

Desenvolvimento Sustentável: Balanço Ambiental Regional

Icaro de Oliveira Vieira (Universidade Federal do Paraná) icaroasistentepessoal@gmail.com

Luiz Panhoca (Universidade Federal do Paraná) panhoca.luiz@gmail.com

Júlia Silva Portela Bessa (Universidade Federal do Paraná) julia.bessa@outlook.com

Resumo:

Esse artigo apresenta as etapas iniciais de projeto de pesquisa contemplado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] no ano de 2017. Trata-se de uma pesquisa qualitativo-exploratória nas duas primeiras fases, e se utiliza na terceira fase de informações quantitativas para atingir o objetivo final que é tratado em um contexto municipal, por meio da investigação empírica dos 399 municípios do Estado do Paraná. Para a análise dos dados, poderá se utilizar de tratamentos estatísticos para a generalização de resultados. Utilizar-se-á de contabilização e promoção de simpósio com os pesquisadores e interessados para alcançar o objetivo desta reflexão: examinar as mudanças na quantidade e qualidade das regiões, calcular Ativos, Passivos e o Patrimônio Ambiental, avaliar o desenvolvimento sustentável. Como primeiro passo para alcançar o objetivo pretende-se simular em cima do próximo Censo Agropecuário, referente ao ano de 2016 e para tal foi ofertada disciplina acadêmica da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação [PRPPG] da Universidade Federal do Paraná [UFPR] e firmaram-se acordos de colaboração com o Fórum do Vale do Ribeira e com o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Ribeira [CIDREVAR]. Como conclusão, o que foi levantado neste trabalho não é satisfatório, fato que o caracteriza como pesquisa em andamento.

Palavras chave: Balanço Ambiental, Contabilidade ambiental, Estrutura ambiental, Direcionadores dos Ecossistemas, Desenvolvimento Sustentável.

Sustainable Development: Regional Environmental Balance Sheet

Abstract

This article presents the initial stages of the research project, contemplated by the National Council of Scientific and Technological (CNPq), in the year 2017. Primarily, it is a qualitative-exploratory research in the first two phases and resort in the third phase of quantitative information in order to accomplish the final objective, that is applied in a municipal context through the empirical investigation of the 399 municipalities of the State of Paraná. For the analysis of the data, statistical methods for the generalization of results can be used. Furthermore, it will utilize accounting and symposium promotion with researchers and stakeholders in an effort to achieve the purpose of this reflection: examine changes in the quality of regions, calculate Assets, Liabilities and Environmental Patrimony and evaluate sustainable development. As the first step towards fulfilling the objective, the research intends to create a simulation over the next Agricultural Census, referring to the year 2016. Therefore, it was offered the academic discipline of the Pro-Rectorate for Research and Postgraduate Studies [PRPPG] of the Federal University of Paraná [UFPR] and collaboration agreements were signed with the Ribeira Valley Forum and the Intermunicipal Consortium for Regional Development of the Ribeira Valley [CIDREVAR]. Nevertheless, what was raised in this work is not satisfactory, what characterizes it as research in progress.

Key-words: Environmental Balance Sheet, Environmental Accounting, Environmental Structure, Ecosystem Drivers, Sustainable Development.

1. Introdução

Os complexos problemas ambientais, como as alterações climáticas, perdas da biodiversidade, escassez e degradação de recursos têm sido constantes e aumentam em importância nas comunidades científica e política (Vitousek, Mooney, Lubchenco, & Melilo, 1997). Estudos levaram à percepção de que esses problemas complexos não podem ser analisados com abordagens disciplinares isoladas, eles têm de ser tratados considerando a interação entre sistemas sociais e ecológicos (*Social Ecological Systems - SES*) de forma integrada e interdisciplinar (Newel, Crumley, Hassan, Lambin, & Pahl-Wostl, 2005; (Folke, 2006); (Young, Berkhout, Gallopín, & Janssen, 2006); (Ostrom, 2009).

(Berkes & Folke, 1998) e (Hassan, Scholes, & Ash, 2005), identificam que não existe uma maneira universalmente aceita de formular as ligações entre sistemas humanos e naturais. Existe sim, decorrente dessas constatações a necessidade de se revisar o conhecimento atual das variáveis antropogênicas e naturais das mudanças ambientais e a evolução desse cenário para se resolver ambiguidades.

Analisar, reestruturar e formalizar (Hinkel, Bots, & Schlüter, 2014) essas variáveis, em particular para o estabelecimento de métricas para qualquer sistema de governança ambiental é básico para um assunto que está em constante evolução (McGinnis & Ostrom, 2014). A construção e interpretação de um quadro de comparação entre casos e a comunicação de resultados irá beneficiar uma interpretação mais sistemática e transparente das variáveis como unidades de recursos e sistemas de recursos (Hinkel, Bots, & Schlüter, 2014).

A proposta da pesquisa de um balanço ambiental para uma determinada região é o desafio de fazer justiça às complexidades de casos reais em que raramente há apenas um grupo de atores homogêneos e auto organizados em torno do uso de um conjunto de recursos compartilhado (*Common Pool Resources CPR*). Em vez disso, os múltiplos atores estão envolvidos em várias atividades que dependem ou afetam vários sistemas de recursos e unidades de recursos.

(Binder & et al., 2013) e (Cox, 2014) sublinham a necessidade do desenvolvimento de sistemas sociais e ecológicos como um próximo passo importante para apoiar as comparações de casos. Esta atividade de pesquisa proposta vai de encontro a essas linhas de orientação.

Cada uma das atividades deste projeto contribui para abordar a seguinte questão de pesquisa: **Quais variáveis e teorias desenvolvidas permitem valorizar os sistemas ambientais e a elaboração de um balanço ambiental em uma escala regional?**

2 Material e Métodos

O novo desafio que se vislumbra para a contabilidade é a percepção do meio ambiente como uma entidade a ser controlada. O Balanço Contábil das Nações foi desenvolvido como a missão de elaborar balanços patrimoniais para países. Por meio de informações econômicas e ambientais, convertidas monetariamente, foi possível determinar as pressões ambientais e a disponibilidade de recursos para absorvê-las e mitigá-las.

Por esta proposta evidenciar-se-á quanto cada região possui de recursos disponíveis para manter e mitigar os impactos ambientais causados pelas atividades humanas, bem como seus passivos e contribuição para os Gases de Efeito estufa (GEE). O método é essencialmente contábil, pois está baseado na equação fundamental da contabilidade: Ativo – Passivo = Patrimônio Líquido. Sendo composto por Ativo Ambiental, Passivo Ambiental e Patrimônio Líquido Ambiental.

Como contribuição científica destaca-se verificar, complementar e propor alterações no modelo inicialmente proposto por Nelson de Carvalho e outros, (Kassai & et al, 2012) em um contexto municipal, por meio da investigação empírica dos 399 municípios do Estado do Paraná. O delineamento metodológico, bem como os procedimentos e técnicas de coleta e análise dos dados proporcionará a crítica de conceitos de parâmetros inicialmente utilizados.

As principais contribuições seriam: (i) a verificação de variáveis e proposição de novas variáveis com base nas informações disponíveis em banco de dados oficiais; (ii) elaborar um modelo de Balanço Ambiental Regional e testá-lo nos municípios do Paraná, em relação à situação patrimonial ambiental; (iii) disponibilizar em software aberto, para 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; (iv) uma ferramenta para auxiliar a tomada de decisão de políticas públicas de fomento ao desenvolvimento sustentado.

3 Construtos, Conceitos e Definições

Os construtos apresentados na Figura 1, correspondem aos principais elementos que compõem o balanço ambiental. As definições operacionais são variáveis que permitiram apurar os saldos do Ativo, Passivo e Patrimônio Líquido Ambiental os demais serão ampliados durante a execução da pesquisa. Os ativos e passivos ambientais são avaliados a partir das estratégias e inversões entre os sistemas humanos e naturais.

Figura 1- Construtos, conceitos e definições

CONSTRUTO	CONCEITO	DEFINIÇÃO OPERACIONAL	REFERÊNCIAS
Ativo Ambiental	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 e outras a serem buscadas	(Baldarelli, 2010); (Kassai & et al.;2008); (Kassai & Carvalho, 2010); (Kassai & et al, 2012); (Louette, 2009); (Roth, 2015).
		Consumo de Energia per capita	
Patrimônio Líquido Ambiental	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); (Kassai & Carvalho, 2010); (Kassai & et al, 2012); (Louette, 2009); (Roth, 2015).
		Sequestro de Carbono realizado por meio da fotossíntese da Biomassa Florestal	
		Emissões de Carbono na atmosfera	
Passivo Ambiental	Saldo de obrigações que cada cidadão tem em relação ao seu sustento e preservação do meio ambiente.	<i>Environmental Accountant Equivalency</i> (Ativo – Passivo = PL)	(Baldarelli, 2010); (Kassai & et al.;2008); (Kassai & Carvalho, 2010); (Kassai & et al, 2012); (Louette, 2009); (Roth, 2015).

O conjunto dominante de definições para os direcionadores das mudanças nas pesquisas ambientais têm sido desenvolvido nas últimas décadas e não existe uma maneira universalmente aceita de formular as ligações entre sistemas humanos e naturais (Berkes & Folke, *Links Social And Ecological Systems For Resilience And Sustainability.*, 1998); (Hassan, Scholes, & Ash, 2005).

A proposta do IPCC, é a citada em *papers* recentes, seguido dos da DPSIR (IPCC *Climate Change 2007: Summary for policymakers*, 2007); (Jamal, 2012); (Lambin, Geist, & Rindfuss, 2006).

Figura 2- Modelos conceituais dominantes

CONSTRUTO	CONCEITO	DEFINIÇÃO OPERACIONAL	REFERÊNCIAS
DPSIR Quadro analítico	Interações entre as atividades humanas e ecossistemas.	Direcionadores sociais. Problemas científicos complexos. Pesquisas multidisciplinares	(Barker, 2003); (Blum, 2004); (Gabrielsen & Bosch, 2003); (Maxim & Spangenberg, 2006)
IPAT Identidade matemática e equação contábil	Impactos sobre o meio ambiente devido a atividades antropogênicas	Análise forças motrizes da mudança, impactos e princípios ecológicos	(York , Rosa , & Dietz , 2003); (Geist & Lambin, 2001); (Kummer & Turner, 1994)
IPCC	Criado para fornecer uma visão científica clara sobre o estado atual do conhecimento na mudança do clima e seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos.	Avalia a informação científica, técnica e socioeconômica que sejam relevantes para a compreensão das mudanças climáticas.	Autores a serem pesquisados
Ecologia Política	Causas da mudança do uso do solo e alteração da biodiversidade.	Captura das interações dinâmica entre processos políticos, econômicos e sociais em múltiplas escalas geográficas e temporais. Combinação das dimensões políticas e ecológicas.	(Olson, Misana, Campbell, Mbonille, & Mugisha, 2004); (Watts & Peet, 2004)

Fontes: <http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml> (2015); (Carpenter, Pingali, Bennett, & Zurek, 2005).

A diferente utilização de termos pode ser simplesmente uma diferença de perspectivas entre estudiosos e item integrante desta proposta. Para efeito deste projeto segue-se as definições do MA aplicada aos direcionadores de mudanças ambientais. O conjunto dominante de definições para os direcionadores das mudanças nas pesquisas ambientais têm sido desenvolvido nas últimas décadas e não existe uma maneira universalmente aceita de formular as ligações entre sistemas humanos e naturais.

Os principais modelos conceituais (Figura 2) que explicam as ligações entre sistemas humanos e naturais que serão pesquisados nesta proposta são: (i) *International Geosphere-Biosphere Programme - DPSIR*; (ii) *International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change - IHDP*; (iii) *Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*; (iv) Modelos de política ecológica e socioecológica.

A proposta do IPCC, é a citada em *papers* recentes, seguido dos da DPSIR.

Os 'Direcionadores das Mudanças Ambientais', cujas variáveis serão definidas nas primeiras etapas desta pesquisa, e categorizadas como direcionadores diretos e indiretos de mudança ambiental. A partir dos direcionadores, identificam-se padrões e variáveis a serem pesquisadas conforme o *Millennium Ecosystem Assessment [MA]*.

Os Direcionadores de mudanças ambientais são todos os fatores naturais ou induzidos pelo homem que causam direta ou indiretamente, uma mudança em um ecossistema. Direcionadores diretos são os processos físicos, biológicos ou químicos que tendem a influenciar diretamente as mudanças em produtos e serviços do ecossistema. Direcionadores indiretos são fatores que atuam de forma mais difusa do que os direcionadores diretos, muitas vezes, alternando os direcionadores diretos (Nelson & et al, 2007).

3.1 CONSTRUTOS DOS DIRECIONADORES INDIRETOS

Os Direcionadores Indiretos, são referenciados como: (i) demografia; (ii) economia; (iii) sociopolítica; (iv) científica e tecnológica; e (v) cultural e religiosa. São representados pelas seguintes categorias: solo, as florestas, a biodiversidade, os ecossistemas de água doce, os ecossistemas marinhos e costeiros, atmosfera, e áreas urbanas (Alcamo & Bennett, 2005); (Carpenter, Pingali, Bennett, & Zurek, 2005). A partir dessa análise identificam-se as variáveis a serem contabilizadas. A Figura 5, apresenta os direcionadores indiretos identificados no levantamento até esta etapa da pesquisa.

3.2 CONSTRUTOS DOS DIRECIONADORES DIRETOS

Controladores diretos são processos que causam alterações diretas no meio ambiente. Apresenta-se na Figura 3 e na Figura 5 os controladores diretos e seus componentes relevantes. Para compreender o impacto e magnitude destes controladores diretos sobre um determinado ecossistema, o conhecimento das condições desse ecossistema é imperativo.

3.2.1 Construtos dos Direcionadores Diretos - Uso e mudanças na cobertura do solo

Uso e mudanças na cobertura do solo são identificados em todos os temas. É referenciado na maioria dos estudos de terras, florestas, biodiversidade, ecossistemas costeiros e marinhos, e atmosfera e na expansão agrícola como a alteração da cobertura do solo (Abildtrup & et al, 2006); (Dale, 1997); (Olson, Misana, Campbell, Mbonille, & Mugisha, 2004); (Tilman & et al., 2001); (Vuuren & Smeets, 2000); (Verbist, Putra, & Budidarsono, 2005). Também a redução da produção agrícola, e a degradação do solo (Blum W. E., 2004); (Blum, Busing, & Montanarella, 2004); (Nelson, Harris, & Stone, Deforestation, Land Use and Property Rights: Empirical Evidence from Darien, Panama., 2001); (Xie & et al., 2005). O uso da terra, os direitos de propriedade, o crescimento da população e uso da terra (Meyer & Turner II, 1992), as mudanças de cobertura do solo (Alcamo, Vuuren, & Cramer, 2005); (Lambin, Geist, & Rindfuss, Introduction: local processes with global impacts, 2006) e a expansão agrícola são identificadas como direcionadores diretos em estudos florestais, seguido pelo uso e cobertura do solo.

Uso e mudanças na cobertura do solo afetam significativamente o clima, influenciando a umidade e a evaporação, a qualidade do ar e a poluição, o processo de efeito estufa, e amplia os efeitos dos eventos climáticos (Dale, 1997); (Rosenzweig & et al., 2007); (Seto & Kaufmann, 2003).

As construções, direta e indiretamente afetam a mudança ambiental. Influencia indiretamente o desmatamento (Allen & Barnes, 1985); (Bray & et al., 2004); (Geist & Lambin, 2001); (Grainger, 1993).

3.2.2 Construtos dos Direcionadores Diretos - Mudanças no Habitat

A mudança de habitat ocorre naturalmente ou através de atividades induzidas pelo homem e são a causa mais comum das mudanças. Alterações e fragmentação são identificadas na biodiversidade e nos ecossistemas costeiros e marinhos na perda da biodiversidade e do equilíbrio entre espécies e seus ecossistemas (McNeely & et al., 1995); (Spangenberg, 2007).

O tipo de uso e cobertura do solo, as transformações do ambiente físico, atividades antrópicas, têm impactos sobre a perda de biodiversidade (Lambin, Geist, & Rindfuss, 2006). A mudança de habitat é considerada no uso da terra e mudança na cobertura. Os termos diferentes podem ter sido desenvolvidos como resultado das diferentes classificações e perspectivas de ecologistas e cientistas sociais, respectivamente.

3.2.3 Construtos dos Direcionadores Diretos - Plantações e Consumo de Recursos

As plantações e o consumo de recursos são identificados como causas diretas no solo, florestas, biodiversidade e áreas urbanas (Figura 4 e Figura 6). A biodiversidade, a colheita e o consumo de recursos são temas dominantes (Allen & Barnes, 1985); (Dirzo & Raven, 2003); (Geist & Lambin, 2001); (Geist & Lambin, 2006); (Kummer & Turner II, 1994); (Verbist, Putra, & Budidarsono, 2005); (Vuuren & Smeets, 2000), mineração (Dirzo & Raven, 2003); (Grainger, 1993), pesca e colheita de espécies (Dirzo & Raven, 2003), são processos que influenciam diretamente a mudança ambiental. Em estudos de área urbana, consumo de recursos é a causa da degradação ambiental urbano (UNEP-GEO, 2002).

A sustentabilidade aparece como o ponto onde recursos e consumo não podem romper o limiar crítico e serem classificados como sobre-explorados, não está claramente definida (Allen & Barnes, 1985); (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005).

3.2.4 Construtos dos Direcionadores Diretos - Sobre exploração

São os extremos da exploração de um sistema. Apresenta-se neste tópico o aumento do nível do mar em relação aos sistemas marinhos, o clima é direcionador direto em todos os temas (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005).

A sobre-exploração afeta a temperatura do ar relacionado à ocupação do solo, mudanças na qualidade do ar e poluição, as florestas são naturalmente afetadas pelo clima e eventos climáticos extremos (Allen & Barnes, 1985); (Blum, Busing, & Montanarella, 2004); (Kennish, 2002); (Lambin, Geist, & Lepers, 2003); (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005); (Rosenzweig & et al., 2007); (UNEP-GEO, 2002); (Vinebrooke & et al., 2004).

3.2.5 Construtos dos Direcionadores Diretos - Poluição do Ar

A poluição do ar relaciona-se com a biodiversidade, atmosfera, ecossistemas de água doce, acidificação e GEE (Alcamo, Vuuren, & Cramer, 2005); (Dale, 1997); (Evans, Monteith, & Cooper, 2005); (Nakicenovic & Swart, 2000); (Sala & et al., 2000); (Spangenberg, 2007). As principais fontes de poluição do ar incluem a queima de combustíveis fósseis, atividades agrícolas, os processos industriais e desmatamento (Alcamo, Vuuren, & Cramer, 2005).

3.2.6 Construtos dos Direcionadores Diretos – Cargas externas

Englobam-se neste tópico a irrigação, fertilizantes, nutrientes, produtos químicos de controle de pragas de acordo com MA. São identificadas em quatro temas: (i) água doce; (ii) ecossistemas (água, costeiros e marinhos); (iii) biodiversidade; e (iv) uso e ocupação do solo. Apresenta-se o enriquecimento de nutrientes, contaminantes orgânicos e inorgânicos (Bidone & Lacerda, 2004); (Kennish, 2002); (Vasconcelos & et al., 2007) e fertilizantes, irrigação, nitrogênio, fósforo, como causas diretas de uso e cobertura do solo (Lambin, Geist, & Lepers, Dynamics of Land-Use and Land- Cover Change in Tropical Regions., 2003).

3.2.7 Construtos dos Direcionadores Diretos - Utilização de energia

Relaciona-se com o uso e ocupação do solo, biodiversidade, ecossistemas de água, atmosfera e áreas urbanas, florestas. Não é identificado com o ecossistema marinho e costeiro. A extração de madeira, carvão, combustíveis fósseis, ferro, petróleo, gás e petroquímica, pelo consumo de energia, afetam diretamente as mudanças nos produtos e serviços do ecossistema (Geist & Lambin, 2001). A produção de energia é o direcionador direto de GEE (Alcamo, Vuuren, & Cramer, Scenarios, Changes In Ecosystem Services And Their Drivers Across The Scenarios., 2005). O consumo de energia é influenciado pelos controladores indiretos da demanda por energia, relacionados com o crescimento da população e da economia, a renda e as tecnologias energéticas (Alcamo, Vuuren, & Cramer, Scenarios, Changes In Ecosystem Services And Their Drivers Across The Scenarios., 2005); (Geist & Lambin, 2001).

3.2.8 Construtos dos Direcionadores Diretos - Introdução e Retirada de espécies

A introdução e extinção de espécies causam alterações maciças em um espectro substancial de espécies (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005) e é um tema difícil de ser tratado (Ver os estudos da *Society for Ecological Restoration* SER) e um direcionador direto na biodiversidade (Dirzo & Raven, 2003). Os impactos dessa ação podem ser positivos e negativos (McNeely & et al., 1995). Como impactos negativos verifica-se a degradação da saúde dos seres (humanos ou não), a introdução de doenças, perdas e danos econômicos (Vitousek, Mooney, Lubchenco, & Melilo, 1997). A introdução não controlada de organismos geneticamente modificados ou não (Spangenberg, 2007) e interferem principalmente sobre os ecossistemas (água, costeiros e marinhos) e atmosfera (Vasconcelos & et al., 2007). As invasões biológicas estão enraizadas em fatores sociais, econômicos e políticos indiretos (Dirzo & Raven, 2003).

3.2.9 Construtos dos Direcionadores Diretos - Direcionadores Naturais, Físicos e Biológicos

São identificados com o estudo do solo (Verbist, Putra, & Budidarsono, 2005) e florestas (Geist & Lambin, 2006). Relaciona-se com as características do ambiente biofísico (qualidade do solo, topografia, altitude), não conduzem uma mudança ambiental, mas contribuem significativamente para moldar as decisões de uso e ocupação do solo (Geist & Lambin, 2001) (Verbist, Putra, & Budidarsono, 2005).

3.2.10 Construtos dos Direcionadores Diretos - Doenças

Doenças são identificadas como um direcionador direto da mudança ambiental, na biodiversidade decorrente de invasões biológicas, introdução de patógenos nos ecossistemas e afetam a saúde de humanos e outras espécies (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005).

3.2.11 Construtos dos Direcionadores Diretos - Conflitos

Conflitos são considerados direcionadores diretos e indiretos nos ecossistemas identificados com floresta, biodiversidade, desmatamento (Geist & Lambin, 2001); (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005). É um direcionador direto como o teste de armas, a morte de humanos e animais, fragmentação e perda do habitat (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005). Os conflitos impactam diretamente o meio ambiente e indiretamente influencia a mudanças e uso do solo, destruição da infraestrutura, florestas, assentamentos militares, o fabrico de armamento, novas construções, exploração dos recursos marginais, fome, demografia, economia, migrações (Nelson, Janetos, & Bennet, 2005) (Klug & Cottimgham, 2001).

4 Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa propôs a verificação de conceitos, métodos utilizados, elaboração e validação de modelo contábil ambiental. Com relação ao problema, classifica-se como qualitativa nas duas primeiras Fases, e se utiliza na terceira Fase de informações quantitativas para atingir o objetivo final. Com relação ao objetivo, a proposta classifica-se como exploratória, descritiva, explicativa e causal (Sheskin, 2007). Quanto à estratégia, classifica-se como documental, utiliza-se de documentos já compilados (Beuren & Lourensi, 2008); (Matthias, 2015); (Sheskin, 2007). Trata-se de pesquisa *ex-post-facto*. É transversal, pois o objeto de estudo foi observado apenas em um período. Com relação à técnica de coleta de dados, foram utilizados dados secundários (Denzin & Lincoln, 2000); (Marconi, 2010).

A proposta foi concebida em três fases, cada uma delas com aproximadamente um ano de duração. Na Fase 1, Identifica-se a necessidade de revisão da literatura. Constata-se que não existe um quadro comum neste domínio de investigação. O uso diversificado de termos e significados para definir fatores de mudança ambiental, criam falta de clareza neste domínio de investigação. A Fase 2, será exploratória e de proposição do modelo e, a Fase 3, de validação do modelo.

O universo da pesquisa são as publicações relacionadas às quatro propostas definidas anteriormente. Por conveniência, a validação do modelo serão utilizado dados dos 399 municípios que constituem o Estado do Paraná. Todos os municípios do Paraná serão analisados.

Os dados referentes a estoque, volume, biomassa e desmatamento florestais serão obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e IPARDES. Dados sobre emissões de GEE, serão obtidos junto a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) ou calculados quando da não disponibilidade dos mesmos.

Na análise dos dados, poderá se utilizar de tratamentos estatísticos para a generalização de resultados. Utilizar-se-á de contabilização e promoção de simpósio com os pesquisadores e interessados. Mesmo se utilizando de planilhas de cálculo para apresentação de resultados, caso sejam efetuados modelos para disseminação de resultados será dada prioridade á utilização de programas de licença livre (open-source) conforme (DODGE, KITCHIN e PERKINS, 2009) e disponibilizados para a comunidade.

5 Considerações Finais

O que foi levantado neste trabalho não é satisfatório, fato que o caracteriza como pesquisa em andamento. O projeto que motivou este estudo foi contemplado pelo Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] no ano de 2017, cujo prazo de conclusão é de 3 anos. Pretende-se simular em cima do próximo Censo Agropecuário, referente ao ano de 2016, estudo que deve ser realizado ao longo do presente ano, a depender de liberação de recursos.

Referências

- IPCC Climate Change 2007: Summary for policymakers. (2007). *Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Abildtrup, J., & et al. (2006). Socio-Economic Scenario Development For The Assessment of Climate Change Impacts On /agricultural Land Use: A Pair wise Comparison Approach. *Environment Science & Policy*, n.2, pp. 101-115.
- Alcamo, J., & Bennett, E. M. (2005). A Framework for Assessment [S. l.]. In *Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press.
- Alcamo, J., Vuuren, D. V., & Cramer, W. (2005). Scenarios, Changes In Ecosystem Services And Their Drivers Across The Scenarios. In M. E. Assessment, *Ecosystems And Human Well-Being: Scenarios*. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.333.aspx.pdf>. (pp. 297-373). Washington-DC: Millennium Ecosystem Assessment.
- Allen, J. C., & Barnes, D. F. (1985, June). The Causes of Deforestation in Developing Countries. *Annals of the Association of American Geographers*, 2, 163-184.
- Baldarelli, M. G. (2010). Civil Economy, Democracy, Transparency and Social and Environmental Accounting Research Role. . *Some Reflections in Theory and in Practice Deriving from 2nd CSEAR Conference*. Rome: McGraw-Hill.
- Barker, R. L. (2003). *The social work dictionary*.
- Berkes, F., & Folke, C. (1998). *Linking Social and Ecological Systems For Resilience And Sustainability*. Cambridge: Cambridge university Press.
- Berkes, F., & Folke, C. (1998). Links Social And Ecological Systems For RESilience And Sustainability. *Cambridge University Press*.
- Beuren, I. M., & Lourensi, A. (2008). Inserção da controladoria em teses da fea/usp: estudo dos aspectos conceitual, procedimental e organizacional. *XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro.
- Bidone, E. D., & Lacerda, L. D. (2004, March). The Use Of DPSIR Framework To Evaluate Sustainability In Coastal Areas. Case Study: Guanabara Bay Basin Rio de Janeiro, Brazil. *Regional Environmental Change*, 4(n.1), pp. 5-16.
- Binder, C. R., & et al. (2013). Comparison of Frameworks for Analyzing Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, 18, n.4.
- Blum, W. E. (2004). Soil Indicators For Design Making - Sharing Knowledge Between Science, Stake Holders and Politics. *13 th International Soil Conservation Organization Conference: Conserving Soil and Water for Society*. (p. [s.n.]). Brisbane.: Sharing Solutions.
- Blum, W., Busing, J., & Montanarella, L. (2004). Research needs in support of the European thematic strategy for soil protection. *Trends and Analytical Chemistry*, 680-685.
- Bots, P. G., Schlüter, M., & Sendzimir, J. (2015). A framework for analyzing, comparing, and diagnosing social-ecological systems. *Ecology and Society*, 20(4), 1-18.
- Bray, D. B., & et al. (2004). The Institutional Drivers of Sustainable Landscapes: A Case Study of the 'Mayan Zone' In Quintana Roo, Mexico. *Land Use Policy*, 21(n. 4), 333-346.
- Carpenter, S. R., Pingali, P. L., Bennett, E. M., & Zurek, M. B. (2005). *Ecosystems and Human well-being: scenarios, Volume 2*.

- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de Pesquisa em Administração*. 7 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Cox, M. (2014, Aug 31). Understanding large social-ecological systems: introducing the SESMAD project. *International Journal of the Commons*, 8(n.2), 265-276.
- Dale, V. H. (1997, Aug). The Relationship Between Land - Use Change And Climate Change. *Ecological Application*, pp. 757-769.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research*. 2 ed. CA: Sage: Thousand Oaks.
- Dirzo, H., & Raven, P. (2003). Global State Of Biodiversity And Loss. *Annual Review of Environment And Resources*, 137-167.
- Evans, C. D., Monteith, D. T., & Cooper, D. M. (2005). Long-Term Increases In Surface Water Dissolved Organic Carbon: Observations, Possible Causes And Environmental Impacts. *Environmental Pollution*, 55-71.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global environmental change* 16.3, pp. 253-267.
- Gabrielsen, P., & Bosch, P. (2003). *Environmental indicators: typology and use in reporting*. Copenhagen: EEA.
- Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2001). What drives tropical deforestation. *LUCC Report series 4*, p. 116.
- Geist, H., & Lambin, E. F. (2006). *Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts*. Berlin: Springer.
- Grainger, A. (1993). *Controlling Tropical Deforestation*. London: Earthscan Pubns Ltd.
- Hassan, R., Scholes, R., & Ash, N. J. (2005). Ecosystems and Human Wellbeing: current state and trends: Findings of the Condition and Trends Working Group. [S. l.]. *Millennium Ecosystem Assessment*.
- Hinkel, J., Bots, P. W., & Schlüter, M. (2014). Enhancing the Ostrom social-ecological System framework through formalization. *Ecology and Society*, 19(n. 3), 1-9.
- Jamal, J. A. (2012). *Dynamic land use/cover change modelling: Geosimulation an multiagent - based modelling*. Springer Theses - University of Vienna. Vienna: Vienna: Springer.
- Janssen, M. A., Anderies, J. M., & Ostrom, E. (2007). Robustness of social-ecological systems to spatial and temporal variability. *Society and Natural Resources* 20.4, pp. 307-322.
- Kassai, J. R., & Carvalho, L. (2010). Os Monster countries no cenário de mudanças climáticas globais de acordo com seus Balanços Contábeis. *Revisão de Gestão Social e Ambiental*, 4(n.2, Maio-Ago), 3-20.
- Kassai, J. R., & et al. (2012). Balanço contábil das nações: reflexões sobre os cenários de mudanças climáticas globais. *Brazilian Business Review*, 9(n. 1, jan-mar.), 65-109.
- Kassai, J. R., & et al. (2008). Balanço das Nações: uma reflexão sob o cenário das mudanças climáticas. . *Congresso Brasileiro de Custos*. Curitiba: C. B. C.
- Kennish, M. J. (2002). Environmental Threats And Enviromental Future Of Estuaries. *Encironmental Conservation*, pp. 78-107.
- Klug, J. L., & Cottingham, K. L. (2001). Interactions among Environmental Drivers: Community Responses to Changing Nutrients and Dissolved Organic Carbon. *Ecology*, 3390-3403.
- Kummer, D. M., & Turner II. (1994). The human causes of deforestation in Southeast Asia. *Bioscience* 44.5, pp. 323-328.
- Lambin, E. F., & et al. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 261-269.
- Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2003). Dynamics of Land-Use and Land- Cover Change in Tropical Regions. *Annual Review of Environment and Resources*, pp. 205-241.
- Lambin, E. F., Geist, H., & Rindfuss, R. R. (2006). Introduction: local processes with global impacts. In *Land-use and land-cover change* (pp. 1-8). Springer Berlin Heidelberg.
- Louette, A. (2009). *Compêndio de Indicadores de Sustentabilidade de Nações*. . São Paulo : Antakarana Cultura Arte Ciência Ltda.
- Marconi, M. D. (2010). *Marina de Andrade*. 7. ed. . São Paulo : Atlas.

- Matthias, R. (2015). *Handbook of Research methods and Applications in Environmental Studies*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Maxim, L., & Spangenberg, J. H. (2006). Bridging the gap between two analytical frameworks. *9th biennial conference of the International Society for Ecological Economics (Ecological sustainability and human well-being)*. New Delhi, India.
- Mcginnis, M. D., & Ostrom, E. (2014). Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(n.2), 1-12.
- McNeely, J. A., & et al. (1995). Human Influences On Biodiversity. In V. H. Heywood, & R. T. Watson, *Global Biodiversity Assessment*. (pp. 711-822). Cambridge: UNEP.
- Meyer, W. B., & Turner II, B. L. (1992). Human Population Growth And Global Land Use/Cover Change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, pp. 39-61.
- Nakicenovic, N., & Swart, R. (2000). *Special Report On Emissions Scenarios: A Special Report Of Working Group III Of The Intergovernmental Panel On Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, G. C., & et al. (2007). Drivers of Change in Ecosystem Condition and Services. In M. E. Assessment, *Ecosystems and Human Well-being: Scenarios*. (pp. 174-222). London: Island Press.
- Nelson, G. C., Harris, V. V., & Stone, S. (2001). Deforestation, Land Use and Property Rights: Empirical Evidence from Darien, Panama. *Land Economics*, 187-205.
- Nelson, G. C., Janetos, A., & Bennet, E. (2005). Drivers of change in ecosystem condition Drivers of change in ecosystem condition. In S. R. Carpenter, & et al., *Scenarios Assessment of the Millennium Ecosystem Assessment*. (pp. 174-222). London: Island Press.
- Newel, B., Crumley, C. L., Hassan, N., Lambin, E. F., & Pahl-Wostl, C. (2005). A conceptual template for integrative human—environment research. *Global Environmental Change*, 15, pp. 299–307.
- Olson, J. M., Misana, M., Campbell, D. J., Mbonille, M., & Mugisha, S. (2004). *A research framework to identify the root causes of land use leading to land degradation and changing biodiversity*. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325.5939, pp. 419-422.
- Ostrom, E., Janssen, M. A., & Anderies, J. M. (2007, September 19). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Procceddings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 15181-15187.
- Rosenzweig, C., & et al. (2007). Assessment of observed changes and responses in natural and managed systems. In M. L. Parry, & et al., *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (pp. 79-131). Cambridge: Cambridge University Press.
- Roth, T. C. (2015). *Aplicabilidade do balanço contábil das nações: Evidências empíricas na mesorregião metropolitana de Curitiba*. . Curitiba: UFPR - Universidade Federal do Paraná, v. Dissertação.
- Sala, O. E., & et al. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 1770-1774.
- Seto, K. C., & Kaufmann, R. K. (2003). Modeling The Drivers Of Urban Land Use Change In The Pearl River Delta, China: Integrating Remote Sensing With Socioeconomic Data. *Land Economics*, 106-121.
- Sheskin, D. J. (2007). Spearman's rank-order correlation coefficient. *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures*, pp. 1353-1370.
- Spangenberg, J. H. (2007). Biodiversity Pressure And The Driving Forces Behind. *Ecological Economics*, 61(n.1), pp. 146-158.
- Tilman, D., & et al. (2001, April 13). Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change. *Science*, 292(n. 5515), 281-284.
- UNEP-GEO. (2002). *Global Environment Outlook 3 (GEO-3): Past, present and future perspectives*. London: Earthscan Publications Ltd.

- Vasconcelos, R. P., & et al. (2007). Assessing Anthropogenic Pressures On Estuarine Fish Nurseries Along The Portuguese Coast: A Multi-Metric Index And Conceptual Approach. *Science of the Total Environment*, 374, pp. 199-215.
- Verbist, B., Putra, A. E., & Budidarsono, S. (2005). Factors Driving Land Use Change: Effects On Watershed Functions In A Coffee Agroforestry System In Lampung, Sumatra. *Agricultural Systems*, 85, 254-270.
- Vinebrooke, R. D., & et al. (2004). Impacts of multiple stressors on biodiversity and ecosystem functioning: the role of species cotolerance. *Oikos*, 451-457.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melilo, J. M. (1997, July 25). Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277(5325), pp. 494-499.
- Vuuren, D. P., & Smeets, E. M. (2000). Ecological Footprints of Benin, Bhutan, Costa Rica and The Netherlands. *Ecological Economics*, 34(n. 234), 115-130.
- Watts, M., & Peet, R. (2004). Liberating political ecology. *Liberation ecologies: Environment, development, social movements* 2, 3-43.
- Xie, Y., & et al. (2005). Socio-economic driving forces of arable land conversion: A case Study of Wuxian City, China. *Global Environmental Change*, 15(n.3), 238-252.
- York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2003). Footprints on the earth: the environmental consequences of modernity. *American Sociological Review*, 68 (2), 279-300.
- Young, O. R., Berkhout, F., Gallopin, G. C., & Janssen, M. A. (2006). The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research. *Global Environmental Change*, 16(3), pp. 304-316.