energia e, concomitantemente, perda, ou seja, irreversibilidade. Tais conceitos defendidos por Georgescu-Roegen são oriundos das leis da termodinâmica e foram introduzidos por ele no contexto econômico (SACHS, 1986).

Para Daly (1997), aluno e discípulo de Georgescu-Roegen, nenhum dos dois economistas neoclássicos, Robert Solow e Joseph E. Stiglitz, autores das principais críticas feitas a Georgescu, puderam refutar os argumentos e tese defendidas por seu professor. De acordo com Mueller (2005), as contribuições feitas por Georgescu-Roegen possibilitaram que análises mais reais fossem realizadas a respeito da relação entre meio ambiente e sistema econômico, e foram fundamentais para a avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento.

Tais debates sobre a sustentabilidade do processo econômico oportunizaram o surgimento do termo desenvolvimento sustentável (VEIGA, 2008). Contudo, o termo só veio a se popularizar em 1987, quando da publicação do Nosso Futuro Comum ou relatório Brundtland (MUELLER, 2005), o qual pela primeira vez conceituou oficialmente o que seria o ideal de desenvolvimento sustentável. Embora a expressão tenha causado polêmica ao longo do tempo na literatura e, na maioria das vezes, não seja compreendida em sua essência, desfruta de ampla aceitação em razão de exprimir um desejo coletivo da humanidade (NOBRE; AMAZONAS, 2002; VEIGA, 2008).

Antes do desenvolvimento sustentável se tornar proeminente, as externalidades causadas ao meio ambiente já eram tema de preocupação para pesquisadores e governantes. A atenção voltada a estas questões deram origem a eventos de nível mundial, conhecidos como mega conferências. Os encontros que adquiriram maior destaque e que podem ser classificados dentro deste grupo são: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Estocolmo 72), realizada em 1972; Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

(Cúpula da Terra ou Rio 92), de 1992; Cúpula da Terra II, de 1997; a Cúpula Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, de 2002 realizada em Jonasburgo (SEYFANG, 2003) e mais recentemente, em 2012, aconteceu a terceira Cúpula da Terra sediada no Rio de Janeiro, denominada Rio +20.

Nestes eventos foram discutidos temas como a poluição do ar e da água (SEYFANG, 2003), a conservação do meio ambiente e das florestas, aliados ao desenvolvimento econômico (MOMTAZ, 1996). Segundo Seyfang (2003), a diferença entre outros eventos de sustentabilidade, como os voltados especificamente para as alterações climáticas, e as mega conferências se dá em razão do apelo mundial que estas tiveram, o processo preparatório e as negociações prévias, o grande volume de recursos investidos, o envolvimento com a mídia, bem como os esforços para organizar e atrair autoridades de diversas regiões do mundo.

Para Roosa (2010), diversos foram os acontecimentos que contribuíram com a teoria de que existam limites para o crescimento e, desta forma, a sustentabilidade surgiu como o novo bordão do presente século, como uma nova força social. A ideia de que existem limites para o exercício da atividade humana, proporcionou o surgimento do conceito de sustentabilidade como uma força baseada no equilíbrio entre o social, o econômico e o ambiental, o tripé que ficou conhecido como *Triple Bottom line* (ARAÚJO; MENDONÇA, 2009).

A consolidação dessa nova concepção de desenvolvimento teve reflexos na maneira com que as instituições com e sem fins lucrativos passaram a mensurar e divulgar suas informações, não apenas de cunho econômico-financeiras, mas também sociais e ambientais. Além dos relatórios contábeis tradicionais, ganharam espaço os chamados Relatórios de Sustentabilidade. No Brasil, em 1996 surgiu o modelo desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) aderido por diversas empresas.

Em 2000, a *Global Reporting Initiative* (GRI) lançou as primeiras diretrizes para a elaboração de um relatório internacional, ou seja, um modelo que pudesse ser utilizado por todos os países, facilitando a comparação das informações divulgadas. O modelo GRI teve sua última atualização em maio de 2013 e está em sua quarta versão, denominada G4. O G4 tem por objetivo auxiliar a elaboração e divulgação de informações importantes e tornar a sustentabilidade mais robusta (GRI, 2013).

O Conselho Federal de Contabilidade (CFC), em 2004, aprovou a NBC T 15 – Informações de Natureza Social e Ambiental, com a finalidade de estabelecer procedimentos de divulgação de informações sociais e ambientais. A norma abrange informações sobre geração e distribuição de riqueza; recursos humanos; interação da entidade com o ambiente externo; e interação com o meio ambiente. E atribui ao contador a responsabilidade pela elaboração destas.

Em 2010, por iniciativa do Príncipe de Gales, houve a criação do *International Integrated Reporting Council* (IIRC), dando origem ao Relato Integrado, e que tem por missão desenvolver uma estrutura global de contabilidade para a sustentabilidade e responder à demanda por relatórios integrados que abranjam informações financeiras e não financeiras, de forma clara, consistente e comparável (CARVALHO; KASSAI, 2014).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A Contabilidade, dentro das organizações, desempenha papel fundamental na mensuração, elaboração e divulgação das informações econômico-financeiras, orientando o processo de tomada de decisão dos *stakeholders*, ou seja, aqueles indivíduos ou grupos de indivíduos interessados no negócio. São eles: acionistas, colaboradores, fornecedores, governo e comunidade (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999; YAMAMOTO; SALOTTI, 2006; MURCIA, 2009).

O surgimento e internalização do conceito de desenvolvimento sustentável introduziu 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). Desta forma, as informações econômico-financeiras necessitam estar alinhadas às informações sociais e ambientais, de modo a refletir como as atividades organizacionais impactam o contexto social e ambiental no qual a organização está inserida.

A divulgação destas informações, com vistas à torná-las conhecidas pelos *stakeholders*, relaciona-se ao conceito de *accountability*, que pode ser expresso como confiabilidade (CAMPOS, 1990; NAKAGAWA; RELVAS; FILHO, 2007). O

termo refere-se ao direito que os *stakeholders* têm de receber as informações relativas ao desempenho do negócio bem como suas consequências futuras. Com base nessas informações a sociedade pode emitir um julgamento sobre a conduta adotada pela empresa (GRAY, 2005; NAKAGAWA; RELVAS; FILHO, 2007).

Kassai et al. (2010) argumentam que o registro e controle do meio ambiente é uma nova fronteira a ser alçada pela contabilidade, devendo este ser considerado como uma nova entidade. Neste sentido, de forma análoga, a contabilidade tem por função mensurar e registrar as informações a cerca das atividades, bem como os impactos causados ao meio ambiente, divulgando-as aos interessados, tais como: governantes, sociedade e fisco.

O Núcleo de Estudos em Contabilidade e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo (NECMA/USP) em Kassai et al. (2008) apresentaram uma proposta denominada Balanço Contábil das Nações (BCN), com o objetivo de elaborar balanços patrimoniais para países e regiões. O método baseia-se 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 gases de efeito estufa. 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 a políticas ambientais.

O equilíbrio entre meio ambiente e a atividade humana depende do comportamento assumido frente ao ambiente e aos recursos naturais. Isto implica na integração entre políticas ambientais, setor econômico, produção, decisões dos poderes públicos e comportamentos individuais. Tais decisões devem estar alicerçadas em informação objetiva e confiável (EUROPEAN COMMISSION, 1992).

Nesse sentido, é fundamental que existam fontes de informações que subsidiem a tomada de decisão a cerca das políticas públicas de preservação ambiental. 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 retornar à biosfera, ao ponto que se encontrava antes das atividades organizacionais, de forma que as externalidades sejam internalizadas.

Desta maneira, o BCN pode ser considerado como um importante instrumento para a mensuração dos custos, que serão pagos pela sociedade, com mitigação das externalidades causadas pelas atividades humanas. O BCN é uma prestação de contas à humanidade, 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).

Com o objetivo de fornecer informações que alicercem a discussão, reflexão e tomada de decisão em relação a políticas públicas regionais de preservação ambiental, surge à questão de pesquisa do presente estudo: **Qual a viabilidade da aplicação do Balanço Contábil das Nações em um contexto regional?**

1.2 OBJETIVOS

Com vistas a responder o problema de pesquisa que rege esta investigação, tem-se como ponto de partida o objetivo geral. A fim de direcionar as ações, optou-se por elencar quatro objetivos específicos, que conduzirão de forma estratégica a pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a viabilidade da aplicação do Balanço Contábil das Nações em um contexto regional, por meio de investigação empírica na Mesorregião Metropolitana de Curitiba.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os indicadores que compõem o Balanço Contábil das Nações;
- b) Elaborar o Balanço Contábil das Nações para a mesorregião metropolitana de Curitiba;

- c) Comparar o Balanço Contábil das Nações aplicado à região metropolitana de Curitiba com o elaborado para o contexto nacional;
- d) Analisar eventuais alterações metodológicas para a aplicação do BCN em um contexto regional.

1.3 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa justifica-se primeiramente por sua contribuição teórica, em função de avaliar e descrever uma metodologia que, com base nos pressupostos contábeis, mensura o resultado das pressões sofridas pelo ecossistema e informa a quantia de recursos necessários para mitigar os impactos ambientais. Além disso, pesquisas que envolvam metodologias e instrumentos contábeis que estejam voltados à mensuração e avaliação da resiliência ambiental são incipientes, uma vez que não foram identificados estudos que validassem ou aplicassem a metodologia do Balanço Contábil das Nações em um contexto regional.

A contabilidade ambiental tem se engajado mais especificamente no âmbito empresarial, são exemplos disso os diversos relatórios contábeis ambientais, como o GRI, *Triple Bottom Line*, *Integrated Reporting*, além dos modelos brasileiros, como o IBASE e ETHOS. As pesquisas encontradas tiveram como objeto de estudo relatórios de sustentabilidade voltados a organizações empresariais, tanto no âmbito nacional (FILHO; PRATES; GUIMARÃES, 2009; LINS; SILVA, 2009; VELLANI; RIBEIRO, 2009; TRIBESS ONO, 2010), como internacional (MILNE, 1996; BEBBINGTO; GRAY, 2001; ADAMS; FROST, 2008; DIAS, 2009; ALVES, 2010). Não foram encontradas pesquisas envolvendo relatórios contábeis que estivessem voltados a avaliação do ambiente, confirmando o ineditismo da presente pesquisa.

É fundamental que as pressões humanas sobre o ambiente sejam estudadas e avaliadas, uma vez que os serviços prestados pelo ecossistema são de extrema necessidade para a sobrevivência e bem-estar humano (SMITH et al., 2013). De acordo com o informe *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis* (WGI Report – AR5), que compõe o quinto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), estima-se que haja um

aumento da temperatura média global e que tal efeito seja resultante da continuação do aquecimento global no Século XXI.

Em função do contínuo aumento dos níveis dos Gases de Efeito Estufa – GEE (Greenhouse Gás – GHG), espera-se que ocorram futuras mudanças no sistema climático, maiores do que os já observados. Estas alterações podem ser atribuídas às atividades humanas (IPCC, 2013). Para Hurtt et al. (2009), há inúmeras evidências de que a atividade humana está alterando o ciclo de elementos como o carbono e o nitrogênio, além do ciclo da água e a superfície terrestre. De acordo com os autores, no futuro, a população e a demanda por energia, alimentos e água devem aumentar, colocando ainda mais pressão sobre o sistema terrestre.

Tais pressões continuarão resultando no aquecimento global. O informe *Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (WGII Report – AR5), que compõe o quinto relatório de avaliação do IPCC, alerta sobre o poder que as mudanças climáticas têm em interagir e agravar outros problemas sociais, como a desigualdade, pobreza e fome. Segundo o IPCC (2014), comunidades pobres e desiguais são intensamente afetadas por períodos de temperaturas extremas e ventanias, além da escassez de comida em períodos de seca.

Nesse sentido, mecanismos que fornecem informações sobre o *status* do ambiente, bem como a quantia de recursos financeiros que são necessários para mitigar as externalidades oriundas das atividades humanas, são essenciais para fundamentar decisões com vistas a equilibrar atividades humanas e serviços que o meio ambiente tem a oferecer. Para Veiga (2010), instrumentos para mensurar a sustentabilidade devem avaliar as pressões humanas sobre os ecossistemas, comparando, por exemplo, emissões de carbono com a área de floresta que seria necessária para absorvê-la.

No que se refere às contribuições sociais, o método BCN, alvo desta pesquisa, permite aos seus usuários identificar *déficits* ou *superávits* ambientais, produzindo informações confiáveis para que ações globais e regionais possam ser tomadas com a finalidade de preservar o ambiente, estabelecer o equilíbrio e prolongar as atividades humanas. A Comissão Européia (1992), no seu Quinto Programa de Ação Ambiental (*The Fifth EC Environmental Action Programme*), definiu a maior dificuldade para se elaborar programas de ações globais de preservação do ambiente como sendo a deficiência na quantidade, qualidade e

comparabilidade dos dados, o que é crucial para implantar políticas relacionadas ao meio ambiente.

Desta forma, o BCN aplicado ao contexto regional trará contribuições sociais, uma vez que demonstrará a situação patrimonial da Mesorregião Metropolitana de Curitiba, fornecendo informações para que políticas públicas de preservação dos recursos naturais sejam tomadas. O BCN elaborado para o contexto brasileiro, em Feltran-Barbieri et al. (2012), apontou um *déficit* ambiental para o estado do Paraná no ano de 2008, o que reforça a necessidade de políticas públicas ambientais.

Além disso, a Mesorregião Metropolitana de Curitiba detém 40,40% do PIB do estado do Paraná e 34% da população paranaense, também é composta por região litorânea, reservas ambientais e a metrópole, o que representa não só uma importância econômica para o estado, mas também ambiental. Dentre os 37 municípios que compõem a região, cinco fazem parte do rol das dez maiores cidades do Paraná, sendo elas: Curitiba, São José dos Pinhais, Araucária, Paranaguá e Pinhais.

Esta pesquisa contribui ainda com o Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal do Paraná (UFPR) por impulsionar novas linhas de pesquisa para a área contábil, além de promover a multidisciplinariedade entre as áreas de contabilidade, física, biologia e ciências da terra. A pesquisa também fortalece o Núcleo de Estudos em Contabilidade e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo (NECMA/USP), o qual é parceiro da presente investigação. Concomitantemente, contribui no sentido de auxiliar os profissionais da área que queiram atuar no ramo da contabilidade ambiental.

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A Pesquisa delimita-se, primeiramente, quanto à extensão espacial. Com a finalidade de atingir o objetivo geral desta pesquisa, os dados observados se originam da Mesorregião Metropolitana de Curitiba, que é composta por 37 municípios do estado do Paraná. Tal região foi escolhida por apresentar uma diversidade de dados, incluindo reserva ambiental, litoral e metrópole, que

contribuíram para a análise de uma diversidade de paisagens. A escolha de uma região paranaense se deu por conveniência do pesquisador.

Além disso, a pesquisa delimita-se quanto ao objeto de estudo, uma vez que verifica a viabilidade de aplicação de uma metodologia para o contexto micro, que por sua vez, foi originalmente desenvolvida para um ambiente macro – países e regiões. Sendo assim, trata-se de um modelo adaptado para uma amplitude menor se comparado ao desenvolvido primeiramente por Kassai et al. (2008).

Com relação à delimitação temporal, a presente pesquisa observou as informações disponíveis nos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais (INPE) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), no ano de 2013. A escolha do ano de 2013 se deu em função da tempestividade das informações, no pressuposto de que este representa de forma adequada a realidade.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta pesquisa encontra-se organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a introdução com a contextualização do estudo, seguida do problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos que foram traçados para nortear a investigação, a justificativa, a delimitação do escopo do estudo e, por último, a organização do trabalho.

O segundo capítulo trata do referencial teórico, que é composto por três grandes tópicos: a) Sustentabilidade, onde são apresentados os diversos conceitos de sustentabilidade, o movimento do desenvolvimento sustentável e as grandes conferências internacionais sobre o desenvolvimento e o clima; b) Relatórios Contábeis Ambientais, onde são abordados os principais relatórios e métodos ambientais nacionais e internacionais; c) Balanço Contábil das Nações, no qual é apresentado o modelo original que impulsionou esta pesquisa.

O terceiro capítulo refere-se à metodologia utilizada para desenvolver o presente estudo, bem como o seu delineamento e classificação metodológica, o desenho da pesquisa que vislumbra o caminho percorrido para chegar aos

resultados, os constructos e definições utilizados, a população e amostra observadas, os procedimentos e técnicas de análise dos dados, e, por fim, as limitações desta pesquisa.

O quarto capítulo trata da apresentação e descrição dos dados obtidos, seguidos da análise dos dados. No quinto capítulo são elucidados os achados da pesquisa, conforme estabelecido nos objetivos, as conclusões e sugestões para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inicialmente apresenta-se uma retrospectiva da teoria da sustentabilidade, passando pela obra seminal relacionada ao tema, a reinterpretação e evolução até os eventos que deram visibilidade ao assunto. Em seguida, tem-se a transição dos eventos para a incorporação por meio das organizações, impactando as práticas contábeis, bem como os relatórios tradicionais. Por fim, expõe-se o moderno relatório, que baseado nos pressupostos contábeis avalia o patrimônio ambiental: O Balanço Contábil das Nações (BCN).

2.1 SUSTENTABILIDADE

O surgimento do termo sustentabilidade está fortemente atrelado a Hans Carl Von Carlowitz, que em 1713 publicou o livro intitulado “*Sylvicultura Oeconomica*”. Presenciando a falta do maior recurso da Europa, a madeira, o autor escreveu seu livro mencionando a necessidade de disponibilizar às futuras gerações produtos madeireiros com a mesma qualidade desfrutada pela presente. Defendia ainda uma exploração equilibrada ao crescimento das florestas, e o uso contínuo e perpétuo destas (GROBER, 1999).

Warde (2011) argumenta que embora o surgimento da sustentabilidade, em alemão “*Nachhaltigkeit*”, esteja datado em 1713, em referência a obra de Carlowitz, dada à utilização do termo “*nachhaltende*”, o mesmo pode ser encontrado em registros de 1650. O autor reforça a existência de obras antecedentes a esta que, apesar de não fazerem menção ao termo, incorporam a gênese do conceito de sustentabilidade.

A partir de 1713, as discussões a respeito da sustentabilidade transitaram por diversas áreas do conhecimento, tais como a ecologia e a termodinâmica, economia, ecologia neoclássica e contabilidade até 1980, década em que houve a consolidação do termo desenvolvimento sustentável. Renomados pensadores, como François Quesnay, Thomas Malthus, Charles Darwin, Arthur Pigou, John Keynes,

Karl Kapp, Nicholas Georgescu-Roegen, Herman Daly, Robert Solow, entre outros, participaram desta construção (BARTELMUS, 2008).

Ainda que os estudos sobre sustentabilidade permeiem inúmeros ramos do conhecimento, suas raízes estão basicamente em duas grandes áreas: ecologia e economia (VEIGA, 2010). A discussão da sustentabilidade por parte dos economistas pode ser subdividida em dois grupos, os que criam na finitude dos recursos naturais e os que criam na substituição destes, conforme apresentado no Quadro 1.

FINITUDE DOS RECURSOS NATURAIS	Boulding (1965)	Preocupação com os resíduos descartados pelo homem
	Georgescu (1986)	Entropia – Irreversibilidade material
	Daly (1974)	Câncer da mania do Crescimento – Defendia o estado estacionário
SUBSTITUIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS	Stiglitz (1980)	Os recursos naturais podem ser substituídos por outros tipos de capital.
	Solow (1974)	A tecnologia pouparia e substituiria os recursos naturais

QUADRO 1 - ECONOMISTAS QUE DISCUTIRAM SUSTENTABILIDADE

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

A partir da década de 1960, diversos autores, apoiados na teoria do crescimento populacional de Malthus, investigaram a relação entre o aumento da população e a escassez de recursos naturais, destacando-se, entre eles: Boulding, Daly e Georgescu-Roegen (POGUTZ; MICALE; WINN, 2011).

Boulding (1965), em sua crítica *Earth as a Spaceship*, alertou a sociedade sobre a ignorância em relação às dimensões terrestres, uma vez que devido à limitação do conhecimento científico e tecnológico a terra era vista como plana e ilimitada. Para o autor, é imprescindível a preocupação com os resíduos descartados pelo homem, além de compreender o problema do aumento de irreversibilidade (entropia) material causado por suas atividades.

Para Georgescu-Roegen (1986), a segunda lei da termodinâmica, que trata da entropia, propõe que um sistema aberto troca energia com o universo, considerando que nenhum processo é completamente reversível, sempre existe uma perda. Para o autor, o único sistema fechado é o próprio universo, ou seja, em toda atividade sempre haverá uma energia incapaz de ser recuperada. Sachs (1986)

destaca que Nicholas Georgescu-Roegen foi o responsável por reinserir tais conceitos físicos ao ramo da economia.

Georgescu-Roegen (1975) defende que o processo econômico, como qualquer outro, é irreversível, uma vez que a transformação de valiosa matéria resulta em perda, sendo que os recursos entram no ciclo com baixa entropia e os resíduos saem com alta entropia. Segundo o autor, dada a natureza entrópica das atividades econômicas, a perda é tão inevitável quanto a entrada dos recursos naturais, dessa forma é imprescindível que os economistas considerem as externalidades causadas por elas.

Para Daly (1974, p. 16), o problema estava no crescimento econômico desenfreado, considerando-o como o “[...] câncer da mania do crescimento”. O autor defendia uma condição de estado estacionário na qual são mantidos estoques constantes de riqueza física, uma população constante, baixas taxas de natalidade e mortalidade, e baixas taxas de produção, ou seja, um “[...] estado em que a quantidade de recursos utilizados da natureza seria suficiente apenas para manter constantes o capital e a população. Os recursos primários só seriam para melhorar qualitativamente os bens de capital” (CECHIN, 2010, p. 117).

Por outro lado, há os mais otimistas, como os economistas neoclássicos, que refutam a existência de relação entre a escassez dos recursos naturais e o processo econômico como um todo, considerando-os apenas como meros insumos para a produção e o consumo. Todavia, para Georgescu-Roegen, tais recursos são matéria e energia, que submetidos ao procedimento de transformação, resultam em poluição e calor, ou seja, o que sai do processo está intimamente ligado com o que entra. (CECHIN, 2010).

Os pensadores neoclássicos fundamentam-se em dois princípios: a) o avanço tecnológico poupará os recursos naturais; e b) o trabalho e o capital substituirão o uso dos recursos naturais na produção (CECHIN, 2010). O economista neoclássico Joseph E. Stiglitz (1980) argumenta que os recursos naturais em nada se diferenciam de outros fatores de produção, além de não haver fatos convincentes de um esgotamento dos mesmos, apenas falhas de mercado que conduzem à má alocação dos recursos.

Para Stiglitz (1980) o avanço das pesquisas possibilitará o surgimento de outras formas de substituição para os recursos naturais, além de prolongar sua

utilização. Desta forma, só haverá um problema relevante de esgotamento de recursos naturais se seis condições forem atendidas:

- a) a oferta de um recurso deve ser limitada com relação às taxas de uso;
- b) deve ser não renovável e não reciclável. Em termos econômicos, o esgotamento é iminente quando o custo de renovação exceder os preços de mercado;
- c) deve ser essencial, ou seja, necessário para produção ou consumo;
- d) não deve haver substitutos para ele;
- e) deve ser impossível, a partir de um determinado ponto, melhorar sua eficiência.
- f) deve ser impossível desenvolver um substituto para o recurso.

Solow (1974) defende que a tecnologia, além de poupar os recursos naturais, é um potencial substituto para eles. Levando em consideração a finitude dos recursos, o mais importante é manter os níveis de consumo *per capita* constantes. Para este autor, o mundo pode perfeitamente viver sem recursos naturais, de modo que a escassez é somente um fato e não uma catástrofe e o contrário é apenas uma maneira dramática de tratar o assunto.

Para Daly (1997), os recursos naturais não podem ser substituídos pelo capital e sim serem complementados por ele. Além disso, uma fácil substituição dos recursos naturais não renováveis pelos renováveis, não fará com que o mundo se dê bem sem eles. Em resposta às proposições de Solow (1974), Georgescu-Roegen declara que acreditar que o mundo possa viver sem os recursos naturais é fruto de uma visão muito equivocada do processo econômico, é ignorar a diferença entre o mundo real e o jardim do Éden (DALY, 1997).

De fato, as sociedades de alto nível estão baseadas no consumo de combustíveis fósseis e minérios, e nenhum deles, no ritmo atual, é susceptível de durar mais do que alguns séculos. O homem terá que encarar que ele é um sistema biológico que vive em um sistema ecológico e que sua sobrevivência depende das suas relações com outros elementos do mundo ecológico, e enfrentar que suas atividades promovem o aumento da entropia (BOULDING, 1965).

Tais preocupações permeavam o paradoxo do crescimento econômico e suas externalidades no meio ambiente como um todo, e impulsionaram o surgimento do termo desenvolvimento sustentável, que segundo Veiga (2008), se popularizou em meados de 1960, devido aos debates americanos sobre o crescimento econômico e

a preservação ambiental. Contudo o termo foi cunhado oficialmente em 1987 no Relatório *our common future*, conhecido como relatório Brundtland (KASSAI et al., 2012).

2.1.1 O Conceito de Sustentabilidade Segundo o Relatório Brundtland

O relatório Brundtland, ficou assim conhecido pela associação ao nome da presidente da Comissão Internacional do Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development - WCED*) responsável por elaborá-lo, a norueguesa Gro Harlem Brundtland. A WCED (1987, p. 8) define o desenvolvimento sustentável como aquele que “[...] atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”.

Tal conceito foi caracterizado pela WCED como um conceito amplo e de cunho político. O relatório Brundtland foi intencionalmente político, pois almejava estabelecer uma aliança entre países periféricos (VEIGA, 2008). De acordo com Lelé (1991) o termo desenvolvimento sustentável tornou-se o jargão dos desenvolvimentistas, tema de conferências e lema de ativistas ambientais. Firmou-se como o paradigma da década de 1990, entretanto, ao passo que se torna cada vez mais utilizada, menor é a preocupação em defini-lo.

A definição concebida pela WCED foi alvo de diversas críticas. Segundo Sneddon, Howarth e Norgaard (2006), as críticas estão apoiadas em dois pontos principais: a) no relatório há uma contradição entre chamar os países para um maior crescimento econômico e aumentar os níveis de preservação ecológica; e b) não considerar as relações de poder local e global, e entre atores e instituições de apoio ao desenvolvimento. Segundo Lelé (1991), a falta de clareza conceitual do desenvolvimento sustentável possibilita diversas interpretações, além da existência de uma contradição dos termos que compõem o binômio.

Para Redclift (2005), o conceito trazido pelo relatório Brundtland foi inserido num momento em que não havia acordo sobre o processo do desenvolvimento sustentável, mas que em contrapartida era desejado. Embora essa abordagem seja de fácil compreensão, há uma obscuridade que não permite revelar as complexidades e contradições nela contidas. O autor argumenta que diferente do

que a definição indica, as necessidades da presente geração não são as mesmas para as futuras, inclusive para culturas diversas (REDCLIFT, 1993).

Além disso, devido à ambiguidade entre os termos desenvolvimento e crescimento, causada pela ênfase dada pelo relatório ao crescimento econômico, permite que empresas e governos, sem nenhuma mudança no seu comportamento atual, busquem o rápido crescimento, usando o desenvolvimento sustentável como justificativa. Porém, o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se à mudança na compreensão de qual é o lugar que a humanidade ocupa no planeta (HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005).

Robinson (2004) explica que o relatório combinou diversos elementos, por exemplo, defendia que a deterioração do meio ambiente e o desenvolvimento humano e a pobreza deveriam ser resolvidos simultaneamente, e que seria necessário um crescimento econômico de cinco a dez vezes para superar a pobreza, mas que ele por si só consistia numa ameaça. Além disso, não havia uma preocupação com a responsabilidade individual e os valores espirituais, uma vez que o foco estava em medidas institucionais e coletivas. Para o autor, estes foram os argumentos que fundamentaram as críticas em torno desta definição (ROBINSON, 2004).

Conforme Steinbuka e Woff (2007), a definição do desenvolvimento sustentável atende as necessidades do presente sem impedir as gerações futuras de atenderem suas necessidades, de fato é de difícil operacionalização. 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.

Para Nobre e Amazonas (2002), sempre que alguém se propor a entender o conceito de desenvolvimento sustentável, se deparará com duas situações: a) a aceitação absoluta do tema; b) a dificuldade de compreensão tanto da definição quanto de sua operacionalização. Em razão disso, após a publicação do relatório Brundtland, inúmeras foram as tentativas de definir o desenvolvimento sustentável. Faber, Jorna e Engelen (2005) explicam que é possível encontrar cerca de cinquenta definições de sustentabilidade e as tentativas de operacionalizá-la são muito maiores. O problema é que diversas áreas, como ecologia, economia,

sociologia e biologia trabalham com a sustentabilidade e a têm sob suas próprias perspectivas.

2.1.2 Desenvolvimento e Sustentabilidade

Veiga (2008) argumenta que tanto o conceito de desenvolvimento quanto o de sustentabilidade necessitam ser compreendidos separadamente antes da formação do binômio. O desenvolvimento é acometido por três significações: a) como crescimento econômico; b) como ilusão, mito ou manipulação ideológica; c) caminho do meio entre as duas primeiras que tenta provar que o desenvolvimento em nada é ilusório. A associação entre desenvolvimento e crescimento econômico só foi minimizado após o lançamento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), evidenciando que o crescimento econômico não se traduz em maior acesso a cultura, saúde e educação (VEIGA, 2008).

Conforme Lelé (1991), a sustentabilidade é comumente entendida como a existência de condições ecológicas que possibilita 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 que influenciam a sustentabilidade da relação homem-natureza (LELÉ, 1991).

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. De acordo com Nobre e Amazonas (2002), o que mais se viu após a popularização do desenvolvimento sustentável foi a busca pela definição desse ideal absoluto que ninguém aparenta se opor. Os autores argumentam que o caminho de explorar as contradições e ambiguidades não trouxe resultados relevantes e consideram que a força do conceito estava justamente em seu caráter vago e impreciso.

Para Veiga (2008), independente dos conflitos que o desenvolvimento sustentável desperte, ele deve ser entendido como um dos mais generosos ideais difundidos no século passado, só comparável à justiça social. Esses valores ao lado da paz, da democracia, da liberdade e da igualdade, expressam desejos coletivos

almeçados pela humanidade e em razão disso fundamentais desta época, embora nada garanta que estes sejam plenamente atingidos. Para Veiga (2008, p. 14), esta é a “[...] visão de futuro sobre a qual a civilização precisa alicerçar suas esperanças”.

Antes mesmo da difusão do termo, as preocupações ambientais já assolavam pesquisadores. Kassai et al. (2012) traça uma linha do tempo composta por pesquisas sobre impactos climáticos e os principais eventos de sustentabilidade, apresentando acontecimentos como o descobrimento do Dióxido de Carbono (CO₂) por Joseph Black em 1753, o conceito de efeito estufa por Jean Baptiste Joseph Fourier em 1827, a conclusão de Gilbert Norman Plass em 1955 de que o CO₂ impediria os raios infravermelhos de evadirem da terra, passando pela conferência Estocolmo em 1972, primeira Conferência Mundial sobre o Clima em 1979, a Rio 92, assinatura do Protocolo de Kyoto 1997, o Ano Internacional do Planeta Terra em 2006, a Rio +20 em 2012 e o IIRC em 2013. Tais acontecimentos tiveram um importante papel na difusão da sustentabilidade e na elaboração de políticas públicas ambientais.

2.1.3 Efeito Estufa

Jean Baptiste Joseph Fourier analisou qualitativamente o fenômeno do efeito estufa, argumentando que a temperatura do planeta seria determinada por um fluxo de calor. A exemplo, 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 desta é absorvida e parte perdida por meio da emissão de raios infravermelhos, que são absorvidos pela atmosfera impedindo que toda a energia se perca para o 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 um superaquecimento. Gilbert Norman Plass (1956) constatou por meio de cálculos para o fluxo de raios infravermelhos que a temperatura terrestre aumentava em 3,6°C quando a concentração de CO₂ era duplicada e diminuía em 3,8°C se a contração de CO₂ caísse pela metade, percebeu também que com uma menor concentração do dióxido de carbono na camada superior das nuvens, a radiação solar evadiria com maior eficácia.

Plass (1956) 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 no século XX. As descobertas sobre o efeito estufa, bem como o impacto do CO₂ sobre ele, foram amplamente aceitas e promoveram discussões em âmbito acadêmico e político (BAKUN, 1989; SCHNEIDER, 1989; RODHE, 1990; MILES; KAPOS, 2008; MEINSHAUSEN et. al., 2009; PRICE et. al., 2011;).

2.1.4 Movimentos para Discussões sobre Impactos Ambientais

Em 1956, o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC) passou a dar atenção para a poluição de águas navegáveis e a poluição do ar causada pelo uso do carvão em obras de coque e centrais elétricas. Contudo, somente em 1968 tomou interesse direto nas questões ambientais e encomendou uma conferência mundial sobre meio ambiente (MOMTAZ, 1996). A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente aconteceu em 1972 em Estocolmo e reuniu líderes e cientistas do mundo todo para discutir sobre as preocupações ambientais, em específico sobre o ar e a poluição da água (SEYFANG, 2003). Segundo Momtaz (1996), o plano de ação adotado em Estocolmo dá ênfase à necessidade de contínuas pesquisas que busquem o conhecimento sobre o homem e seu meio ambiente, a fim de identificar as causas de sua deterioração.

Além do movimento para discussões a respeito dos impactos ambientais, houve um despertar para as alterações climáticas que estes poderiam causar no planeta, surgindo em 1979 a primeira Conferência Mundial sobre o Clima. De acordo com Corte e Sanquetta (2007), a preocupação com a alteração da temperatura média do planeta, proveniente de uma maior concentração de gases que provocam o efeito estufa, transformou-se em tema de discussão em nível mundial, motivando a realização da primeira Conferência Mundial sobre o Clima. Segundo Agrawala (1998), a Conferência foi organizada por um pequeno grupo de cientistas e burocratas. Nela foram realizadas palestras para compreender melhor o problema.

Agrawala (1998) enfatiza que a alteração climática é um problema global, tanto em causas como em consequências, sendo que políticas públicas desempenham um papel fundamental na gestão deste problema. Diante da necessidade de avaliação e parecer sobre as mudanças climáticas, surge em 1988 o

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas que agrega cientistas renomados e produz respeitados relatórios no mundo científico. O propósito que motivou a criação do IPCC foi o de envolver governos de todo o mundo no processo decisório das mudanças climáticas (AGRAWALA, 1998).

Quatro anos depois, em 1992 acontece na cidade do Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92. Nesta reunião foram aprovados três importantes apontamentos: a) uma declaração sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, que complementa os princípios expressos no documento referente à Estocolmo; b) um plano de ação para o Século XXI, que ficou conhecido por Agenda 21; c) uma declaração de princípios sobre florestas. Contudo, a mais relevante contribuição foi o esforço em conciliar proteção ambiental e desenvolvimento econômico, reforçando o conceito de desenvolvimento sustentável (MOMTAZ, 1996).

Na Cúpula da Terra, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*), que tratava-se de um acordo internacional proposto em 1990, foi assinado por autoridades de 154 países que reconheceram as mudanças climáticas como um problema comum e se propuseram a traçar um plano mundial de combate à poluição atmosférica. A fim de estabelecer uma permanente discussão e troca de informações sobre as políticas ambientais dos países, criou-se a Conferência das Partes (COP), com encontros que passaram a ocorrer anualmente a partir de 1995. Na 3ª conferência, realizada em 1997, foi proposto um protocolo de redução das emissões de gases de efeito estufa para países industrializados (GODOY; PAMPLONA, 2007).

O acordo que ficou conhecido como Protocolo de Quioto, previa que os países considerados redutores dos gases de efeito estufa deveriam realizar um inventário anual das emissões e os que não atendessem as exigências estariam sujeitos a mecanismos de punição (GODOY; PAMPOLA, 2007). Ficou estabelecido que os países industrializados deveriam reduzir suas emissões em 5,2% em relação aos níveis de 1990, entre o período de 2008 e 2012 (ROCHA, 2003). Foi aberto à assinatura na sede das Nações Unidas em Nova York, em 1998, e para ser vigorado necessitava que pelo menos 55% dos países aderissem-no (GODOY; PAMPLONA,

2007). O protocolo foi amplamente aceito e no Brasil ratificado em 2002, contudo foi enfraquecido por não ter recebido apoio dos Estados Unidos (ROCHA, 2003).

Outra mega conferência que ganhou destaque foi a Cúpula Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (*United Nations World Summit on Sustainable Development - WSSD*), realizada em Joanesburgo, em 2002. De acordo com Seyfang (2003), entre as conferências realizadas até então, esta foi a mais bem orientada socialmente, refletindo a evolução do pensamento sobre sustentabilidade ao longo dos anos. O objetivo principal do evento foi a revisão das metas propostas na Agenda 21, com a finalidade de direcionar os esforços para as áreas que necessitassem de maior empenho para sua implementação. Em Joanesburgo, as esperanças a respeito dos direitos humanos, proteção ao meio ambiente e utilização adequada dos recursos naturais foram revigoradas (SEQUINEL, 2002).

Recentemente, em 2012, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu a Rio +20, que teve como principais desafios a discussão de políticas globais, a contenção das mudanças climáticas e a desigualdade social. A conferência resultou em um documento denominado *The Future We Want*, no qual constam os objetivos traçados e acordados entre as partes interessadas, governantes, autoridades políticas e empresas, para atingir o desenvolvimento sustentável e proporcionar um futuro de qualidade para as próximas gerações.

O documento é composto por 283 parágrafos que enfatizam a importância do crescimento econômico sustentável e inclusivo, com maiores oportunidades para reduzir a desigualdade e proporcionar condições básicas de vida. Reafirmam o compromisso para com os direitos humanos e a liberdade fundamental de todos, sem distinção de raça, gênero, idioma, religião, nacionalidade, opinião política, meio social ou qualquer incapacidade, reconhecendo que a democracia e a boa governança, tanto no âmbito nacional como internacional, são essenciais para o desenvolvimento sustentável.

Além disso, a economia verde foi levantada como uma das principais ferramentas para alcançar o desenvolvimento sustentável, por meio da erradicação da pobreza, reforçando a inclusão social, proporcionando o bem estar e criando oportunidades de emprego digno. O documento aborda a importância das empresas comunicarem as informações de impacto ambiental e reforça que estas sejam

apresentadas de forma integrada ao restante das informações empresariais em seus relatórios periódicos.

De acordo com a UNCSD (2012, p. 4), o desenvolvimento sustentável “[...] só pode ser alcançado com uma ampla aliança de pessoas, governos, sociedade civil e setor privado, todos trabalhando juntos para garantir o futuro que queremos para as gerações presentes e futuras”, do contrário este seria inalcançável. Desta forma, as organizações desempenham um importante papel no tripé sócio-econômico-ambiental, em razão disso, mecanismos que mensurem e controlem suas atividades nos três quesitos tornam-se indispensáveis.

No Brasil, principalmente, a partir da Rio 92 que a preocupação com as questões ambientais tornou-se mais expressiva. Governantes, sociedade e organizações empresárias passaram a expressar uma maior preocupação com o planeta (TRIBESS ONO, 2010). As organizações incorporaram em suas rotinas, além das informações financeiras, informações sociais e ambientais. De acordo com Trevisan (2002), foi na década de 90 que algumas empresas passaram a divulgar sistematicamente os balanços sociais, evidenciando, por exemplo, ações realizadas em prol da comunidade, do meio ambiente e do corpo de funcionários.

Embora o despertar por parte das organizações tenha ocorrido na década de 90, alguns países da Europa já haviam trabalhado de forma independente com relatórios ambientais. A Noruega, por ter uma economia dependente dos recursos naturais, implantou contas para controlar o uso de florestas, pescas, terra e energia. Por volta de 1980, os controles voltaram-se para as emissões de poluentes atmosféricos (HECHT, 2007).

2.2 RELATÓRIOS CONTÁBEIS AMBIENTAIS

Para Tribess Ono (2010), após o desenvolvimento sustentável ter sido incorporado pelas organizações foi que a ciência contábil passou a explorar a demanda nas áreas social e ambiental, corroborando na promoção da sustentabilidade. Segundo Tinoco (1993), a forma tradicional da divulgação das informações não era capaz de captar a inserção das empresas no âmbito social, deixando de lado as iniciativas mantidas pelas empresas, para com os empregados,

seus fornecedores, os usuários de seus serviços e o governo. Entretanto, recentemente a sociedade passou a demandar das empresas informações a respeito das questões ambientais (TINOCO; ROBLES, 2006). A partir desta demanda que a contabilidade pode ampliar seu escopo de análise, dando origem às ramificações da área, tais como, a contabilidade social e a contabilidade ambiental.

Na literatura contábil, no período de 1971 a 1980, as primeiras pesquisas envolvendo questões sociais e ambientais abrangiam estudos empíricos relativamente pouco sofisticados, que tinham por objetivo identificar a quantidade de informações que eram produzidas e publicadas por um número limitado de empresas. Até este momento não havia uma divisão entre contabilidade social e ambiental, ambas estavam incorporadas na contabilidade social (MATHEWS, 1997).

Por volta de 1977, na França, foi aprovada por lei a prática de elaboração de informações sociais publicadas de maneira conjunta ao balanço patrimonial, fortalecendo a contabilidade social (FERREIRA et al., 2004). Este foi o primeiro esforço significativo para o que mais tarde foi chamado de Balanço Social. No Brasil, propostas para um Balanço Social começaram a surgir em 1976, mas somente na década de 1990 adquiriu expressão na comunidade política e empresarial (TRIBESS ONO, 2010).

Entre 1981 e 1990 houve um movimento que proporcionou a separação entre contabilidade social e contabilidade ambiental, mas foi na década de 90 que a contabilidade ambiental adquiriu visibilidade e o interesse pela pesquisa na área ambiental superou a social (MATHEWS, 1997). Gray, Owen e Maunders¹ (1987, p. ix apud MATHEWS, 1997, p. 483), pesquisadores pioneiros na área, definiram a contabilidade social e ambiental como sendo

“[...] o processo de comunicar os efeitos sociais e ambientais das ações econômicas das organizações de grupos de interesse específicos da sociedade, para a sociedade em geral. Como tal, envolve estender a responsabilidade das organizações (principalmente empresas), além do papel tradicional de fornecer uma contabilidade financeira para os donos do capital, em particular, os acionistas. Esta extensão baseia-se no pressuposto de que as empresas têm responsabilidades mais amplas do que simplesmente ganhar dinheiro para seus acionistas”. (tradução livre)

Em 1991, ano que antecedeu a Rio 92, Nelson Carvalho publicou o artigo intitulado Contabilidade e Ecologia, um dos primeiros artigos brasileiros envolvendo a temática. Para Carvalho (1991), a junção de contabilidade com ecologia repousa

¹ Gray, R.H.; Owen, D.L.; Maunders, K.T. Corporate social reporting: emerging trends in accountability and the social contract. **Accounting Auditing & Accountability Journal**, Vol. 1, No. 1, pp. 6-20, 1987.

sobre um conceito fundamental: a divulgação tem o poder de transformar o comportamento. Os contadores, enquanto comunicadores, têm o papel de transmitir as informações a respeito dos impactos ambientais, de forma que a entidade se faça responsável por seus atos perante a sociedade.

O desafio da contabilidade para o século XXI é ser capaz de mensurar e registrar ativos provenientes de três tipos de capital: a) o capital natural primário, a exemplo da camada de ozônio e das florestas; b) o capital feito pelo homem, como tecnologia, máquinas e equipamentos, no qual a contabilidade está atualmente centrada; e c) o capital natural substituível, como a pesca, agricultura e recursos florestais (CARVALHO, 1991). O Governo do Japão (2001), por meio das Diretrizes Para Relatórios Ambientais (*Environmental Reporting Guidelines - Fiscal Year 2000 Version*), definiu a contabilidade ambiental como um *framework* que estima de forma quantitativa, em termos monetários, os esforços despendidos por parte das organizações, em detrimento da conservação ambiental. Tinoco e Kraemer (2004) argumentam que a contabilidade ambiental é mais ambiciosa que a contabilidade tradicional por identificar as externalidades negativas, além de registrar, mensurar e divulgar informações a respeito dos eventos ambientais.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (1995) (*United States Environmental Protection Agency – USEPA*) alertou que o termo contabilidade ambiental tem diversos usos e significados, podendo ser subdividido em:

- a) Contabilidade Financeira;
- b) Contabilidade Gerencial;
- c) Contabilidade de Renda Nacional.

A contabilidade ambiental no contexto financeiro refere-se a estimar e publicar relatórios de custos e passivos ambientais financeiramente materiais, voltados para a utilização por parte dos investidores e financiadores. Diferentemente, a contabilidade gerencial atenta-se a identificação, coleta e análise de informações, que apoiem as decisões gerenciais sobre o futuro de uma empresa, ou seja, volta-se principalmente para fins internos. Desta forma, a contabilidade gerencial ambiental refere-se à utilização de dados sobre custos e o desempenho nas decisões e operações ambientais (USEPA, 1995).

A Contabilidade de Renda Nacional pode ser entendida como uma medida macroeconômica que faz referência a um contexto econômico nacional, podendo utilizar unidades físicas ou monetárias para expressar o consumo de recursos

naturais, voltando-se à mensuração do bem-estar da sociedade. É comumente considerada como a contabilidade dos recursos naturais (USEPA, 1995). A presente pesquisa assume este entendimento para o termo contabilidade ambiental.

Respeitando as classificações elencadas pelo USEPA (1995), é possível descrever as ferramentas e relatórios contábeis ambientais, dentro das três categorias de uso para o termo, ou seja, relatórios para uso financeiro, gerencial e Renda Nacional.

2.2.1 Relatórios Contábeis Ambientais de cunho Financeiro

O Balanço Social ou Relatório de Sustentabilidade, segundo Tinoco (1993), é um instrumento de informação e de gestão, que tem por objetivo reportar de forma transparente, tanto informações sociais como econômicas, sobre o desempenho empresarial aos seus interessados. O Balanço Social não deve ser visto sob uma perspectiva meramente contábil, mas como uma forma das empresas demonstrarem o cumprimento de sua responsabilidade social (GODOY; PFITSCHER; VIEIRA, 2007).

Contudo, os atuais Relatórios de Sustentabilidade pouco se assemelham aos primeiros elaborados na França (CUNHA; RIBEIRO, 2004). Segundo Skouloudis, Evangelinos e Kourmouis (2009), escândalos organizacionais fizeram com que a atenção da sociedade se voltasse para as empresas, exigindo delas maior transparência. Tal fato desencadeou uma evolução dos relatórios não financeiros, antes voltados às informações sobre saúde e segurança, promovendo o conceito de *Triple Bottom Line*, ou seja, passaram a englobar informações econômicas, sociais e ambientais.

Dentre os relatórios de sustentabilidade desenvolvidos no Brasil, têm-se dois modelos: IBASE e Ethos. O Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) é uma organização civil, fundada em 1981 e que tem como objetivo a radicalização da democracia e a afirmação de uma cidadania ativa, atuando em prol do combate ao racismo e ao patriarcalismo; direitos humanos; estratégias de comunicação; estratégias de gestão e sustentabilidade política e financeira.

O modelo desenvolvido pelo IBASE foi lançado em 1997 com o intuito de estimular as empresas a publicar as informações sociais e suscitar a noção de responsabilidade por parte das organizações na busca de soluções para a

desigualdade do país. A finalidade de manter um padrão mínimo de divulgação para o relatório era a de facilitar a análise da evolução das empresas no cumprimento de suas responsabilidades ao longo dos anos (KITAHARA, 2007).

O modelo é largamente utilizado devido à simplicidade das informações requeridas e está estruturado em indicadores financeiros e não financeiros, sendo 43 e oito, respectivamente, além disso, está organizado em sete seções: i) Base de cálculo; ii) Indicadores sociais internos; iii) Indicadores sociais externos; iv) Indicadores ambientais; v) Indicadores do corpo funcional; vi) Informações relevantes quanto ao exercício da cidadania empresarial; vii) Outras informações (TRIBESS ONO, 2010).

Já o modelo proposto pelo Instituto Ethos de Responsabilidade Social Empresarial propõe algumas mudanças em relação ao IBASE. Incorpora a proposta desenvolvida pelo IBASE e sugere maior profundidade e detalhamento da tomada de decisão envolvendo os problemas encontrados e os resultados obtidos por parte da organização. Além disso, possui indicadores que permitem a avaliação quanto à incorporação de práticas de responsabilidade social, planejamento e acompanhamento do desempenho empresarial (GODOY; PFITSCHER; VIEIRA, 2007).

O modelo Ethos encontra-se estruturado basicamente por dois grandes grupos de indicadores: i) de desempenho econômico; ii) de desempenho social, o qual envolve o público interno, o meio ambiente, os fornecedores, os consumidores e clientes, a comunidade local, o governo e a sociedade (GODOY; PFITSCHER; VIEIRA, 2007). Desde 2001 é publicado o Guia de Elaboração do Balanço Social que incentiva as organizações a compreenderem o quanto a elaboração do Balanço Social relaciona-se com a gestão da responsabilidade social (TRIBESS ONO, 2010).

O Instituto Ethos propõe-se a disseminar a prática da responsabilidade social empresarial, mobilizando, sensibilizando e auxiliando as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável. Para Custódio e Moya (2004), a responsabilidade social empresarial implica em diálogo e engajamento com todos os públicos ligados a empresa por meio de um relacionamento ético e transparente, e o Balanço Social contribui para essa construção.

No âmbito da regulação, em 2004, o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) aprovou a NBC T 15, a norma, porém, não obriga as entidades, tanto privadas como sem fins lucrativos, a divulgarem suas informações de natureza social

e ambiental. Entretanto, aquelas que optarem por demonstrar à sociedade sua responsabilidade social, deverão evidenciar os dados e as informações sociais e ambientais, extraídos ou não da contabilidade, de acordo com os procedimentos recomendados pela norma (CFC, 2004).

Além dos anteriormente citados, há o modelo internacional de relatório de sustentabilidade lançado pela *Global Reporting Initiative* (GRI), configurando o modelo com maior disseminação, sendo amplamente utilizado. A GRI é uma organização não governamental, fundada em 1997 pela *Coalition for Environmentally Responsible Economics* (CERES) e pelo *United Nations Environmental Programme* (UNEP), entretanto encontra-se sediada em Amsterdã, na Holanda, desde 2002.

O objetivo da GRI é fazer com que a prática de relatórios de sustentabilidade se torne padrão, fornecendo diretrizes e suporte para as organizações, pois entende que para comunicar a sustentabilidade de maneira clara é preciso compartilhar globalmente uma estrutura de conceitos, linguagem e métrica. Desta forma, o modelo oferece uma estrutura confiável para a elaboração de relatórios, a fim de que possa ser utilizada por organizações de todos os tamanhos, setores e localidades (GRI, 2006). O modelo encontra-se em sua quarta atualização, denominada G4, lançada em 2013.

As empresas que tiverem interesse em divulgar suas informações em conformidade com as diretrizes do G4, devem declarar como estas foram aplicadas em seu relatório de sustentabilidade. O modelo disponibiliza duas opções de divulgação: essencial e abrangente. As opções não se referem à qualidade do relatório ou o desempenho da organização, mas ao grau em que as orientações foram aplicadas. Ambas podem se aplicar a organizações de qualquer tipo, porte ou setor. Contudo, o conteúdo a ser incluído no relatório dependerá da modalidade de divulgação escolhida pela organização (GRI, 2013).

Como forma de estímulo ao desenvolvimento sustentável e a responsabilidade ética das organizações, a bolsa de valores de São Paulo, a partir de 2005, passou a adotar o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). O ISE é uma ferramenta que analisa o desempenho das empresas listadas na BM&FBovespa sob o aspecto da sustentabilidade corporativa. A metodologia de cálculo foi desenvolvida pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), realizada com base em questionários. As empresas com as ações mais líquidas da bolsa são

convidadas a responder o questionário, mas apenas 40 compõem a carteira do ISE (BM&FBOVESPA, 2015).

2.2.2 Relatórios Contábeis Ambientais de cunho Gerencial

As ferramentas e relatórios voltados para fins gerenciais têm por objetivo auxiliar a tomada de decisão com relação aos custos e passivos ambientais, de forma a otimizar o processo produtivo do negócio. Dentre estas ferramentas, destacam-se o *Life Cycle Assessment* - LCA (Avaliação do Ciclo de Vida), *Extended Life Cycle Assessment* – ELCA (Avaliação do Ciclo de Vida Estendido) e o *Material Flow Analysis* – MFA (Análise do Fluxo de Material).

Segundo Gauthier (2005), a Avaliação do Ciclo de Vida se tornou a ferramenta de gestão ambiental mais utilizada, desenvolvida há mais de 30 anos. Ela permite que os passivos ambientais e os impactos ambientais causados ao longo da vida do produto sejam quantificados. Entretanto, a ferramenta apresenta uma limitação, pois só considera uma perspectiva do tripé da sustentabilidade, a perspectiva ambiental, ou seja, não são incluídos os aspectos econômicos e sociais (BAILEY; AMYOTTE; KHAN, 2010).

A avaliação do Ciclo de Vida pode ser utilizada tanto para medir o desempenho ambiental de um produto, como de um processo ou serviço. A LCA se resume numa expressão: do berço ao túmulo, ou seja, avalia a carga ambiental que um determinado produto possui desde o nascimento à morte, incorporando as atividades de extração das matérias primas, fabricação, armazenamento, distribuição, uso, reciclagem ou destruição. Refere-se a todas as atividades do processo tecnológico (QINGXIN; HONGGUANG; CHAO, 2007).

No processo de Avaliação do Ciclo de Vida de um produto, os custos ambientais são mensurados em cada etapa de sua vida e são registrados em uma planilha. Por meio destes registros, o gestor é capaz de obter uma imagem global e rica em detalhes a respeito dos pontos fortes e fracos do produto avaliado, de acordo com os parâmetros pré-determinados. A utilização contínua da ferramenta reforça e aperfeiçoa o compromisso da organização para com o meio ambiente, além de melhorar o controle em análises futuras (GAUTHIER, 2005).

Bailey, Amyotte e Khan (2010) ressaltam que a LCA não inclui em seu escopo as avaliações econômica e social e, por essa razão, não é suficiente para medir

todos os aspectos da sustentabilidade. Gauthier (2005) reforça que esta ferramenta é orientada ecologicamente e não considera os aspectos sociais suficientemente. Por essa razão o autor sugere a utilização da Avaliação do Ciclo de Vida Estendido, a qual propõe integrar a avaliação do desempenho social à ferramenta e ampliar as fases do ciclo de vida.

Ortega (2011) argumenta que apesar da LCA oferecer uma visão mais completa a respeito de um produto, ela não considera as contribuições ambientais e nem as externalidades negativas, com exceção dos gases de efeito estufa. Diferentemente, o conceito de energia e a metodologia emergética, são capazes de realizar avaliações mais complexas, mensurar os fluxos e proporcionar uma visão holística para discutir políticas públicas de forma ampla (ORTEGA, 2011).

Energia é um conceito oriundo da termodinâmica e define-se como a quantidade de energia de um tipo, por exemplo, energia solar, consumida direta ou indiretamente para produzir outro tipo de energia, podendo ser um produto ou serviço (Brown et al. 2000). A metodologia emergética considera que existem diversas formas de energia na natureza e que suas capacidades de realizar trabalho são diferentes, devendo ser consideradas suas particularidades pra uma avaliação correta (ORTEGA, 2011).

Além disso, outra ferramenta que se destaca é a Análise do Fluxo de Material, que pode ser utilizada para apoiar a tomada de decisão no que diz respeito à gestão de recursos e gestão ambiental. Auxilia no estabelecimento de políticas, uma vez que se aplica à identificação de impactos, definição de prioridades, melhora da eficácia e aprimora as medidas e estratégias de gerenciamento de materiais, voltando-se para a sustentabilidade. É eficiente por concentrar-se fortemente nos aspectos ambientais e ser capaz de medir a concentração de resíduos (HENDRIKS et al., 2000).

Rotter et al. (2004) explicam que a Análise do Fluxo de Material é uma avaliação sistemática dos fluxos dentro de um sistema definido. Somente através de um controle exato de todos os fluxos de materiais que se torna possível determinar o paradeiro de substâncias e produtos químicos perigosos dentro dos processos produtivos. Essa característica da MFA torna o método atraente como uma ferramenta de apoio à decisão, principalmente quando se trata de avaliar as melhores opções de tratamento de resíduos (ROTTER et al., 2004).

Para Hendriks et al. (2000), a MFA fornece uma visão geral de todo o sistema por onde os materiais passam, realizando uma ponte entre as atividades humanas e os impactos no ambiente externo. A metodologia em questão pode auxiliar na elaboração de políticas de precaução, destacando problemas ambientais futuros que podem vir a acontecer devido às atividades produtivas que envolvam grandes estoques de materiais perigosos, sem depender de sinais evidentes de estresse ambiental.

Recentemente o IIRC, no dia 9 de dezembro de 2013, publicou oficialmente a primeira versão do Relato Integrado, denominada *The International Integrated Reporting* (IR) (FRAGALLI, 2014). O Relato Integrado não se trata de uma compilação de informações financeiras e não financeiras, sua proposta é fornecer uma visão concisa sobre a estratégia, governança, desempenho e o ambiente externo à organização, auxiliando na geração de valor em longo prazo, estabilidade financeira e sustentabilidade (CARVALHO; KASSAI, 2014).

O Relato Integrado (2013, p. 2) apresenta quatro objetivos principais:

- a) Melhorar a qualidade das informações disponíveis para os fornecedores de capital financeiro para permitir uma alocação mais eficiente e produtiva do capital;
- b) Promover abordagem mais coesiva e eficiente para relatórios corporativos que atraem os diferentes padrões de relatórios e comunicações para um alcance total dos fatores que afetam materialmente a habilidade de uma organização em criar valor ao longo do tempo;
- c) Aprimorar a *accountability* e a gestão para cobrir a ampla base de capitais (financeiro, manufaturado, intelectual, humano, social e de relacionamento e natural) e promover o entendimento das interdependências entre eles;
- d) Apoiar o pensamento integrado, a tomada de decisões e ações que foquem a criação de valor no curto, médio e longo prazo. (tradução livre)

O IR considera que todas as organizações utilizam diferentes formas de capital, com base nisso, elenca seis tipos de capital interdependentes entre si, propondo uma visão ampla e concisa das informações organizacionais. Entretanto, as organizações que aderem ao *Framework* não estão obrigadas a adotarem esta categorização.

2.2.3 Relatórios Contábeis Ambientais para Renda Nacional

Hecht (2007) explica que a contabilidade de Renda Nacional ou de Contas Nacionais, pode ser organizada em três seções:

- a) Contabilização de fluxos monetários ou físicos, envolvendo, por exemplo, o registro e mensuração de ativos naturais e a construção de indicadores ambientais macroeconômicos;
- b) Há também aqueles voltados ao monitoramento de florestas, minerais, da pesca, da água e da terra, observando suas mudanças ao longo do tempo;
- c) Refere-se ao que é conhecido como o PIB verde.

No primeiro caso estão inclusos os gastos com proteção ambiental e recuperação de áreas poluídas. É comum em países em desenvolvimento, onde a escolha entre preservação e crescimento é um problema. O segundo item se refere à contabilização tanto física como monetária do monitoramento dos recursos ambientais e tem sido considerado como mais importante para os países em desenvolvimento do que o primeiro item. Em terceiro lugar encontram-se os indicadores macroeconômicos ajustados, mais modestos e que são mais utilizados devido ao difícil cálculo de medidas que envolvam o Produto Interno Bruto (PIB) (HECHT, 2007).

De acordo com Veiga (2010), foi exatamente o foco nos fluxos monetários que viabilizou o surgimento e padronização da contabilidade nacional, baseando-se principalmente no PIB. Entretanto, esta medida foi severamente criticada por considerar apenas atividades mercantis, desconsiderando a depreciação dos recursos naturais. Essa insatisfação deu origem a outras medidas e índices que empregaram o PIB ajustado e com o objetivo de desvincular avanços sociais qualitativos de medidas quantitativas de produção e consumo, desencadeou-se uma busca por índices de bem-estar humano.

Neste sentido, tem-se como exemplo a proposta de Smith et al. (2013) para desenvolver um índice americano de bem-estar humano, relacionando a qualidade de vida com o acesso aos serviços que o meio ambiente tem a oferecer, como a estabilidade climática, parques de florestas nativas, rios com água potável, o exercício da pesca, ilustrando como esses elementos influenciam na saúde, coesão social, educação, lazer e conexão com a natureza.

Se não se considerar os serviços do ecossistema nos esforços para proteger o meio-ambiente, não será possível sustentar o bem-estar humano (SMITH et al., 2013). Para Veiga (2010), a atividade de mensurar a sustentabilidade exige de fato um conjunto de indicadores, uma vez que ela só poderá ser bem avaliada se houver

medidas simultâneas da dimensão ambiental, do desempenho econômico e do bem-estar.

O BCN relaciona-se com a terceira categoria apresentada por Hecht (2007), pois se utiliza do PIB e, concomitantemente, incorpora medidas de depreciação ambiental. A apresentação do referido relatório encontra-se na próxima seção.

2.3 BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES

O Balanço Contábil das Nações originou-se das pesquisas realizadas pelo Núcleo de Estudos em Contabilidade e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo (NECMA/USP). O grupo de pesquisa utiliza os preceitos da ciência contábil de forma integrada a outras ciências e, por meio de suas pesquisas, busca contribuir para com o desenvolvimento sustentável, da comunidade civil e do planeta como um todo. O método foi desenvolvido com a finalidade de mensurar e avaliar monetariamente as variáveis relacionadas às mudanças climáticas globais, a fim de que cada país fosse capaz de avaliar sua própria participação em relação ao fenômeno.

A metodologia emprega a equação básica da contabilidade: o patrimônio líquido deve ser igual ao ativo menos o passivo, ou seja, não se pode gastar mais do que se ganha, mesmo que a natureza não cobre nada por isso. Sua inovação se dá por permitir a quantificação de dados referentes aos recursos ambientais com as técnicas de mensuração contábil-financeira (KASSAI et al., 2010). O BCN é apresentado de forma semelhante a um balanço patrimonial tradicional de uma organização, mas, este faz referência ao patrimônio natural da humanidade: o ambiente. De modo semelhante, o BCN é representado pelo Ativo Ambiental, Passivo Ambiental e Patrimônio Líquido Ambiental (KASSAI et al., 2012).

A elaboração se dá em três passos: primeiro, apuração do Ativo Ambiental; segundo, apuração do Patrimônio Líquido Ambiental; e terceiro o Passivo Ambiental, o cálculo é realizado, respectivamente, por: 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* ou balanço perguntado (KASSAI et al., 2008).

De acordo com Kassai et al. (2010), há três possíveis situações a serem constatadas pelo BCN, são elas:

a) Patrimônio Líquido Ambiental maior que zero - sugere que a situação ambiental do país é superavitária, ou seja, cada cidadão gera uma renda mais do que suficiente para honrar seus compromissos com o meio ambiente e ainda sobram créditos de carbono excedentes. Este caso corresponde à existência de uma externalidade positiva;

b) Patrimônio Líquido Ambiental igual à zero - sugere uma situação ambiental nula, ou seja, cada cidadão gera uma renda suficiente para honrar seus compromissos com o meio ambiente. Neste caso não há externalidades;

c) Patrimônio Líquido Ambiental menor que zero - sugere que a situação econômica do país é deficitária, ou seja, os cidadãos não são capazes de gerar uma renda suficiente para honrar seus compromissos com o meio ambiente. Desta maneira, é como se os indivíduos daquele país estivessem usufruindo de recursos de outros países, devendo, por exemplo, negociar créditos de carbono de outras nações e/ou reduzir as suas emissões. Este caso corresponde a uma externalidade negativa.

A representação gráfica do BCN pode ser dada conforme demonstrado na Figura 1.



FIGURA 1 - BALANÇO CONTÁBIL DAS NAÇÕES
Fonte: Kassai et al. (2012, p. 79).

2.3.1 Ativo Ambiental

O Ativo Ambiental é avaliado pelo PIB que representa, em valores monetários, todos os bens e serviços produzidos em um determinado país. Em função do BCN ser um método desenvolvido para avaliar o patrimônio de nações, o PIB utilizado foi avaliado pelo método de Paridade de Poder de Compra – PPC (*Purchasing Power Parity* - PPP), que mede quanto uma determinada moeda pode comprar em termos internacionais, ou seja, dólares americanos. O PIB avaliado pelo PPC é divulgado pelo Fundo Monetário Internacional – FMI (*International Monetary Fund* – IMF).

Posteriormente, apura-se o PIB/PPC *per capita*, ou seja, dividindo o mesmo pelo número de habitantes do país de referência. Concomitantemente, o PIB/PPC *per capita* é ajustado pelo consumo médio de energia do país, medido em Tonelada Equivalente de Petróleo – TEP (*Tons of Oil Equivalent* – TOE), no período observado.

A TEP é uma medida equivalente de energia e pode ser transformada em outras medidas. Uma TEP é igual a 10.000.000 de Quilocalorias (Kcal) (KASSAI et al., 2008).

O ajuste é realizado da seguinte forma:

$$\frac{\text{PIB/PPC per capita do período}}{\text{Consumo médio de Energia em TEP do período}} \quad (1)$$

De acordo com Kassai et al. (2010, p. 7), a necessidade de se ajustar o PIB ao consumo de energia é que o mesmo

“está relacionado diretamente com as emissões dos GHG, em especial o CO₂, e com o nível de desenvolvimento econômico e social dos países. [...] Isso implica que, para gerar uma mesma quantidade de US\$ num determinado país, as emissões de CO₂ e a depreciação ambiental são desiguais”.

2.3.2 Patrimônio Líquido Ambiental

Os saldos residuais de carbono são apurados em função da diferença entre o estoque de carbono florestal do país, a parcela sequestrada, menos as emissões totais de carbono (KASSAI et al., 2008; KASSAI et al., 2012).

É considerado como Estoque de Carbono Florestal, o carbono contido na biomassa florestal. Segundo Kassai et al. (2012), as florestas são depositários de carbono evitado na atmosfera. Para o cálculo é adotado um índice específico referente ao potencial de estocagem de cada um dos diferentes biomas, como:

savanas, florestas tropicais, florestas temperadas e florestas boreais; multiplicando-se o índice pela área de cobertura do respectivo bioma.

A parcela de carbono sequestrada é a quantidade de carbono que as florestas retiram da atmosfera quando da realização do seu processo de fotossíntese. Para estimar a captura do carbono são empregados índices específicos para cada bioma em função da área ocupada por cada um deles.

As emissões de carbono referem-se ao carbono que é lançado na atmosfera, dentro de um escopo de tempo, e que são provenientes de atividades industriais, veiculares, da geração de energia térmica e queimadas florestais. As variáveis são medidas em MtC e quando monetizadas, são convertidas ao custo de captura do carbono sugerido pela Organização das Nações Unidas (ONU), que varia entre US\$ 39,00/tonC e US\$ 51,00/tonC.

O saldo residual do carbono pode ser expresso pela seguinte equação:

$$SR = (EC_{BF} + SC_{BF}) - Em \quad (2)$$

Onde:

SR: Saldo Residual de Carbono;

EC: Estoque de Carbono retido na Biomassa Florestal;

SC: Sequestro de Carbono realizado por meio da fotossíntese da Biomassa Florestal;

Em: Emissões de Carbono na atmosfera.

2.3.3 Passivo Ambiental

O passivo ambiental é obtido por diferença (*accountant equivalency*) baseando-se na equação fundamental da contabilidade:

$$Ativo - Passivo = Patrimônio Líquido \quad (3)$$

Sendo assim, utilizando-se o saldo do Ativo e do Patrimônio Líquido, tem-se o Passivo *per capita*. Seu objetivo é determinar quanto cada habitante do país tem de *superávit* ou *déficit* em relação às externalidades ambientais, ou seja, representa o saldo de obrigações que cada cidadão de um país tem em relação ao seu sustento e à preservação do meio ambiente. Kassai et al. (2008) explicam que, devido a dificuldade de precisão e tratamento dos dados que envolvem a apuração do

passivo ambiental, opta-se por um método que simplifica a escrituração, denominado de balanço perguntado (*inquirid balance sheet*).

O método se fundamenta no princípio de equilíbrio, dispensa os registros tradicionalmente analíticos e sistemáticos e organiza o balanço de forma lógica. Para a apuração do Passivo Ambiental são utilizadas as informações anteriormente apresentadas, sendo elas: Ativo Ambiental, representado pelo PIB/PPC *per capita* ajustado pelo consumo de energia, e Patrimônio Líquido Ambiental, representado pelo saldo residual de carbono florestal *per capita* apresentado monetariamente. Desta maneira tem-se:

$$\text{Passivo Ambiental} = \text{Ativo Ambiental} - \text{Patrimônio Líquido Ambiental} \quad (4)$$

Sendo assim, o Passivo Ambiental representa o conjunto amplo das externalidades para com o meio ambiente (KASSAI et al., 2008) e o BCN expõe se há patrimônio suficiente para o país observado arcar com seus compromissos, tanto individuais como ambientais.

De forma análoga ao BCN aplicado no contexto nacional, esta pesquisa avalia a viabilidade de aplicação do BCN no contexto regional.

3 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos adotados no presente estudo. O método é o caminho a ser percorrido para se chegar a um objetivo, desta forma, o método científico refere-se às regras e normas utilizadas para observar fenômenos e obter conclusões (MARTINS; THEÓPHILO, 2007).

Os procedimentos estão organizados em delineamento da pesquisa; desenho da pesquisa; constructos e definições das variáveis; população e amostra; procedimentos de coleta e análise de dados; e limitações da pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa refere-se ao planejamento da investigação quanto a sua execução. Por meio dele é possível confrontar a perspectiva teórica do problema de pesquisa com os dados reais (GIL, 2009). Quanto à abordagem metodológica, esta pesquisa classifica-se como empírica, pois se propõe a verificar a que condições o método BCN pode ser aplicado ao contexto regional, e assim generalizar sua viabilidade para este contexto. Conforme preconiza Martins e Theóphilo (2007), o empirismo considera que as generalizações devem ser feitas por meio de observações, teste experimental e a mensuração quantitativa. Além de ser uma abordagem que contribui com propostas de métodos e técnicas.

Com relação ao problema, esta pesquisa classifica-se como qualitativa, embora se utilize de informações quantitativas para atingir os objetivos específicos. Para Richardson (2008), o enfoque dado a um problema é que determina se a abordagem será quantitativa ou qualitativa, sendo que a principal diferença entre elas é que na primeira há o emprego de instrumentos e técnicas estatísticas na análise dos dados, na segunda não.

A abordagem com relação ao objetivo do estudo pode ser classificada em exploratória, descritiva, explicativa e causal. Esta pesquisa classifica-se como exploratória, pois a mesma favorece o desenvolvimento de definições operacionais em investigações. De acordo com Cooper e Schindler (2003), a exploração é útil

para os pesquisadores quando estes não têm uma ideia clara dos problemas que podem enfrentar durante o estudo. Além disso, essa abordagem está mais relacionada à pesquisas qualitativas.

Com relação à estratégia de pesquisa, classifica-se como pesquisa documental, pois utiliza-se de documentos já compilados como fonte de dados, conseqüentemente, com relação à técnica de coleta de dados, serão utilizados dados primários, que são aqueles compilados pelo próprio autor do trabalho e que ainda não foram submetidos à análise ou que podem ser reelaborados para fins de pesquisa (MARTINS; THEÓPHILO, 2007; MARCONI; LAKATOS, 2009).

Quanto ao efeito do pesquisador nas variáveis, trata-se de pesquisa *ex-post-facto*. Como o próprio nome sugere, a análise dos dados ocorre após os fatos terem ocorrido, de maneira que o pesquisador não tem controle direto sobre a variável, não sendo possível sua manipulação (GIL, 2009). Quanto ao escopo do tempo, enquadra-se como transversal, no qual o objeto de estudo é observado apenas em um período (COOPER; SCHINDLER, 2003), o período de observação dos dados refere-se ao ano de 2013 ou o período mais recente em que os dados estejam disponíveis.

O Quadro 2 apresenta de forma sintética o delineamento da pesquisa.

CATEGORIA	ESTRATÉGIA
Quanto à abordagem metodológica	Empírica
Quanto ao problema	Qualitativa
Quanto ao Objetivo	Exploratória
Quanto aos procedimentos	Documental
Quanto à coleta de dados	Dados primários
Quanto ao efeito do pesquisador nas variáveis	<i>Ex-post-facto</i>
Quanto à dimensão do tempo	transversal

QUADRO 2 - DELINEAMENTO DA PESQUISA
Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

3.2 DESENHO DA PESQUISA

A Figura 2 contempla o desenho de pesquisa, ilustrando os passos a serem seguidos para atingir o objetivo do estudo e, conseqüentemente, responder a questão de pesquisa proposta. O modelo utilizado no desenho é oriundo da engenharia de valor, denominado de *Function Analysis System Technique* (FAST). A

FAST é elaborada por meio de duas questões: “como?” e “por que?”, ao passo que são respondidas define-se uma trajetória lógica para a pesquisa (KAUFMAN, 1990).

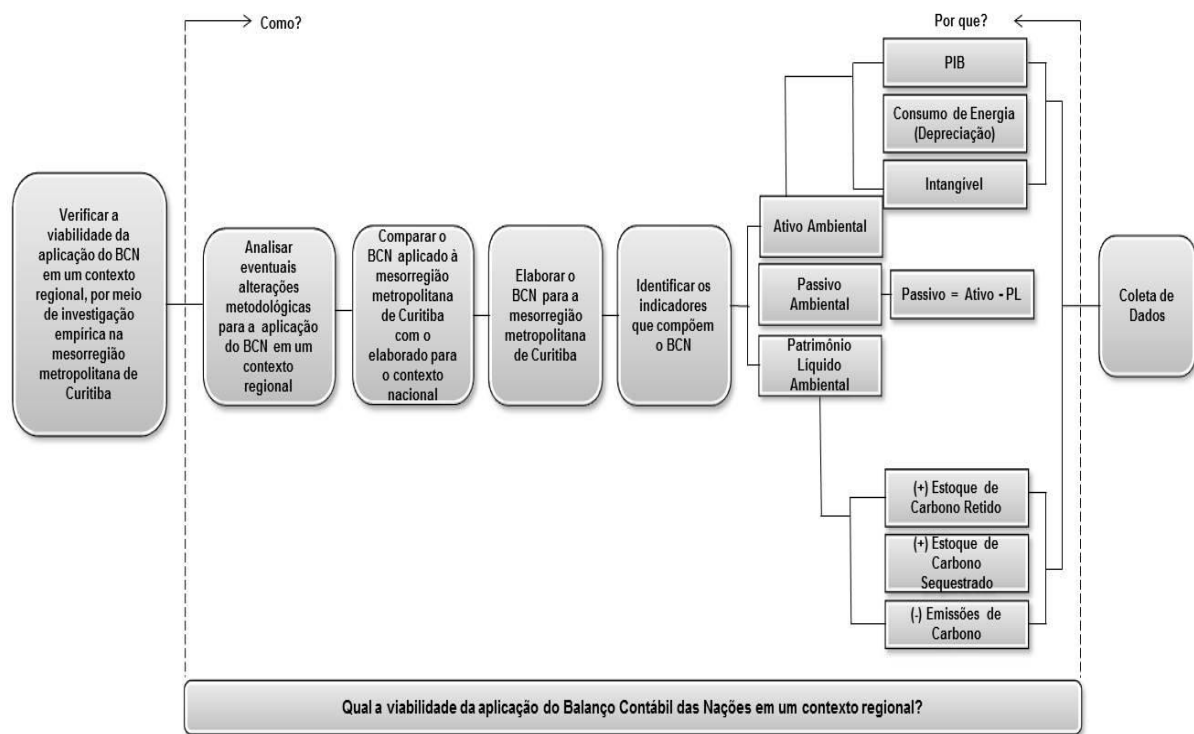


FIGURA 2 - DESENHO DE PESQUISA
 Fonte: elaborado pelo autor (2014).

Como pode ser observado no desenho de pesquisa, o primeiro passo consistiu em definir o *output* da pesquisa, ou seja, o objetivo principal. Em seguida questiona-se “como” será possível atingi-lo, estabelecendo-se assim os passos a serem trilhados até a coleta de dados. Desta forma obtém-se uma visão holística das etapas que conduzirão a pesquisa para a resolução do problema proposto.

De forma análoga, tem-se a coleta de dados como o *input*, ou seja, o ponto de partida para se atingir o objetivo. Para verificar se há congruência entre os passos, questiona-se o “por que” da realização de cada etapa.

3.3 CONSTRUTOS E DEFINIÇÕES DAS VARIÁVEIS

O Quadro 3 apresenta os construtos, conceitos e definições delimitados para atingir os objetivos propostos na presente pesquisa, demonstrando assim, a maneira como o estudo foi conduzido. Para Cooper e Schindler (2003), um construto é uma

ideia edificada especificamente para uma pesquisa, a fim de simplificar conceitos e transmitir aquilo que se pretende observar.

MÉTODO	CONSTRUTO	CONCEITO	DEFINIÇÃO OPERACIONAL	REFERÊNCIAS
Balanço 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	Baldarelli (2010); Kassai et al., (2008); (2010); (2012); Louette (2009)
			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	Baldarelli (2010); Kassai et al., (2008); (2010); (2012); Louette (2009)
			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.	<i>Accountant Equivalency</i> (Ativo – Passivo = PL)	Baldarelli (2010); Kassai et al., (2008); (2010); (2012); Louette (2009)

QUADRO 3 - CONSTRUTOS, CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os constructos apresentados no Quadro 3 correspondem aos principais elementos que compõem o Balanço Contábil das Nações. As definições operacionais são variáveis que permitirão apurar os saldos do Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido Ambiental.

3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população ou universo de uma pesquisa consiste em um conjunto de seres, pessoas, coisas ou fenômenos que apresentam ao menos uma característica em comum (MARCONI; LAKATOS, 2009). Nesta pesquisa, a população é composta por 37 municípios, que juntos constituem a Mesorregião Metropolitana de Curitiba. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divide as unidades federativas brasileiras em município, microrregião e mesorregião. O Quadro 4 apresenta os municípios que compõem a população, bem como o código de identificação utilizado pelo IBGE.

CÓDIGO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	MUNICÍPIO
410020	Adrianópolis	411950	Piraquara
410520	Cerro Azul	412080	Quatro Barras
412863	Dr. Ulysses	412220	Rio Branco do Sul
411320	Lapa	412550	São José dos Pinhais
412010	Porto Amazonas	412788	Tunas do Paraná
410040	Almirante Tamandaré	410120	Antonina
410180	Araucária	410950	Guaraqueçaba
410230	Balsa Nova	410960	Guaratuba
410310	Bocaiúva do Sul	411570	Matinhos
410400	Campina Grande do Sul	411620	Morretes
410420	Campo Largo	411820	Paranaguá
410425	Campo Magro	411995	Pontal do Paraná
410580	Colombo	410030	Agudos do Sul
410620	Contenda	410410	Campo do Tenente
410690	Curitiba	411910	Piên
410765	Fazenda Rio Grande	412120	Quitandinha

411125	Itaperuçu	412230	Rio Negro
411430	Mandirituba	412760	Tijucas do Sul
411915	Pinhais	-	-

QUADRO 4 - COMPOSIÇÃO DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Fonte: elaborado pelo autor (2014).

A escolha da Mesorregião Metropolitana de Curitiba se deu em razão dos municípios apresentarem uma variedade econômica e ambiental, dentre eles tem-se municípios litorâneos, áreas de preservação ambiental e a metrópole, sendo que juntos têm uma força econômica expressiva para o estado do Paraná. Além disso, a escolha se deu pela localização e interesse do pesquisador por essa região.

3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção apresentam-se as fontes de coleta de dados, bem como os procedimentos de análise. “[...] o processo de coleta, análise e interpretação dos dados busca regularidades ou padrões de associação de dados que não sejam idiossincráticos aos fatos que estão sendo examinados [...]” (COLAUTO; BEUREN, 2013).

Os dados desta pesquisa serão obtidos por meio de bancos de dados oficiais e públicos. O PIB e a população dos municípios foram obtidos no banco de dados Cidades do IBGE. Já as informações a respeito do consumo de energia foram obtidas pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). O IPARDES é uma instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral e tem por função estudar a realidade econômica e social do Estado, auxiliando na formulação, execução, acompanhamento e avaliação de políticas públicas.

Os dados a respeito dos estoques, volume, biomassa e desmatamento florestais foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O INPE tem por objetivo capacitar o país nas pesquisas científicas e nas tecnologias espaciais. Suas pesquisas vão desde assuntos sobre a origem do Universo a questões de desflorestamento das matas brasileiras. Dados sobre emissões de

Gases de Efeito Estufa foram obtidos junto a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), por meio do Inventário de GEE do Paraná.

Com relação à análise dos dados, esta pesquisa não conta com quaisquer tratamentos estatísticos voltados a generalização de resultados, uma vez que o método se aplica a toda população delimitada neste estudo. Entretanto, o *software* Microsoft Excel foi largamente utilizado para a tabulação, tratamento e apuração dos dados.

3.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

No que tange as limitações desta pesquisa, foram elencadas três. Considera-se como limitação encontrada, o ano de referência dos dados coletados, uma vez que nem todos os dados são atualizados anualmente, o que impede que todas as informações façam referência ao ano de 2013. Além disso, possivelmente uma análise histórica dos dados contribuiria de forma mais satisfatória para a comprovação da viabilidade de aplicação do BCN para o contexto regional.

Considera-se como limitação desta pesquisa a indisponibilidade das informações que se referem às emissões de gases de efeito estufa para as cidades e regiões do estado do Paraná. Em razão disso, foram realizadas adaptações, como a apuração das emissões por meio de rateio, o que pode causar distorções no âmbito da mensuração do Passivo Ambiental.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Considerando a metodologia proposta e os objetivos elencados nesta pesquisa, essa seção encontra-se subdividida em quatro partes, apresentando os dados obtidos, bem como suas fontes, os cálculos efetuados para elaboração do BCN regional e as informações encontradas, com a finalidade de responder a questão de pesquisa que conduz esta investigação. A seção inicia-se com a descrição da mesorregião estudada, passando pela elaboração do Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido Ambiental e finalizando com o BCN elaborado para o contexto regional.

4.1 OS INDICADORES DO BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

A Mesorregião Metropolitana de Curitiba para a qual o BNC regional foi elaborado, é composta por cinco microrregiões, sendo: Microrregião de Cerro Azul, Microrregião da Lapa, Microrregião de Curitiba, Microrregião de Paranaguá e Microrregião de Rio Negro, totalizando 37 municípios. Dentre as maiores economias municipais do Paraná, cinco pertencem à Mesorregião Metropolitana de Curitiba, são elas: Curitiba com PIB de R\$ 59.151.308.000,00; São José dos Pinhais com PIB de 15.419.051.000,00; Araucária com PIB de R\$ 13.282.426.000,00; Paranaguá com PIB de R\$ 10.007.402.000,00; e Pinhais com PIB de R\$ 3.263.104.000,00 no ano de 2012.

Dentre os 15 municípios mais populosos do estado do Paraná, sete pertencem à Mesorregião Metropolitana de Curitiba, são eles: Curitiba, segundo estimativas realizadas pelo IBGE em 2014, com população equivalente a 1.864.416,00; São José dos Pinhais com 292.934,00; Colombo com 229.872,00; Paranaguá com 149.467,00; Araucária com 131.356,00; Pinhais com 125.808,00; e Campo Largo com 122.443,00.

A Tabela 1 apresenta as características da Mesorregião Metropolitana de Curitiba em relação ao estado do Paraná.

Características	Paraná	Mesorregião Metropolitana de Curitiba	%
Número de Municípios	399	37	9,27
Área em hectares	19.930.794,50	2.282.634,80	11,45
População	11.081.692,00	3.755.717,00	33,89
PIB	287.966.000.000,00	116.336.485.000,00	40,40
PIB <i>per capita</i>	25.985,75	30.975,84	-

TABELA 1 - PERFIL DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os 37 municípios da Mesorregião Metropolitana de Curitiba juntos totalizam uma população, no ano de 2014, de 3.755.717,00 que representa 9,27% da população paranaense. Ocupam uma área de 2.282.634,80 hectares, representando 11,45% da área total do estado do Paraná. Somam um PIB, em valores absolutos, de R\$ 116.336.485.000,00, o que representa 40,40% do PIB do estado do Paraná, e um PIB *per capita* de R\$ 30.975,84 ao ano.

A escolha da Mesorregião Metropolitana de Curitiba para elaboração do BCN regional se deu em razão da diversidade de cenários que esta oferece. Além da sua representatividade econômica para o estado do Paraná, a mesorregião é composta por municípios litorâneos, reservas ambientais e metrópole. Entre os 37 municípios, encontram-se o melhor e o pior IDH do Paraná, segundo o senso de 2010 realizado pelo IBGE: Curitiba em primeiro lugar, com IDH de 0,823 e Doutor Ulysses ocupando o último lugar, com IDH de 0,546. Esta diversidade de dados contribui para os resultados desta pesquisa.

4.1.1 Ativo Ambiental

Conforme Kassai et al. (2008; 2010; 2012), os indicadores e variáveis utilizados para a apuração do Ativo Ambiental do BCN, originalmente aplicado ao contexto nacional, são: PIB e o Consumo de Energia. Uma pesquisa realizada por Feltran-Barbieri et al. (2012), que consistiu na elaboração de um BCN para os estados brasileiros, resultou no aperfeiçoamento do método acrescentando mais

duas variáveis para a composição do Ativo Ambiental: a Depreciação e o Intangível. Desta forma o Ativo Ambiental deve ser entendido como:

$$AA = PIB + Dp + I \quad (5)$$

Onde:

AA: Ativo Ambiental

PIB: Produto Interno Bruto

Dp: Depreciação

I: Intangível

Com relação ao PIB, os dados foram obtidos para cada município da Mesorregião Metropolitana de Curitiba, por meio do banco de dados Cidades do IBGE. O banco de dados Cidades oferece uma variedade de informações demográficas, econômicas e sociais, entretanto as informações variam com relação ao período de referência e atualização. O PIB admitido nesta pesquisa refere-se ao ano de 2012, período mais recente em que há disponibilidade deste dado.

O Quadro 5 apresenta o PIB *per capita* em Reais para cada município que compõe a região alvo desta pesquisa.

MUNICÍPIO	PIB <i>per capita</i>	MUNICÍPIO	PIB <i>per capita</i>
Adrianópolis	R\$ 20.319,27	Itaperuçu	R\$ 9.879,60
Agudos do Sul	R\$ 8.670,38	Lapa	R\$ 19.564,22
Almirante Tamandaré	R\$ 7.689,86	Mandirituba	R\$ 13.286,18
Antonina	R\$ 11.448,03	Matinhos	R\$ 12.653,45
Araucária	R\$ 101.117,77	Morretes	R\$ 9.895,12
Balsa Nova	R\$ 29.605,33	Paranaguá	R\$ 66.953,92
Bocaiúva do Sul	R\$ 12.134,38	Piém	R\$ 24.012,58
Campina grande do sul	R\$ 17.044,08	Pinhais	R\$ 25.937,17
Campo do Tenente	R\$ 14.395,12	Piraquara	R\$ 7.335,78
Campo largo	R\$ 16.259,20	Pontal do Paraná	R\$ 11.630,25
Campo Magro	R\$ 8.904,17	Porto Amazonas	R\$ 12.472,56
Cerro Azul	R\$ 15.049,80	Quatro Barras	R\$ 36.051,34

Colombo	R\$ 11.217,53	Quitandinha	R\$ 9.820,12
Contenda	R\$ 10.740,64	Rio Branco do Sul	R\$ 18.417,52
Curitiba	R\$ 31.726,45	Rio negro	R\$ 19.474,08
Dr. Ulysses	R\$ 16.908,45	São José dos Pinhais	R\$ 52.636,60
Fazenda Rio Grande	R\$ 8.695,90	Tijucas do Sul	R\$ 16.507,04
Guaraqueçaba	R\$ 9.904,11	Tunas do Paraná	R\$ 7.646,66
Guaratuba	R\$ 11.420,11	Mesorregião	R\$ 30.975,84

QUADRO 5 - PIB DA MESORREGIÃO

Fonte: elaborado pelo autor (2014).

No Quadro 5 estão expostos o PIB dos municípios em valores absolutos, utilizados nesta pesquisa. O PIB municipal representa todos os bens e serviços produzidos em um município durante o ano, neste caso 2012. Nesse sentido, trata-se de uma variável fundamental para a apuração do Ativo Ambiental, uma vez que representa o capital que uma determinada localidade tem para cumprir com suas obrigações sociais e ambientais.

A variável Depreciação é calculada da seguinte forma:

$$Dp = PIB_{per\ capita} - \frac{PIB_{per\ capita}}{CE_{per\ capita}} \quad (6)$$

Onde:

Dp: Depreciação

PIB: Produto Interno Bruto

CE: Consumo de Energia

Para o cálculo da depreciação, o consumo de energia foi obtido por meio do Anuário Estatístico do Paraná para o ano de 2013, realizado pelo IPARDES. O anuário contém dados estatísticos sobre a realidade do estado do Paraná que permitem analisar o comportamento socioeconômico e ambiental do estado e seus 399 municípios. Cinco tipos de dados compõem o anuário: território, infraestrutura, demografia, economia e indicadores (IPARDES, 2013).

Os dados sobre energia encontram-se na divisão de infraestrutura. Para maior clareza, os dados sobre o consumo de energia dos municípios do Paraná estão classificados em sete grupos: consumo residencial, industrial, comercial, rural, outras classes, consumo livre e consumo total. Além disso, é apresentado o número

de consumidores pertencente a cada grupo. A unidade de medida de energia utilizada pelo Anuário é Megawatt-hora (Mwh) que para fins desta pesquisa, foram convertidos em TEP.

A TEP é uma unidade de energia utilizada na comparação do poder calorífero 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, usualmente a TEP. Para a conversão do consumo de energia em TEP, esta pesquisa considerou as seguintes relações: 1 Mwh = 1.000 Kwh; 1 Kwh = 0,000086 Tep.

O Quadro 6 apresenta o consumo de energia *per capita* de cada município da Mesorregião Metropolitana de Curitiba em TEP.

MUNICÍPIO	Consumo de Energia TEP per capita	MUNICÍPIO	Consumo de Energia
Adrianópolis	0,08325	Itaperuçu	0,09543
Agudos do Sul	0,08253	Lapa	0,19041
Almirante Tamandaré	0,11104	Mandirituba	0,16297
Antonina	0,10114	Matinhos	0,23326
Araucária	0,46819	Morretes	0,13401
Balsa Nova	1,51572	Paranaguá	0,23568
Bocaiúva do Sul	0,14051	Piên	1,45139
Campina grande do sul	0,17125	Pinhais	0,24125
Campo do Tenente	0,13514	Piraquara	0,07970
Campo largo	0,20847	Pontal do Paraná	0,22726
Campo Magro	0,08827	Porto Amazonas	0,15379
Cerro Azul	0,06172	Quatro Barras	0,36799
Colombo	0,14098	Quitandinha	0,08686
Contenda	0,10109	Rio Branco do Sul	1,52626
Curitiba	0,22298	Rio negro	0,23146

Dr. Ulysses	0,04440	São José dos Pinhais	0,33553
Fazenda Rio Grande	0,15344	Tijucas do Sul	0,10210
Guaraqueçaba	0,06625	Tunas do Paraná	0,17902
Guaratuba	0,26627	Mesorregião	0,23921

QUADRO 6 - CONSUMO DE ENERGIA DA MESORREGIÃO

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Goldemberg (1998) explica que a maioria dos países em que o consumo de energia anual encontra-se abaixo de uma TEP, têm altas taxas de analfabetismo, mortalidade infantil e baixa expectativa de vida. Sendo assim, um consumo de energia de uma TEP é essencial para o desenvolvimento. Portanto, com base nesse pressuposto, os municípios que obtiverem consumo de energia *per capita* abaixo de uma TEP terão uma depreciação positiva.

Com relação a variável Intangível, esta é calculada após a mensuração do Patrimônio Líquido Ambiental, quando este se apresenta tão superavitário que supera o valor líquido do Ativo e é acrescido pelo valor equivalente ao passivo de emissões. A exemplo, no BCN elaborado para os estados brasileiros, os estados da região norte, principalmente o Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Roraima, apresentaram um Patrimônio Líquido Ambiental superior ao Ativo, resultando em valores expressivos do intangível.

No caso da região norte brasileira, os valores do intangível foram expressivos devido a característica destes estados, os quais detêm um grande volume de áreas de mata preservadas e são pouco desenvolvidos em termos de produção de bens e serviços se comparados à região sudeste, que, por sua vez, tem alta produção de bens e serviços e pouquíssimas áreas de mata preservada.

4.1.2 Patrimônio Líquido Ambiental

O Patrimônio Líquido Ambiental é calculado por meio da diferença entre estoque de carbono florestal, sequestro de carbono e as emissões florestais de carbono. O estoque de carbono trata-se do carbono contido na biomassa florestal, já o sequestro refere-se ao carbono que as florestas extraem da atmosfera para

realização de sua fotossíntese. As emissões de carbono florestal referem-se ao carbono liberado na atmosfera devido ao desmatamento.

Sendo assim, o Patrimônio Líquido Ambiental 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. Esta pesquisa valorou o carbono pelo preço de captura de U\$ 48,00 por tonelada de carbono, estimado pela EcoSecurities Consulting Ltda. (EC, 2009).

Para a apuração do saldo residual de carbono, foram consideradas taxas específicas de carbono para cada uma das três variáveis, estoque, sequestro e emissão, de acordo com o tipo de vegetação e bioma da área observada. A Figura 3 apresenta os coeficientes utilizados.

Coeficientes de Carbono	Estoque (tC ha⁻¹)	Sequestro Líquido (tC ha⁻¹ ano⁻¹)	Emissões (tC ha⁻¹)
Amazônia	181,9595	0,7496	286,7782
Mata Atlântica	156,5253	0,6515	243,5174
Cerrado	64,5022	0,3465	101,6590
Cerrados Amazônicos	56,169	0,3015	88,4433
Caatinga	46,7315	0,2199	76,6105
Pantanal	61,2190	0,3912	96,4845
Pampas	41,4285	0,1724	64,4496
Lavouras Temporárias	13,2780	0,0623	nd
Cana-de-açúcar	44,4759	0,1933	nd
Lavouras Permanentes	24,6512	0,1345	nd
Reflorestamento	73,8114	0,3615	nd
Pastagens	3,1162	0,0338	nd

TABELA 2 - COEFICIENTES DE ESTOQUE, SEQUESTRO E EMISSÃO DE CARBONO

Fonte: Feltran-Barbieri et al. (2012).

Na apuração do saldo residual, foram considerados seis classes de vegetação, são elas: floresta natural, lavouras temporárias, cana-de-açúcar, lavouras permanentes, reflorestamento e pastagens. Com relação à apuração dos estoques de carbono, o banco de dados Cidades foi utilizado para obter os dados relativos à quantidade de lavouras permanentes, cana-de-açúcar, lavouras temporárias, reflorestamento e pastagens.

A área total em hectares de cada um dos tipos de vegetação foi multiplicada por seus respectivos coeficientes de estoque, sequestro e emissão. As informações disponíveis no banco de dados Cidades fazem referência ao senso agropecuário realizado em 2006, sendo este o período mais recente dessas informações, disponibilizadas pelo IBGE.

A Mesorregião Metropolitana de Curitiba trata-se de uma área composta pelo bioma mata atlântica, desta forma, os dados a respeito da área de floresta natural e a taxa de desmatamento foram obtidos junto ao Atlas dos Municípios da Mata Atlântica 2013, elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em conjunto com o INPE. Os dados utilizados fazem referência ao ano de 2013.

O Quadro 7 apresenta o estoque, sequestro e emissões totais, medidos em megatonelada de carbono (Mtc). Para a conversão dos dados em megatonelada de carbono foi considerada a seguinte relação: 1 megatonelada = 1.000.000 toneladas.

Município	Estoque MtC	Sequestro MtC	Emissões MtC	Saldo Residual
Adrianópolis	2,96255	0,01233	0,00609	2,96880
Agudos do Sul	0,39992	0,00166	0,00244	0,39915
Almirante Tamandaré	0,08656	0,00036	0,00365	0,08327
Antonina	2,24692	0,00935	0,02070	2,23557
Araucária	0,58196	0,00242	0,00000	0,58438
Balsa Nova	1,01601	0,00423	0,00244	1,01780
Bocaiúva do Sul	1,41061	0,00587	0,00950	1,40698
Campina grande do sul	2,77253	0,01154	0,00536	2,77872
Campo do Tenente	1,48730	0,00619	0,00974	1,48375
Campo largo	3,04003	0,01265	0,00268	3,05001
Campo Magro	0,22274	0,00093	0,00097	0,22269
Cerro Azul	1,32013	0,00549	0,00097	1,32466
Colombo	0,35719	0,00149	0,00706	0,35162
Contenda	0,53547	0,00223	0,00000	0,53770
Curitiba	0,13837	0,00058	0,00000	0,13894

Dr. Ulysses	1,25987	0,00524	0,00195	1,26317
Fazenda Rio Grande	0,20865	0,00087	0,00000	0,20952
Guaraqueçaba	1,26801	0,00528	0,00000	1,27329
Guaratuba	1,59358	0,00663	0,00390	1,59632
Itaperuçu	0,17296	0,00072	0,00195	0,17173
Lapa	3,90985	0,01627	0,01875	3,90737
Mandirituba	0,48351	0,00201	0,00536	0,48016
Matinhos	0,14635	0,00061	0,00000	0,14696
Morretes	1,03322	0,00430	0,00000	1,03752
Paranaguá	0,23604	0,00098	0,00000	0,23702
Piém	0,58337	0,00243	0,00195	0,58385
Pinhais	0,13086	0,00054	0,00000	0,13140
Piraquara	0,25279	0,00105	0,00000	0,25384
Pontal do Paraná	0,01127	0,00005	0,00000	0,01132
Porto Amazonas	0,22477	0,00094	0,00000	0,22571
Quatro Barras	0,71297	0,00297	0,00000	0,71594
Quitandinha	1,01021	0,00420	0,00000	1,01442
Rio Branco do Sul	0,62688	0,00261	0,00657	0,62292
Rio negro	2,35821	0,00982	0,00536	2,36267
São José dos Pinhais	2,05142	0,00854	0,00000	2,05996
Tijucas do Sul	1,90382	0,00792	0,00146	1,91028
Tunas do Paraná	1,98020	0,00824	0,01096	1,97749
Mesorregião	40,73712	0,16956	0,12979	40,77688

QUADRO 7 - SALDO RESIDUAL DE CARBONO FLORESTAL DA MESORREGIÃO
 Fonte: elaborado pelo autor (2014).

A partir da apuração do saldo residual de carbono é que se obtém o valor do Patrimônio Líquido Ambiental, que representa o estoque de serviços ambientais que a região possui e que poupam o desembolso com custos de captura de carbono

artificiais. Para Smith (2013), as florestas e outros bens da natureza, são serviços do ecossistema que proporcionam bem estar humano no sentido mais amplo. Desta forma, o serviço de captura de carbono que as florestas nos oferecem encontra-se disponível e gratuito, mas sua diminuição ou extinção impactará os custos com mitigação das externalidade.

4.1.3 Passivo Ambiental

A elaboração do Passivo Ambiental se dá por diferença considerando a equação fundamental da contabilidade: $\text{Ativo} - \text{Passivo} = \text{Patrimônio Líquido}$, representando assim um conjunto amplo das externalidades para com o meio ambiente (KASSAI et al., 2008). Conforme realizado por Feltran-Barbieri et al. (2012), para fins de melhor evidenciação, foi desmembrado do passivo a parcela relativa ao passivo de emissões, o qual terá sua elaboração apresentada detalhadamente.

Para a elaboração da parcela relativa ao passivo de emissões, foram consideradas as emissões florestais, emissões agropecuárias, emissões de transporte e energia, emissões industriais e emissões de resíduos. Com relação às emissões florestais, estas já haviam sido apuradas anteriormente no item 4.1.2 desta pesquisa, devido ao cálculo do Patrimônio Líquido Ambiental.

Constatou-se que para o restante das variáveis, não há informações disponíveis em banco de dados oficiais, a respeito das emissões de carbono causadas por cada uma delas nos 37 municípios que compõem a Mesorregião Metropolitana de Curitiba. Entretanto, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos elaborou um Inventário de Emissões de GEE do Paraná, ano base 2012.

No inventário as informações sobre a emissão de gases de efeito estufa no estado do Paraná estão organizadas em quatro grandes setores: Energia; Agricultura, Floresta e outros usos da terra; Processos industriais e uso de produtos; e Resíduos. Desta forma é possível identificar, no estado do Paraná, a participação nas emissões totais, de cada uma das variáveis que compõe a parcela do passivo de emissões.

A mensuração das emissões agropecuárias, do transporte e energia, industriais e de resíduos é complexa, pois exige informações específicas de cada setor, além de conhecimentos de física, biologia, contabilidade energética e tempo hábil para os cálculos. Devido a esta complexidade, e por não existirem informações disponíveis para a mesorregião estudada, optou-se por utilizar as informações contidas no Inventário de Emissões de GEE do Paraná.

Desta forma, para atribuir a cada município a parcela de emissão de cada variável, optou-se por realizar um rateio. Para as emissões agropecuárias, o rateio foi realizado com base na área ocupada pela atividade agrícola de cada município. Já o rateio das emissões de transporte e energia, industriais e de resíduos foi realizado com base no consumo de energia de cada país. A escolha da energia como critério de rateio se deu pelo pressuposto de que tudo que se produz e consome, traduz-se em energia (GEORGESCU-ROEGEN, 1986).

O Quadro 8 apresenta as estimativas de emissões que compõem a parcela do passivo de emissões da Mesorregião Metropolitana de Curitiba.

Município	Florestais MtC	Agropecuárias MtC	Transporte e energia	Industriais MtC	Resíduos MtC
Adrianópolis	0,00609	0,03432	0,0066	0,0011	0,0007
Agudos do Sul	0,00244	0,01595	0,0091	0,0015	0,0010
Almirante Tamandaré	0,00365	0,00857	0,1536	0,0256	0,0167
Antonina	0,02070	0,02659	0,0243	0,0041	0,0026
Araucária	0,00000	0,04382	0,7625	0,1271	0,0829
Balsa Nova	0,00244	0,04038	0,2293	0,0382	0,0249
Bocaiúva do Sul	0,00950	0,02769	0,0209	0,0035	0,0023
Campina grande do sul	0,00536	0,01508	0,0880	0,0147	0,0096
Campo do Tenente	0,00974	0,03347	0,0128	0,0021	0,0014
Campo largo	0,00268	0,05502	0,3165	0,0528	0,0344
Campo Magro	0,00097	0,01236	0,0297	0,0050	0,0032
Cerro Azul	0,00097	0,06266	0,0135	0,0023	0,0015
Colombo	0,00706	0,01036	0,4018	0,0670	0,0437

Contenda	0,00000	0,02722	0,0217	0,0036	0,0024
Curitiba	0,00000	0,00119	5,1544	0,8592	0,5602
Dr. Ulysses	0,00195	0,02611	0,0032	0,0005	0,0003
Fazenda Rio Grande	0,00000	0,00684	0,1725	0,0287	0,0187
Guaraqueçaba	0,00000	0,00467	0,0066	0,0011	0,0007
Guaratuba	0,00390	0,01179	0,1148	0,0191	0,0125
Itaperuçu	0,00195	0,01078	0,0312	0,0052	0,0034
Lapa	0,01875	0,15268	0,1116	0,0186	0,0121
Mandirituba	0,00536	0,01828	0,0495	0,0083	0,0054
Matinhos	0,00000	0,00096	0,0930	0,0155	0,0101
Morretes	0,00000	0,00439	0,0272	0,0045	0,0030
Paranaguá	0,00000	0,00190	0,4368	0,0728	0,0475
Piém	0,00195	0,02223	0,2175	0,0363	0,0236
Pinhais	0,00000	0,00139	0,3763	0,0627	0,0409
Piraquara	0,00000	0,00383	0,1016	0,0169	0,0110
Pontal do Paraná	0,00000	0,00024	0,0671	0,0112	0,0073
Porto Amazonas	0,00000	0,01949	0,0091	0,0015	0,0010
Quatro Barras	0,00000	0,00251	0,0992	0,0165	0,0108
Quitandinha	0,00000	0,03543	0,0197	0,0033	0,0021
Rio Branco do Sul	0,00657	0,03958	0,6073	0,1012	0,0660
Rio negro	0,00536	0,03764	0,0952	0,0159	0,0103
São José dos Pinhais	0,00000	0,02391	1,2186	0,2031	0,1325
Tijucas do Sul	0,00146	0,02432	0,0200	0,0033	0,0022
Tunas do Paraná	0,01096	0,01531	0,0163	0,0027	0,0018
Mesorregião	0,12979	0,61937	11,1387	1,8567	1,2107

QUADRO 8 - PASSIVO DE EMISSÕES
Fonte: elaborado pelo autor (2014).

O passivo de emissões representa estritamente os impactos que foram calculados e diz respeito à obrigação que os municípios têm para com o ambiente, devido às suas atividades. A outra parcela do Passivo Ambiental, determinada de outros passivos, foi apurada por diferença ou equivalência contábil e representa o conjunto amplo das externalidades provocadas pelos municípios, representando suas obrigações para com o ambiente e sociedade.

4.2 BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

O BCN da Mesorregião Metropolitana de Curitiba foi elaborado conforme descrito no item 4.1 desta pesquisa. O Quadro 9 apresenta a situação patrimonial da Mesorregião Metropolitana de Curitiba em valores absolutos, a fim de proporcionar um panorama geral dos recursos e obrigações dos municípios que compõem a região observada.

10 ³ US\$ (total)	Ativo Ambiental				Passivo Ambiental		PL Ambiental
	Município	PIB	Depreciação	Intangível	Ativo	Passivo Emissões	Outros Passivos
Adrianópolis	45.732	503.615	2.342	551.689	2.342	408.894	140.452
Agudos do Sul	27.223	302.641	1.439	331.303	1.439	312.027	17.837
Almirante Tamandaré	302.988	2.425.667	9.991	2.738.646	9.991	2.734.474	-5.819
Antonina	78.477	697.475	3.760	779.713	3.760	671.411	104.541
Araucária	4.690.025	5.327.262	48.783	10.066.069	48.783	10.038.019	-20.732
Balsa Nova	127.534	-43.393	16.091	100.232	16.091	51.260	32.881
Bocaiúva do Sul	51.399	314.393	3.064	368.856	3.064	300.865	64.926
Campina grande do sul	249.439	1.207.113	6.369	1.462.921	6.369	1.329.286	127.267
Campo do Tenente	38.747	247.965	2.856	289.568	2.856	217.880	68.832
Campo largo	702.960	2.668.985	22.144	3.394.089	22.144	3.247.561	124.385
Campo Magro	85.339	881.406	2.459	969.204	2.459	958.468	8.277
Cerro Azul	94.001	1.429.133	3.883	1.527.018	3.883	1.463.387	59.747

Colombo	910.503	5.547.668	25.434	6.483.605	25.434	6.466.389	-8.218
Contenda	65.611	583.406	2.634	651.651	2.634	625.841	23.176
Curitiba	20.886.327	72.782.199	315.600	93.984.126	315.600	93.977.455	-308.931
Dr. Ulysses	34.760	748.054	1.543	784.357	1.543	723.631	59.183
Fazenda Rio Grande	278.337	1.535.584	10.886	1.824.806	10.886	1.814.749	-829
Guaraqueçaba	27.935	393.696	626	422.257	626	361.139	60.492
Guaratuba	140.196	386.318	7.779	534.294	7.779	457.483	69.031
Itaperuçu	91.995	871.996	2.521	966.512	2.521	958.176	5.816
Lapa	326.713	1.389.162	15.064	1.730.939	15.064	1.542.485	173.390
Mandirituba	115.013	590.731	4.167	709.912	4.167	686.607	19.138
Matinhos	143.635	472.143	5.738	621.516	5.738	614.462	1.316
Morretes	57.235	369.854	1.877	428.966	1.877	379.165	47.924
Paranaguá	3.533.614	11.459.403	26.829	15.019.845	26.829	15.008.469	-15.452
Piên	102.475	-31.870	14.475	85.080	14.475	56.961	13.644
Pinhais	1.152.202	3.623.693	23.104	4.798.999	23.104	4.792.692	-16.797
Piraquara	266.274	3.074.872	6.402	3.347.548	6.402	3.335.363	5.782
Pontal do Paraná	97.804	332.558	4.119	434.481	4.119	433.938	-3.576
Porto Amazonas	20.941	115.229	1.491	137.661	1.491	126.827	9.343
Quatro Barras	276.719	475.254	6.192	758.165	6.192	723.800	28.173
Quitandinha	63.306	665.504	2.904	731.714	2.904	683.022	45.788
Rio Branco do Sul	208.702	-71.961	39.392	176.133	39.392	145.918	-9.177
Rio negro	227.997	757.049	7.889	992.935	7.889	879.270	105.776
São José dos Pinhais	5.444.467	10.782.092	75.749	16.302.308	75.749	16.203.430	23.129
Tijucas do Sul	91.953	808.632	2.460	903.044	2.460	811.281	89.303
Tunas do Paraná	19.837	90.971	2.259	113.067	2.259	17.621	93.186
Mesorregião	41.078.413	130.647.701	705.394	172.431.508	705.394	170.492.914	1.233.205

QUADRO 9 - BCN DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Fonte: elaborado pelo autor (2014).

De acordo com Kassai et al. (2008; 2010; 2012), o Balanço Contábil das Nações é valorado em dólares americanos para facilitar comparações e é apresentado em valor *per capita*, pois tem por objetivo evidenciar o *status* do

patrimônio natural humano, conseqüentemente, os bens, direitos e obrigações que cada cidadão tem para com o meio ambiente.

O Quadro 10 apresenta o BCN da Mesorregião Metropolitana de Curitiba, valorado em dólares americanos.

10 ³ US\$ (per capita)	Ativo Ambiental				Passivo Ambiental		PL Ambiental
	Município	PIB	Depreciação	Intangível	Ativo	Passivo Emissões	Outros Passivos
Adrianópolis	7,17	79,01	0,37	86,55	0,37	64,15	22,04
Agudos do Sul	3,06	34,04	0,16	37,26	0,16	35,09	2,01
Almirante Tamandaré	2,72	21,74	0,09	24,54	0,09	24,51	-0,05
Antonina	4,04	35,93	0,19	40,16	0,19	34,58	5,38
Araucária	35,70	40,56	0,37	76,63	0,37	76,42	-0,16
Balsa Nova	10,45	-3,56	1,32	8,22	1,32	4,20	2,70
Bocaiúva do Sul	4,28	26,21	0,26	30,75	0,26	25,08	5,41
Campina grande do sul	6,02	29,12	0,15	35,30	0,15	32,07	3,07
Campo do Tenente	5,08	32,53	0,37	37,99	0,37	28,58	9,03
Campo largo	5,74	21,80	0,18	27,72	0,18	26,52	1,02
Campo Magro	3,14	32,47	0,09	35,71	0,09	35,31	0,30
Cerro Azul	5,31	80,79	0,22	86,33	0,22	82,73	3,38
Colombo	3,96	24,13	0,11	28,21	0,11	28,13	-0,04
Contenda	3,79	33,72	0,15	37,67	0,15	36,18	1,34
Curitiba	11,20	39,04	0,17	50,41	0,17	50,41	-0,17
Dr. Ulysses	5,97	128,49	0,26	134,72	0,26	124,29	10,17
Fazenda Rio Grande	3,07	16,94	0,12	20,13	0,12	20,02	-0,01
Guaraqueçaba	3,50	49,29	0,08	52,86	0,08	45,21	7,57
Guaratuba	4,03	11,11	0,22	15,37	0,22	13,16	1,99
Itaperuçu	3,49	33,07	0,10	36,65	0,10	36,33	0,22
Lapa	6,91	29,37	0,32	36,60	0,32	32,61	3,67
Mandirituba	4,69	24,10	0,17	28,96	0,17	28,01	0,78
Matinhos	4,47	14,69	0,18	19,33	0,18	19,11	0,04

Morretes	3,49	22,58	0,11	26,19	0,11	23,15	2,93
Paranaguá	23,64	76,67	0,18	100,49	0,18	100,41	-0,10
Piên	8,48	-2,64	1,20	7,04	1,20	4,71	1,13
Pinhais	9,16	28,80	0,18	38,15	0,18	38,10	-0,13
Piraquara	2,59	29,91	0,06	32,56	0,06	32,45	0,06
Pontal do Paraná	4,11	13,96	0,17	18,24	0,17	18,22	-0,15
Porto Amazonas	4,40	24,23	0,31	28,95	0,31	26,67	1,96
Quatro Barras	12,73	21,86	0,28	34,88	0,28	33,30	1,30
Quitandinha	3,47	36,45	0,16	40,08	0,16	37,41	2,51
Rio Branco do Sul	6,50	-2,24	1,23	5,49	1,23	4,55	-0,29
Rio negro	6,88	22,83	0,24	29,95	0,24	26,52	3,19
São José dos Pinhais	18,59	36,81	0,26	55,65	0,26	55,31	0,08
Tijucas do Sul	5,83	51,26	0,16	57,24	0,16	51,43	5,66
Tunas do Paraná	2,70	12,38	0,31	15,39	0,31	2,40	12,68
Mesorregião	10,94	34,79	0,19	45,91	0,19	45,40	0,33

QUADRO 10 – BCN *PER CAPITA* DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
 Fonte: elaborado pelo autor (2014).

Com relação ao ativo *per capita*, os municípios que apresentaram os valores mais expressivos foram Dr. Ulysses com 134,51; Paranaguá com 100,49; Adrianópolis com 86,29; Cerro Azul com 86,16 e Araucária com 76,62. No caso dos municípios de Dr. Ulysses, Adrianópolis e Cerro Azul, embora não possuam um alto valor de PIB *per capita*, devido ao baixo consumo de energia, a depreciação apresentou-se de forma relevante contribuindo para com o Ativo.

Kassai et al. (2010) explicam que uma região que consome menos energia, produz seu PIB causando menos danos ao meio ambiente, quando comparada a regiões que têm um consumo elevado. Desta forma, o PIB é ajustado mediante a depreciação que pode ser positiva ou negativa. Nas regiões onde o consumo é menor o PIB receberá um ajuste positivo, variando de acordo com o consumo de energia de cada região avaliada.

O intangível, que é apurado mediante o cálculo do Patrimônio Líquido Ambiental, não apresentou valores expressivos, sendo acrescido apenas da parcela referente ao Passivo de Emissões. O intangível dos municípios que compõem a

mesorregião não foi significativo, pois os seus respectivos patrimônios líquidos não se apresentaram superiores ao valor líquido dos ativos, ou seja, na Mesorregião Metropolitana de Curitiba não há situação de recursos ambientais extremamente superavitários.

O Ativo Ambiental *per capita*, representa o valor dos recursos que cada cidadão da mesorregião possui para seu sustento e para suprir os custos com mitigação dos efeitos climáticos e impactos ambientais causados pela atividade humana. Uma análise individual do Ativo Ambiental não é suficiente para determinar os municípios que apresentam melhor situação patrimonial, faz-se necessária a comparação com os Passivo e Patrimônio Líquido Ambiental.

Com relação ao Patrimônio Líquido ambiental, dos 37 municípios observados, 28 apresentaram situação superavitária, representando 76% da Mesorregião Metropolitana de Curitiba. Conseqüentemente, tais municípios possuem um Ativo Ambiental *per capita* suficiente para suprir os custos com mitigação dos impactos ambientais. Embora, nestes casos haja uma situação superavitária, políticas de preservação dos recursos naturais são indispensáveis para diminuir os impactos ambientais e proporcionar qualidade de vida para os habitantes.

Pesquisas revelam (HURTT et al.,2009; IPCC, 2014) que segundo estimativas, no futuro a população aumentará e, conseqüentemente, a demanda por alimento, água e energia. Desta forma, se não forem adotadas medidas radicais e imediatas de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, a humanidade sofrerá grandes danos como problemas sociais, desigualdade, pobreza, fome. Conseqüentemente, mais recursos serão necessários para suprir tais deficiências.

O Patrimônio Líquido Ambiental *per capita* representa o valor de recursos e serviços naturais que cada cidadão da Mesorregião Metropolitana de Curitiba possui para suprir, absorver e mitigar os impactos causados pelas atividades humanas ao meio ambiente. A partir do momento que estes recursos deixam de estar disponíveis, os cidadãos terão de prover meios artificiais para mitigar os impactos ambientais.

Nove municípios da Mesorregião Metropolitana de Curitiba, ou seja, 24% apresentaram Patrimônio Líquido Ambiental *per capita* deficitário, são estes: Rio Branco do Sul com US\$ -290,00; Curitiba com US\$ -170,00; Araucária com US\$ -160,00; Ponta do Paraná com US\$ -150,00; Pinhais com US\$ -130,00; Paranaguá

com US\$ -100,00; Almirante Tamandaré com US\$ -50,00; Colombo com US\$ -40,00; Fazenda Rio Grande -40,00.

Dentre os nove municípios que apresentaram situação patrimonial deficitária, quatro fazem parte das dez maiores economias do Paraná, sendo 1° Curitiba, 3° Araucária, 6° Paranaguá e 10° Pinhais. Os resultados reforçam os argumentos de Goldemberg (1998) e Kassai et al. (2010) de que maiores consumos de energia proporcionam PIB maiores e, conseqüentemente, causam mais danos ao meio ambiente.

As informações contidas no BCN aplicado a Mesorregião Metropolitana de Curitiba coadunam com o BCN elaborado para os estados brasileiros. Segundo Feltran-Barbieri et al. (2012) no ano de 2008 o estado do Paraná já apresentava Patrimônio Líquido Ambiental deficitário no valor de US\$ 8.666.000, ou seja, cada cidadão paranaense detinha um *déficit* patrimonial de US\$ 887,54. Além do Paraná, os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Sergipe já apresentavam situação patrimonial deficitária em 2008.

Tais constatações reforçam os argumentos de Daly (1974) e as críticas ao relatório Brundtland sobre a mania do crescimento, e nos transporta a uma reflexão baseada no título do documento final da Rio +20: o futuro que queremos. O futuro que queremos dependerá das políticas públicas adotadas para estabelecer equilíbrio entre as atividades humanas e o planeta, priorizando a manutenção dos recursos naturais e conseqüentemente a perpetuação da espécie humana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A força do movimento do desenvolvimento sustentável teve seus reflexos na maneira como as organizações empresárias passaram a divulgar suas informações. Em razão disso, a contabilidade passou a preparar as informações econômico-financeiras, alinhadas às informações sociais e ambientais. É com base nessas informações que a sociedade pode emitir julgamento sobre a forma como as entidades conduzem seu negócio.

Entretanto, um novo desafio surge para a contabilidade: o meio ambiente como uma entidade a ser controlada. Nesse sentido, o Balanço Contábil das Nações foi desenvolvido como a missão de elaborar balanços Patrimoniais para países e regiões. Por meio de informações econômicas e ambientais, convertidas monetariamente, é possível determinar as pressões ambientais e a disponibilidade de recursos para absorvê-las e mitigá-las.

O Balanço Contábil das nações evidencia quanto cada cidadão de um determinado país possui de recursos disponíveis para seu próprio sustento e para utilizar na mitigação dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas. O método é essencialmente contábil, pois está baseado na equação fundamental da contabilidade: $\text{Ativo} - \text{Passivo} = \text{Patrimônio Líquido}$. Sendo composto por Ativo Ambiental, Passivo Ambiental e Patrimônio Líquido Ambiental.

Sendo assim, o objetivo geral proposto no presente estudo consiste em verificar a viabilidade da aplicação do Balanço Contábil das Nações em um contexto regional, por meio da investigação empírica na Mesorregião Metropolitana de Curitiba. O delineamento metodológico qualitativo, bem como os procedimentos e técnicas de coleta de dados estabelecidos, nortearam a investigação proporcionando o alcance do objetivo geral.

A população determinada para a aplicação do BCN regional foi a Mesorregião Metropolitana de Curitiba, composta por 37 municípios. Sua escolha se deu em razão da representatividade para o estado do Paraná, pois sozinha representa 40,40% do PIB paranaense. Além disso, é composta por uma diversidade de municípios, entre eles reservas ambientais, municípios litorâneos e a metrópole curitibana.

Com relação ao objetivo específico (a), que buscava identificar os indicadores que compõem o Balanço Contábil das Nações, o tópico 2.3 do referencial teórico corroborou para a identificação dos mesmos. Conclui-se que o BCN é composto por três grupos, sendo:

- i) Ativo Ambiental que é mensurado pelo PIB, somado a depreciação, que pode ser negativa ou positiva dependendo do consumo de energia, em TEP, da região. Por fim adiciona-se a parcela referente ao intangível.
- ii) Patrimônio Líquido Ambiental que é mensurado pelo saldo residual de carbono, ou seja, é a diferença entre o estoque de carbono contido na biomassa floresta, mais o sequestro de carbono realizado por meio da fotossíntese, menos a emissão de carbono proveniente do desmatamento.
- iii) Passivo Ambiental, que pode ser subdividido em: a) passivo de emissões que se refere às emissões florestais, agropecuárias, transporte e energia, industriais e resíduos; e b) outros passivos que representa a parcela ampla de externalidades provocadas no ambiente.

O objetivo específico (b) propunha-se a elaborar o Balanço Contábil das Nações para a mesorregião metropolitana de Curitiba. Conforme apresentado no item 4.2 desta pesquisa, o BCN regional foi elaborado, com base nas informações que estavam disponíveis em banco de dados oficiais. Após a elaboração do BCN regional, concluiu-se que a Mesorregião Metropolitana de Curitiba encontra-se com saldo patrimonial positivo, mas numa análise pormenorizada, verifica-se que 24% dos municípios encontram-se em situação deficitária.

Comparando o BCN regional com o realizado para o Brasil, como sugere o objetivo específico (c), em 2008 o Brasil também apresentou-se com situação patrimonial superavitária, entretanto o *superávit* se deu devido ao grande volume de recursos naturais disponíveis, principalmente na região norte do país. Observando especificamente o estado do Paraná, verifica-se que este, em 2008, já se apresentava com saldo patrimonial deficitário em US\$ 8.666.000,00.

Devido a Mesorregião Metropolitana de Curitiba ser composta por alguns dos municípios mais importantes econômica e demograficamente do estado do Paraná, como Curitiba, São José dos Pinhais, Araucária, Paranaguá e Pinhais, cabe as autoridades, governantes e a própria sociedade local, trabalhar por medidas públicas regionais que possibilitem a preservação dos recursos naturais, buscando meios de

estimular o crescimento, sem, contudo, prejudicar o patrimônio natural e a própria qualidade de vida local.

Com relação ao objetivo específico (d), que buscava analisar eventuais alterações metodológicas para a aplicação do BCN em um contexto regional, concluiu-se que não foram identificadas alterações necessárias para a aplicação do BCN no contexto regional. Significa dizer que o método é passível de aplicação para o contexto regional, entretanto limitações como o acesso às informações são inerentes à aplicação do método.

Nesta pesquisa, devido à indisponibilidade das informações referente às emissões de gases de efeito estufa, algumas adaptações tiveram de ser realizadas para que o BCN pudesse ser elaborado. Tais limitações podem causar distorções nos resultados. Neste sentido, para que a aplicação do BCN seja viável e, além disso, confiável, é necessário que as secretarias de meio ambiente, juntamente com órgãos responsáveis pela realização de estatísticas geográficas e acompanhamentos espaciais via satélite, se unam no sentido de promover a mensuração e disponibilização dos dados sobre o meio ambiente e emissões de gases de efeito estufa. Desta forma, pesquisadores e a sociedade como um todo são beneficiados no sentido de ter informações confiáveis e palpáveis.

Dadas às limitações desta pesquisa apresentadas no item 3.6, sugere-se para futuras pesquisas que sejam utilizados recortes longitudinais de dados, pois séries históricas podem apresentar informações mais ricas e possibilitar que todos os dados que envolvam a mensuração do Ativo Ambiental, Patrimônio Líquido Ambiental e Passivo Ambiental façam referência ao mesmo ano observado.

Além disso, devido à indisponibilidade de informações, sugere-se que a elaboração do BCN regional seja feita em conjunto com profissionais e pesquisadores de outras áreas, não somente da contabilidade, mas da física e da biologia, pois por envolver a utilização de informações multidisciplinares, o auxílio e o conhecimento de outras áreas possibilitaria que os dados fossem calculados ao invés de serem utilizados dados já tabulados.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. A.; FROST, G. R. Integrating sustainability reporting into management practices. **Accounting Forum**, v. 32, p. 288-302, 2008.
- AGRAWALA, S. CONTEXT AND EARLY ORIGINS OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climatic Change** , v. 39, p. 605-620, 1998.
- ALVES, A. L. G. **Informação sobre o Valor Acrescentado nos Relatórios de Sustentabilidade de Empresas Portugueses e Espanholas**. [S.l.]: 57 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-graduação da Faculdade de Economia, Universidade do Porto, Porto, 2010.
- ARAÚJO, G. C.; MENDONÇA, PAULO SERGIO MIRANDA. Análise do Processo de Implantação das Normas de Sustentabilidade Empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 2, p. 31-56, Mar/Abr 2009.
- BAILEY, J. A.; AMYOTTE, P.; KHAN, F. I. Agricultural Application of Life Cycle iNdex (LInX) for Effective Decision Making. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 1703-1713, 2010.
- BAKUN, A. Global climate change and intensification of coastal ocean upwelling. **Science**, v. 247, n. 4939, p. 198-201, 1990.
- BALDARELLI, M. G. (Ed.). **Civil Economy, Democracy, Transparency and Social and Environmental Accounting Research Role**. Italy: McGraw-Hill, 2010.
- BARTELMUS, P. **Quantitative Eco-nomics: How sustainable are our economies?** [S.l.]: Springer Verlag, 2008. ISBN 978-1-4020-6965-9.
- BEBBINGTON, J.; GRAY, R. An Account of Sustainability: failure, success and a reconceptualization. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 12, p. 557-587, 2001.
- BM&FBOVESPA. [S.l.]: [s.n.]. Disponível em: <<http://isebvmf.com.br/?r=site/conteudo&id=1>>. Acesso em: 24 fev. 2015.

BOULDING, K. E. Earth as a space ship. **Committee on Space Sciences, Washington State University**, v. 1, 1965.

BROWN, M. T. et al. Emergy Synthesis: theory and applications of the emergy methodology. **Center for Environmental Policy, Department of Environmental Engineering Sciences**, University of Florida, Gainesville, p. 1-14, 2000.

CAMPOS, A. M. Accountability: quando poderemos traduzi-la para o português? **Revista de Administração Pública**, v. 24, n. 2, p. 30-50, 1990.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. 2º. ed. São Paulo: Portico, 1969.

CARVALHO, N. Contabilidade e Ecologia: uma exigência que se impõe. **Revista Brasileira de Contabilidade**, Brasília, v. 20, n. 75, p. 22-25, 1991.

CARVALHO, N.; KASSAI, J. R. Relato Integrado: a nova revolução contábil, v. 1, p. 21-34, Agosto 2014.

CECHIN, A. **A natureza como limite da economia**: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen. São Paulo: Senac São Paulo/Edusp, 2010.

COLAUTO, R. D.; BEUREN, I. M. **Coleta, Análise e Interpretação Dos Dados**. In: Beuren I. M. Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

COMMISSION, E. **The Fifth EC Environmental Action Programme**: Towards Sustainability. Brussels: European Commission, 1992.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CORAZZA, R. I. Tecnologia e Meio Ambiente no Debate sobre os Limites do Crescimento: Notas à Luz de Contribuições Seleccionadas de Georgescu-Roegen. **Revista EconomiA**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 435–461, Jul/Dez 2005.

CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, CARLOS ROBERTTO. QUANTIFICAÇÃO DO ESTOQUE DE CARBONO FIXADO EM REFLORESTAMENTOS DE PINUS NA ÁREA DE DOMÍNIO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARANÁ. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 32-39, 2007.

- CUSTÓDIO, A. L. D. M.; MOYA, R. (Org). **Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial**. São Paulo: Instituto Ethos, 2007.
- DALY, H. The Economics of the Steady State. **The American Economic Review**, v. 64, n. 2, p. 15-21, 1974.
- DALY, H. E. Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. **Ecological Economics**, v. 22, p. 261-266, 1997.
- DIAS, A. C. G. O Relato da Sustentabilidade Empresarial: Evidência Empírica nas Empresas Cotadas em Portugal. **Contabilidade e Gestão**, v. 8, p. 111-150, 2009.
- DUFRESNE, J.-L. Jean-Baptiste Joseph Fourier et la découverte de l'effet de serre. **La Météorologie**, v. 53, p. 42-46, 2006. Disponível em:< <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/11/32/00/PDF/JFourier.pdf> >. Acesso em 26 mai 14.
- EC - Ecosecurities Consulting Ltda. A literature review of mid-to-long term carbon price forecast: a report for NWPCC. Portland: EC, 2009.
- FABER, N.; JORNA, RENÉ; ENGELEN, JO VAN. 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.
- 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.
- FERREIRA, F. S. et al. **Responsabilidade Social Corporativa no processo estratégico das organizações**: uma abordagem através do Balanço Social. In: VII Seminários em Administração - SEMEAD, 7, 2004. São Paulo: FEA/USP, 2004.
- LEITE FILHO, G. A.; PRATES, L. A.; GUIMARÃES, T. N. Análise dos Níveis de Evidenciação dos Relatórios de Sustentabilidade das Empresas Brasileiras A+ do Global Reporting Initiative (GRI) no ano de 2007. **Revista de Contabilidade e Organizações - FEA-RP/USP**, v. 3, n. 7, p. 43-59, set-dez 2009.

FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica. Atlas dos Municípios da Mata Atlântica. [S.l.]: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/>>. Acesso em: 12 jan 2015.

GAUTHIER, C. Measuring Corporate Social and Environmental Performance: the Extended Life-Cycle Assessment. **Journal of Business Ethics**, v. 59, p. 199-206, 2005.

GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy and Economic Myths. **Southern Economic Journal**, v. 41, n. 3, p. 347-381, January 1975.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The entropy law and the economic process in retrospect. **Eastern Economic Journal**, v. 12, n. 1, p. 3-25, 1986.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, M.; PFITSCHER, E. D.; VIEIRA, E. M. F. Balanço Social: Convergências e Divergências entre os Modelos do IBASE, GRI e instituto Ethos. In: I congresso UFSC de Controladoria e Finanças, 2007, Florianópolis. Anais., Florianópolis: UFSC, v. 1, 2007. p. 25-29.

GODOY, S. G. M. D.; PAMPLONA, J. B. O PROTOCOLO DE KYOTO E OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENT. **PESQUISA & DEBATE**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 329-353, 2007.

GODOY, S. G. M. D.; PAMPLONA, J. B. O PROTOCOLO DE KYOTO E OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO. **PESQUISA & DEBATE**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 329-353, 2007.

GOVERNMENT of Japan. Environmental Reporting Guidelines: fiscal year 2000 Version. [S.l.]: The Ministry of the Environment, 2001.

GRAY, R. ACCOUNTING AND ENVIRONMENTALISM: AN EXPLORATION OF THE CHALLENGE OF GENTLY ACCOUNTING FOR ACCOUNTABILITY TRANSPARENCY AND SUSTAINABILITY. **Accounting Organizations**, v. 1, n. 5, p. 399-425, 1992.

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, R. Taking a Long View on What We Now Know About Social and Environmental Accountability and Reporting. **Electronic Journal of Radical Organization Theory**, v. 9, n. 1, p. 1-31, 2005.

GRI. **Diretrizes Para Relatório de Sustentabilidade**. [S.l.]: [s.n.], v. 3, 2006. Disponível em: <www.globalreporting.org/resource/library/Brazil-Portuguese-G3-Reporting-Guidelines.pdf>. Acesso em: 23/10/2014.

GRI. **An introduction to G4: the next generation of sustainability reporting**. [S.l.]: [s.n.], 2013. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/resource/library/GRI-An-introduction-to-G4.pdf>>. Acesso em: 19 fev 2015.

GROBER, U. The Inventor of Sustainability. **Zeit on line**, v. 48, p. 1-6, 1999.

HECHT, J. E. National Environmental Accounting: A Practical Introduction. **International Review of Environmental and Resource Economics**, v. 1, p. 03-66, 2007.

HENDRIKS, C. et al. Material Flow Analysis: a tool to support environmental policy decision making. Case-studies on the city of Vienna and the Swiss lowlands. **Local Environment**, v. 5, n. 3, p. 311-328, 2000.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

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

HURTT, G. C. et al. Harmonisation of global land-use scenarios for the period 1500–2100 for IPCC-AR5. **Integrated Land Ecosystem-Atmosphere Processes Study Newsletter**, v. 7, p. 6-8, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 mar 2015.

IGARASHI, D. C. C. et al. O Uso da Análise Horizontal e Vertical Para Apoiar a Evidenciação do Alinhamento entre o Balanço Social e o Relatório de Sustentabilidade: um estudo em uma empresa geradora de energia elétrica. **Gestão e Regionalidade**, v. 26, n. 77, p. 4-17, maio-ago 2010.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Anuário Estatístico do Paraná., 2013. Disponível em:
<http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario_2013/>. Acesso em: 01 mar 2015.

IPCC. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Cambridge University Press. Cambridge. 2013.

IPCC. **Climate Change 2014: impacts, adaptation and vulnerability**. Cambridge University Press. Cambridge. 2014.

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. 1 CD-ROM.

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, Maio-Ago 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, Jan-Mar 2012. ISSN 1807-734X.

KAUFMAN, J. J. **Value Engineering for the Practitioner**. 3. ed. Raleigh: North Carolina State University, 1990.

KITAHARA, J. R. **Responsabilidade Social e Desempenho Financeiro das Empresas**: um estudo empírico utilizando o balanço social padrão IBASE. 187 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo. [S.l.]: [s.n.], 2010.

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

LINS, L. D. S.; SILVA, RAIMUNDO NONATO SOUSA. Responsabilidade Sócio-Ambiental ou Greenwash: Uma Avaliação com Base nos Relatórios de Sustentabilidade Ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 1, p. 91-105, jan/jun 2009.

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

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, G. D. A.; THÓPHILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MATHEWS, M. R. Twenty-five years of social and environmental accounting research: Is there a silver jubilee to celebrate? **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 10, n. 4, p. 481-531, 1997.

MEINSHAUSEN, M. et al. Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2°C. **Nature**, v. 458, n. 7242, p. 1158-1162, 2009.

MILES, L.; KAPOV, VALERIE. Reducing Greenhouse Gas Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Global Land-Use Implications. **Science**, v. 320, n. 5882, p. 1454-1455, 2008.

MILNE, M. J. On sustainability: the environment and management accounting. **Management Accounting Research**, v. 7, p. 135-161, 1996.

MOMTAZ, D. The United Nations and the protection of the environment: from Stockholm to Rio de Janeiro. **Political Geography**, v. 15, n. 3/4, p. 261-271, 1996.

MUELLER, C. C. O Debate dos Economistas sobre a Sustentabilidade – Uma Avaliação sob a Ótica da Análise do Processo Produtivo de Georgescu-Roegen. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 687-713, 2005.

MURCIA, F. D. **Fatores determinantes do nível de disclosure voluntário de companhias abertas no Brasil**. [S.l.]: 182f. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) - Programa de Pós Graduação em Controladoria e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

NAKAGAWA, M.; RELVAS, T. R. S.; FILHO, J. M. D. Accountability: a razão de ser da contabilidade. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. D. C. **Desenvolvimento Sustentável: A** institucionalização de um conceito. Brasília: Ibama, 2002.

OLIVEIRA, L. R. D. et al. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 70-82, 2012.

ORTEGA, E. **A contabilidade usando energia: a possibilidades de uma síntese**. Brasília: Congresso sobre Desenvolvimento (CODE), 2011. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/code-ipea/SinteseEnergetica.pdf>>. Acesso em: 25 fev 2015.

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

POGUTZ, S.; MICALE, ; WINN, M. I. Corporate Environmental Sustainability Beyond Organizational Boundaries: Market Growth, Ecosystems Complexity and Supply Chain Structure as Co-Determinants of Environmental Impact. **Journal of Environmental Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 39-60, 2011. ISSN 2159-2519.

PRICE, S. F. et al. Committed sea-level rise for the next century from Greenland ice sheet dynamics during the past decade. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 22, p. 8978-8983, 2011.

QINGXIN, F.; HONGGUANG, A.; CHAO, M. Life Cycle Assessment. **Environmental Science and Management**, v. 6, p. 50, 2007.

REDCLIFT, M. Sustainable development: needs, values, rights. **Environmental Values** 2, v. 1, p. 3-20, 1993.

REDCLIFT, M. Sustainable Development (1987–2005): An Oxymoron Comes of Age. **Sustainable Development**, v. 13, p. 212–227 , 2005.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, p. 369-384, 2004.

ROCHA, M. T. **Aquecimento Global e o Mercado de Carbono**: uma aplicação do modelo CERT. [S.l.]: 214 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RODHE, H. A Comparison of the Contribution of Various Gases to the Greenhouse Effect. **Science**, v. 248, n. 4960, p. 1217-1219, 1990.

ROOSA, S. A. **Sustainable development handbook**. 2. ed. Lilburn: Fairmont Press, 2010.

ROTTER, V. S. et al. Material Flow Analysis of RDF-production Processes. **Waste Management**, v. 24, p. 1005-1021, 2004.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento crescer sem destruir**. São Paulo: Vertice, 1986.

SCHALLER, N. The concept of agricultural sustainability. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 46, p. 89-97, 1993.

SCHNEIDER, S. H. The Greenhouse Effect: Science and Policy. **Science**, v. 243, n. 4892, p. 771-781, 1989.

SEQUINEL, M. C. M. Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável - Joanesburgo: entre o sonho e o possível. **ANÁLISE CONJUNTURAL**, v. 24, n. 11, p. 12-15, 2002.

SEYFANG, G. Environmental mega-conferences—from Stockholm to Johannesburg and beyond. **Global Environmental Change**, v. 13, p. 223-228, 2003.

SKOULODIS, A.; EVANGELINOS, K.; KOURMOUSIS,. Development of an Evaluation Methodology for Triple Bottom Line Reports Using International Standards on Reporting. **Environmental Management**, v. 44, p. 298–311, 2009.

SMITH, L. M. et al. Relating ecosystem services to domains of human well-being: Foundation for a U.S. index. **Ecological Indicators**, v. 28, p. 79-90, 2013.

SNEDDON, C.; HOWARTH, RICHARD B.; NORGAARD, RICHARD B. Sustainable development in a post-Brundtland world. **Ecological Economics**, v. 57, p. 253-268, 2006.

SOLOW, R. M. The Economics of Resources or the Resources of Economics. **The American Economic Review**, v. 64, n. 2, p. 1-14, 1974.

STIGLITZ, J. E. A neoclassical analysis of the economics of natural resources. **National Bureau of Economic Research**, v. 77, 1980. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=250334 >. Acesso em: 13 mai 2014.

TINOCO, J. E. P. Balanço Social e a Contabilidade no Brasil. **Caderno de Estudos nº 9 - FIPECAFI**, São Paulo, p. 1-4, Outubro 1993.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, MARIA ELISABETH PEREIRA. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

TINOCO, J. E. P.; ROBLES, L. T. A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. **RAP - Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro , v. 40, n. 6, p. 1077-1096, Nov/Dez 2006.

TREVISAN, F. A. Balanço Social como Instrumento de Marketing. **RAE-eletrônica**, v. 1, n. 2, p. 1-12, jul/dez 2002.

TRIBESS ONO, F. Z. **Informações dos Relatórios de Sustentabilidade de empresas brasileiras: enfoque na Contabilidade da Gestão Ambiental**. [S.l.]: 125 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

UNCSD - United Nations Conference on Sustainable Development. *The Future We Want*. Rio de Janeiro: United Nations Conference on Sustainable Development, 2012.

USEPA - United States Environmental Protection Agency. *An introduction to Environmental Accounting as a business management tool: key concepts and terms*. Washington: Office of Pollution Prevention and toxics, 1995.

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

VEIGA, J. E. D. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. ISBN 85-7617-051-5.

VEIGA, J. E. D. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010. ISSN 0103-4014.

VELLANI, C. L.; RIBEIRO, M. D. S. Sustentabilidade e Contabilidade. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 1, n. 11, p. 187-206, jan/julho 2009.

VIEGAS JÚNIOR, C. TERPENOS COM ATIVIDADE INSETICIDA: UMA ALTERNATIVA PARA O CONTROLE QUÍMICO DE INSETOS. **Quim. Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

WARDE, P. The Invention of Sustainability. **Modern Intellectual History**, v. 8, n. 1, p. 153-170, April 2011.

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

WERF, H. M. G. V. D. Assessing the impact of pesticides on the environment. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 60, p. 81-96, 1996.

YAMAMOTO, M. M.; SALOTTI, B. M. **Informação contábil**: estudos sobre a sua divulgação no mercado de capitais. São Paulo: Atlas, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Parâmetros Utilizados

Uso e Coberturas das Terras									Outros Parâmetros			
Município	Pastagens	Culturas Temporárias	Cana	Culturas Permanentes	Reflorestamento	Áreas Naturais	Outros Usos	Área Total	Rebanho Bovino	População	PIB (10 ³)	Consumo de Energia (Tep)
Adrianópolis	11.649	5.825	0	115	4.273	18.927	93.695	134.934	16.972	6.374	129.515	530,62
Agudos do Sul	1.030	7.424	0	180	1.640	2.555	6.397	19.226	1.300	8.892	77.097	733,84
Almirante Tamandaré	273	2.836	0	36	68	553	15.708	19.474	16.972	111.586	858.081	12.390,45
Antonina	2.467	346	50	903	351	14.355	69.759	88.231	406,	19.414	222.252	1.963,47
Araucária	2.386	25.442	0	174	427	3.718	14.777	46.924	5.302	131.356	13.282.426	61.499,98
Balsa Nova	10.009	14.232	0	6	1.590	6.491	2.564	34.892	8.370	12.200	361.185	18.491,81
Bocaiúva do Sul	4.618	6.910	0	98	3.467	9.012	58.529	82.634	5.819	11.996	145.564	1.685,60
Campina grande do sul	3.824	2.252	0	138	3.203	17.713	26.794	53.924	2.297	41.447	706.426	7.097,92
Campo do Tenente	1.900	12.914	0	346	711	9.502	5.075	30.448	3.733	7.623	109.734	1.030,19
Campo largo	11.963	20.825	0	658	1.667	19.422	69.820	124.355	10.792	122.443	1.990.825	25.526,09
Campo Magro	1.188	6.056	0	31	25	1.423	18.812	27.535	2.173	27.143	241.686	2.396,05
Cerro Azul	18.449	14.954	0	6.015	9.020	8.434	77.246	134.118	24.832	17.689	266.216	1.091,68
Colombo	911	1.012	0	182	827	2.282	14.565	19.779	798	229.872	2.578.597	32.408,41

Contenda	1.818	15.445	0	127	55	3.421	9.037	29.903	3.063	17.300	185.813	1.748,90
Curitiba	655	104	0	0	7	884	41.853	43.503	1.168	1.864.416	59.151.308	415.729,85
Dr. Ulysses	7.231	5.916	0	2.289	9.690	8.049	44.970	78.145	6.351	5.822	98.441	258,52
Fazenda Rio Grande	646	3.711	0	11	23	1.333	5.943	11.667	973	90.648	788.266	13.909,47
Guaraqueçaba	1.138	855	35	953	ND*	8.101	190.927	202.009	1.474	7.988	79.114	529,24
Guaratuba	615	828	30	3.569	ND	10.181	117.456	132.679	1.760	34.767	397.043	9.257,47
Itaperuçu	1.623	3.587	0	434	52	1.105	25.256	32.057	5.370	26.371	260.535	2.516,62
Lapa	13.667	70.751	0	1.160	12.366	24.979	86.462	209.385	40.000	47.294	925.270	9.005,06
Mandirituba	1.208	6.987	0	65	660	3.089	25.908	37.917	1.920	24.516	325.724	3.995,30
Matinhos	563,00	45	2	5	0	935	10.224	11.774	80	32.148	406.783	7.498,77
Morretes	1.759	509	130	408	429	6.601	58.622	68.458	1.374	16.381	162.092	2.195,24
Paranaguá	356	519	70	269	4	1.508	79.941	82.667	772	149.467	10.007.402	35.226,98
Piên	1.022	11.425	0	512	827	3.727	7.966	25.479	1.800	12.086	290.216	17.541,51
Pinhais	843	45	0	1	ND	836	4.361	6.086	503	125.808	3.263.104	30.351,64
Piraquara	1.556	884	0	5	17	1.615	18.627	22.704	2.624	102.798	754.104	8.192,53
Pontal do Paraná	41	93	3	15	ND	72	19.760	19.984	36	23.816	276.986	5.412,41
Porto Amazonas	2.152	10.000	0	302	61	1.436	4.707	18.658	5.210	4.755	59.307	731,26

Quatro Barras	992	589	0	22	43	4.555	11.846	18.047	767	21.738	783.684	7.999,38
Quitandinha	1.951	20.557	0	131	4.462	6.454	11.147	44.702	4.000	18.257	179.286	1.585,84
Rio Branco do Sul	11.781	8.461	80	770	634	4.005	55.497	81.228	18.084	32.092	591.055	48.980,70
Rio negro	2.392	18.190	0	44	8.630	15.066	16.091	60.413	3.485	33.157	645.702	7.674,47
São José dos Pinhais	6.713	5.566	0	2.997	827	13.106	65.434	94.643	10.500	292.934	15.419.051	98.287,59
Tijucas do Sul	6.098	8.501	0	8	6.303	12.163	34.115	67.188	3.600	15.776	260.415	1.610,78
Tunas do Paraná	639	2.132	0	7	4.021	12.651	47.397	66.847	720	7.347	56.180	1.315,28
Mesorregião	138.126	316.728	850	22.986	76.380	260.259	1.467.305	2.282.634	215.400	3.755.717	116.336.485	898.400,89

*Informação não disponível.

APÊNDICE B – Emissões Florestais

Emissões em MtC				
Município	Estoque	Sequestro	Emissões	Balanco Final
Adrianópolis	2,96255	0,01233	-0,00609	2,96880
Agudos do Sul	0,39992	0,00166	-0,00244	0,39915
Almirante Tamandaré	0,08656	0,00036	-0,00365	0,08327
Antonina	2,24692	0,00935	-0,02070	2,23557
Araucária	0,58196	0,00242	0,00000	0,58438
Balsa Nova	1,01601	0,00423	-0,00244	1,01780
Bocaiúva do Sul	1,41061	0,00587	-0,00950	1,40698
Campina grande do sul	2,77253	0,01154	-0,00536	2,77872
Campo do Tenente	1,48730	0,00619	-0,00974	1,48375
Campo largo	3,04003	0,01265	-0,00268	3,05001
Campo Magro	0,22274	0,00093	-0,00097	0,22269
Cerro Azul	1,32013	0,00549	-0,00097	1,32466
Colombo	0,35719	0,00149	-0,00706	0,35162
Contenda	0,53547	0,00223	0,00000	0,53770
Curitiba	0,13837	0,00058	0,00000	0,13894
Dr. Ulysses	1,25987	0,00524	-0,00195	1,26317
Fazenda Rio Grande	0,20865	0,00087	0,00000	0,20952
Guaraqueçaba	1,26801	0,00528	0,00000	1,27329
Guaratuba	1,59358	0,00663	-0,00390	1,59632
Itaperuçu	0,17296	0,00072	-0,00195	0,17173
Lapa	3,90985	0,01627	-0,01875	3,90737
Mandirituba	0,48351	0,00201	-0,00536	0,48016
Matinhos	0,14635	0,00061	0,00000	0,14696
Morretes	1,03322	0,00430	0,00000	1,03752

Paranaguá	0,23604	0,00098	0,00000	0,23702
Piém	0,58337	0,00243	-0,00195	0,58385
Pinhais	0,13086	0,00054	0,00000	0,13140
Piraquara	0,25279	0,00105	0,00000	0,25384
Pontal do Paraná	0,01127	0,00005	0,00000	0,01132
Porto Amazonas	0,22477	0,00094	0,00000	0,22571
Quatro Barras	0,71297	0,00297	0,00000	0,71594
Quitandinha	1,01021	0,00420	0,00000	1,01442
Rio Branco do Sul	0,62688	0,00261	-0,00657	0,62292
Rio negro	2,35821	0,00982	-0,00536	2,36267
São José dos Pinhais	2,05142	0,00854	0,00000	2,05996
Tijucas do Sul	1,90382	0,00792	-0,00146	1,91028
Tunas do Paraná	1,98020	0,00824	-0,01096	1,97749
Mesorregião	40,73712	0,16956	0,12979	40,77688

APÊNDICE C – Rateio das Emissões Agropecuárias

Emissões em MtC					
Município	Área Agricultura	%	Emissões Agropecuárias	Emissões Florestais	Emissões Agropecuárias
Adrianópolis	18.039,00	3,77%	0,02823	-0,00609	0,03432
Agudos do Sul	8.634,00	1,80%	0,01351	-0,00244	0,01595
Almirante Tamandaré	3.145,00	0,66%	0,00492	-0,00365	0,00857
Antonina	3.766,00	0,79%	0,00589	-0,02070	0,02659
Araucária	28.002,00	5,85%	0,04382	0,00000	0,04382
Balsa Nova	24.247,00	5,07%	0,03795	-0,00244	0,04038
Bocaiúva do Sul	11.626,00	2,43%	0,01820	-0,00950	0,02769
Campina grande do sul	6.214,00	1,30%	0,00973	-0,00536	0,01508
Campo do Tenente	15.160,00	3,17%	0,02373	-0,00974	0,03347
Campo largo	33.446,00	6,99%	0,05234	-0,00268	0,05502
Campo Magro	7.275,00	1,52%	0,01139	-0,00097	0,01236
Cerro Azul	39.418,00	8,23%	0,06169	-0,00097	0,06266
Colombo	2.105,00	0,44%	0,00329	-0,00706	0,01036
Contenda	17.390,00	3,63%	0,02722	0,00000	0,02722
Curitiba	759,00	0,16%	0,00119	0,00000	0,00119
Dr. Ulysses	15.436,00	3,22%	0,02416	-0,00195	0,02611
Fazenda Rio Grande	4.368,00	0,91%	0,00684	0,00000	0,00684
Guaraqueçaba	2.981,00	0,62%	0,00467	0,00000	0,00467
Guaratuba	5.042,00	1,05%	0,00789	-0,00390	0,01179
Itaperuçu	5.644,00	1,18%	0,00883	-0,00195	0,01078
Lapa	85.578,00	17,88%	0,13393	-0,01875	0,15268
Mandirituba	8.260,00	1,73%	0,01293	-0,00536	0,01828
Matinhos	615,00	0,13%	0,00096	0,00000	0,00096
Morretes	2.806,00	0,59%	0,00439	0,00000	0,00439

Paranaguá	1.214,00	0,25%	0,00190	0,00000	0,00190
Piém	12.959,00	2,71%	0,02028	-0,00195	0,02223
Pinhais	889,00	0,19%	0,00139	0,00000	0,00139
Piraquara	2.445,00	0,51%	0,00383	0,00000	0,00383
Pontal do Paraná	152,00	0,03%	0,00024	0,00000	0,00024
Porto Amazonas	12.454,00	2,60%	0,01949	0,00000	0,01949
Quatro Barras	1.603,00	0,33%	0,00251	0,00000	0,00251
Quitandinha	22.639,00	4,73%	0,03543	0,00000	0,03543
Rio Branco do Sul	21.092,00	4,41%	0,03301	-0,00657	0,03958
Rio negro	20.626,00	4,31%	0,03228	-0,00536	0,03764
São José dos Pinhais	15.276,00	3,19%	0,02391	0,00000	0,02391
Tijucas do Sul	14.607,00	3,05%	0,02286	-0,00146	0,02432
Tunas do Paraná	2.778,00	0,58%	0,00435	-0,01096	0,01531
Mesorregião	478.690,00	100%	0,74916	0,12979	0,61937
Paraná	14.939.677,00	3%	23,38100	-	-

APÊNDICE D – Rateio das Emissões de Transporte e Energia

Município	Consumo de energia	%	Emissões
Adrianópolis	530,62	0,06%	0,0066
Agudos do Sul	733,84	0,08%	0,0091
Almirante Tamandaré	12.390,45	1,38%	0,1536
Antonina	1.963,47	0,22%	0,0243
Araucária	61.499,98	6,85%	0,7625
Balsa Nova	18.491,81	2,06%	0,2293
Bocaiúva do Sul	1.685,60	0,19%	0,0209
Campina grande do sul	7.097,92	0,79%	0,0880
Campo do Tenente	1.030,19	0,11%	0,0128
Campo largo	25.526,09	2,84%	0,3165
Campo Magro	2.396,05	0,27%	0,0297
Cerro Azul	1.091,68	0,12%	0,0135
Colombo	32.408,41	3,61%	0,4018
Contenda	1.748,90	0,19%	0,0217
Curitiba	415.729,85	46,27%	5,1544
Dr. Ulysses	258,52	0,03%	0,0032
Fazenda Rio Grande	13.909,47	1,55%	0,1725
Guaraqueçaba	529,24	0,06%	0,0066
Guaratuba	9.257,47	1,03%	0,1148
Itaperuçu	2.516,62	0,28%	0,0312
Lapa	9.005,06	1,00%	0,1116
Mandirituba	3.995,30	0,44%	0,0495
Matinhos	7.498,77	0,83%	0,0930
Morretes	2.195,24	0,24%	0,0272
Paranaguá	35.226,98	3,92%	0,4368

Piém	17.541,51	1,95%	0,2175
Pinhais	30.351,64	3,38%	0,3763
Piraquara	8.192,53	0,91%	0,1016
Pontal do Paraná	5.412,41	0,60%	0,0671
Porto Amazonas	731,26	0,08%	0,0091
Quatro Barras	7.999,38	0,89%	0,0992
Quitandinha	1.585,84	0,18%	0,0197
Rio Branco do Sul	48.980,70	5,45%	0,6073
Rio negro	7.674,47	0,85%	0,0952
São José dos Pinhais	98.287,59	10,94%	1,2186
Tijucas do Sul	1.610,78	0,18%	0,0200
Tunas do Paraná	1.315,28	0,15%	0,0163
Mesorregião	898.400,89	100,00%	11,1387
Paraná	2.418.189,00	37%	29,9817

APÊNDICE E – Rateio das Emissões Industriais

Município	Consumo de energia	%	Emissões
Adrianópolis	530,62	0,06%	0,0011
Agudos do Sul	733,84	0,08%	0,0015
Almirante Tamandaré	12.390,45	1,38%	0,0256
Antonina	1.963,47	0,22%	0,0041
Araucária	61.499,98	6,85%	0,1271
Balsa Nova	18.491,81	2,06%	0,0382
Bocaiúva do Sul	1.685,60	0,19%	0,0035
Campina grande do sul	7.097,92	0,79%	0,0147
Campo do Tenente	1.030,19	0,11%	0,0021
Campo largo	25.526,09	2,84%	0,0528
Campo Magro	2.396,05	0,27%	0,0050
Cerro Azul	1.091,68	0,12%	0,0023
Colombo	32.408,41	3,61%	0,0670
Contenda	1.748,90	0,19%	0,0036
Curitiba	415.729,85	46,27%	0,8592
Dr. Ulysses	258,52	0,03%	0,0005
Fazenda Rio Grande	13.909,47	1,55%	0,0287
Guaraqueçaba	529,24	0,06%	0,0011
Guaratuba	9.257,47	1,03%	0,0191
Itaperuçu	2.516,62	0,28%	0,0052
Lapa	9.005,06	1,00%	0,0186
Mandirituba	3.995,30	0,44%	0,0083
Matinhos	7.498,77	0,83%	0,0155
Morretes	2.195,24	0,24%	0,0045
Paranaguá	35.226,98	3,92%	0,0728

Piém	17.541,51	1,95%	0,0363
Pinhais	30.351,64	3,38%	0,0627
Piraquara	8.192,53	0,91%	0,0169
Pontal do Paraná	5.412,41	0,60%	0,0112
Porto Amazonas	731,26	0,08%	0,0015
Quatro Barras	7.999,38	0,89%	0,0165
Quitandinha	1.585,84	0,18%	0,0033
Rio Branco do Sul	48.980,70	5,45%	0,1012
Rio negro	7.674,47	0,85%	0,0159
São José dos Pinhais	98.287,59	10,94%	0,2031
Tijucas do Sul	1.610,78	0,18%	0,0033
Tunas do Paraná	1.315,28	0,15%	0,0027
Mesorregião	898.400,89	100,00%	1,8567
Paraná	2.418.189,00	37%	4,9977

APÊNDICE F – Rateio das Emissões de Resíduos

Município	Consumo de energia	%	Emissões
Adrianópolis	530,62	0,06%	0,0007
Agudos do Sul	733,84	0,08%	0,0010
Almirante Tamandaré	12.390,45	1,38%	0,0167
Antonina	1.963,47	0,22%	0,0026
Araucária	61.499,98	6,85%	0,0829
Balsa Nova	18.491,81	2,06%	0,0249
Bocaiúva do Sul	1.685,60	0,19%	0,0023
Campina grande do sul	7.097,92	0,79%	0,0096
Campo do Tenente	1.030,19	0,11%	0,0014
Campo largo	25.526,09	2,84%	0,0344
Campo Magro	2.396,05	0,27%	0,0032
Cerro Azul	1.091,68	0,12%	0,0015
Colombo	32.408,41	3,61%	0,0437
Contenda	1.748,90	0,19%	0,0024
Curitiba	415.729,85	46,27%	0,5602
Dr. Ulysses	258,52	0,03%	0,0003
Fazenda Rio Grande	13.909,47	1,55%	0,0187
Guaraqueçaba	529,24	0,06%	0,0007
Guaratuba	9.257,47	1,03%	0,0125
Itaperuçu	2.516,62	0,28%	0,0034
Lapa	9.005,06	1,00%	0,0121
Mandirituba	3.995,30	0,44%	0,0054
Matinhos	7.498,77	0,83%	0,0101
Morretes	2.195,24	0,24%	0,0030
Paranaguá	35.226,98	3,92%	0,0475

Piém	17.541,51	1,95%	0,0236
Pinhais	30.351,64	3,38%	0,0409
Piraquara	8.192,53	0,91%	0,0110
Pontal do Paraná	5.412,41	0,60%	0,0073
Porto Amazonas	731,26	0,08%	0,0010
Quatro Barras	7.999,38	0,89%	0,0108
Quitandinha	1.585,84	0,18%	0,0021
Rio Branco do Sul	48.980,70	5,45%	0,0660
Rio negro	7.674,47	0,85%	0,0103
São José dos Pinhais	98.287,59	10,94%	0,1325
Tijucas do Sul	1.610,78	0,18%	0,0022
Tunas do Paraná	1.315,28	0,15%	0,0018
Mesorregião	898.400,89	100,00%	1,2107
Paraná	2.418.189,00	37%	3,2587

APÊNDICE G – Emissões Totais

Emissões em MtC						
Município	Emissões Florestais	Emissões Agropecuárias	Emissões Transporte e Energia	Emissões Industriais	Emissões Resíduos	Emissões Totais
Adrianópolis	0,00609	0,03432	0,00658	0,00110	0,00072	0,04880
Agudos do Sul	0,00244	0,01595	0,00910	0,00152	0,00099	0,02999
Almirante Tamandaré	0,00365	0,00857	0,15362	0,02561	0,01670	0,20815
Antonina	0,02070	0,02659	0,02434	0,00406	0,00265	0,07834
Araucária	0,00000	0,04382	0,76250	0,12710	0,08288	1,01630
Balsa Nova	0,00244	0,04038	0,22927	0,03822	0,02492	0,33522
Bocaiúva do Sul	0,00950	0,02769	0,02090	0,00348	0,00227	0,06384
Campina grande do sul	0,00536	0,01508	0,08800	0,01467	0,00957	0,13268
Campo do Tenente	0,00974	0,03347	0,01277	0,00213	0,00139	0,05950
Campo largo	0,00268	0,05502	0,31648	0,05276	0,03440	0,46134
Campo Magro	0,00097	0,01236	0,02971	0,00495	0,00323	0,05122
Cerro Azul	0,00097	0,06266	0,01354	0,00226	0,00147	0,08090
Colombo	0,00706	0,01036	0,40181	0,06698	0,04367	0,52988
Contenda	0,00000	0,02722	0,02168	0,00361	0,00236	0,05487

Curitiba	0,00000	0,00119	5,15439	0,85919	0,56023	6,57500
Dr. Ulysses	0,00195	0,02611	0,00321	0,00053	0,00035	0,03214
Fazenda Rio Grande	0,00000	0,00684	0,17246	0,02875	0,01874	0,22678
Guaraqueçaba	0,00000	0,00467	0,00656	0,00109	0,00071	0,01303
Guaratuba	0,00390	0,01179	0,11478	0,01913	0,01248	0,16207
Itaperuçu	0,00195	0,01078	0,03120	0,00520	0,00339	0,05252
Lapa	0,01875	0,15268	0,11165	0,01861	0,01214	0,31383
Mandirituba	0,00536	0,01828	0,04954	0,00826	0,00538	0,08682
Matinhos	0,00000	0,00096	0,09297	0,01550	0,01011	0,11954
Morretes	0,00000	0,00439	0,02722	0,00454	0,00296	0,03910
Paranaguá	0,00000	0,00190	0,43676	0,07280	0,04747	0,55893
Piñ	0,00195	0,02223	0,21749	0,03625	0,02364	0,30156
Pinhais	0,00000	0,00139	0,37631	0,06273	0,04090	0,48133
Piraquara	0,00000	0,00383	0,10157	0,01693	0,01104	0,13337
Pontal do Paraná	0,00000	0,00024	0,06711	0,01119	0,00729	0,08582
Porto Amazonas	0,00000	0,01949	0,00907	0,00151	0,00099	0,03105
Quatro Barras	0,00000	0,00251	0,09918	0,01653	0,01078	0,12900

Quitandinha	0,00000	0,03543	0,01966	0,00328	0,00214	0,06051
Rio Branco do Sul	0,00657	0,03958	0,60728	0,10123	0,06601	0,82068
Rio negro	0,00536	0,03764	0,09515	0,01586	0,01034	0,16435
São José dos Pinhais	0,00000	0,02391	1,21861	0,20313	0,13245	1,57810
Tijucas do Sul	0,00146	0,02432	0,01997	0,00333	0,00217	0,05125
Tunas do Paraná	0,01096	0,01531	0,01631	0,00272	0,00177	0,04706
Mesorregião	0,12979	0,61937	11,13874	1,85674	1,21067	14,69572