

SUSTENTABILIDADE URBANA NA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO DO TAPAJÓS: UMA ANÁLISE PARA OS ANOS 2000 E 2010

SOSTENIBILIDAD URBANA EN LA REGIÓN DE INTEGRACIÓN DEL TAPAJÓS: UN ANÁLISIS PARA LOS AÑOS 2000 Y 2010

URBAN SUSTAINABILITY IN THE TAPAJÓS INTEGRATION REGION: AN ANALYSIS FOR THE YEARS 2000 AND 2010

Jaqueline Rebeca Ribeiro Barbosa¹; Lucianne Farias da Silva ²; Francinelli de Angeli Francisco do Vale³; Amanda Estefânia de Melo Ferreira ⁴.

1. Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
2. Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
3. Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA)
4. Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade urbana; Indicadores; Região do Tapajós.

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad urbana; Indicadores; Región de Tapajós.

KEY WORDS

Urban sustainability; Indicators; Tapajos Region.

RESUMO

O presente estudo objetiva investigar e analisar os níveis de sustentabilidade urbana nos municípios pertencentes à Região de Integração (RI) do Tapajós- Pará, para os anos 2000 e 2010, e os principais avanços e retrocessos relacionados a sustentabilidade na região. A RI Tapajós é formada por seis municípios: Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis e Trairão. Essa formação urbana da região se deu a partir de inúmeros atores econômicos, políticos e sociais ao longo do tempo, o que proporcionou desenvolvimento aos municípios, porém, ocasionou conflitos de diversas ordens. O estudo foi realizado por meio da aplicação do Sistema de Índice de Sustentabilidade Urbana (SISU), um sistema de análise a partir do uso de indicadores e variáveis, que compreende: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o Índice de Capacidade Político-Institucional (ICP) e o Índice de Qualidade Ambiental (IQA). Em um cenário geral da sustentabilidade para essa região, quanto ao IDHM, todos os municípios apresentaram evolução em seus índices. Para o ICP, todos os municípios também apresentaram incrementos em seus valores. Já para o IQA, é observado uma redução nos índices de Novo Progresso e Rurópolis, devido um aumento da pressão automotiva, consumo doméstico e redução nas taxas de cobertura vegetal desses municípios. De maneira geral, é identificado nos indicadores dos três índices, avanços alcançados pelos municípios entre o período estudado, porém, retrocessos que se constituem desafios, e que precisam ser estudados e melhor gerenciados a fim de se alcançar um desenvolvimento sustentável na região.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo investigar y analizar los niveles de sostenibilidad urbana en los municipios pertenecientes a la Región de Integración (RI) de Tapajós-Pará, para los años 2000 y 2010, y los principales avances y retrocesos relacionados con la sostenibilidad en la región. La RI Tapajós está compuesta por seis municipios: Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis y Trairão. Esta formación urbana de la región se dio a partir de numerosos actores económicos, políticos y sociales a lo largo del tiempo, lo que brindó desarrollo a los municipios, sin embargo, provocó conflictos de diversos órdenes. El estudio se realizó mediante la aplicación del Sistema Índice de Sostenibilidad Urbana (SISU), sistema de análisis basado en el uso de indicadores y variables, que comprende: Índice de Desarrollo Humano Municipal (IDHM), Índice de Capacidad Política - (ICP) y el Índice de Calidad Ambiental (IQA). En un escenario general de sustentabilidad para esta región, al igual que para el IDHM, todos los municipios mostraron una evolución en sus índices. Para el ICP, todos los municipios también presentaron incrementos en sus valores. En cuanto al IQA, se observa una reducción en las tasas de Novo Progresso y Rurópolis, debido a un aumento en la presión automotriz, el consumo doméstico y una reducción en las tasas de cobertura vegetal en estos municipios. En general, se identifica en los indicadores de los tres índices, avances logrados por los municipios entre el período estudiado, sin embargo, retrocesos que constituyen desafíos, y que requieren ser estudiados y mejor gestionados para lograr un desarrollo sostenible en la región.

ABSTRACT

The present study aims to investigate and analyze the levels of urban sustainability in the municipalities belonging to the Integration Region (RI) of Tapajós-Pará, for the years 2000 and 2010, and the main advances and setbacks related to sustainability in the region. RI Tapajós is made up of six municipalities: Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis and Trairão. This urban formation of the region took place from numerous economic, political and social actors over time, which provided development to the municipalities, however, caused conflicts of various orders. The study was carried out through the application of the Urban Sustainability Index System (SISU), an analysis system based on the use of indicators and variables, which comprises: Municipal Human Development Index (IDHM), the Political Capacity Index - (ICP) and the Environmental Quality Index (IQA). In a general scenario of sustainability for this region, as for the IDHM, all municipalities showed an evolution in their indexes. For the ICP, all municipalities also showed increases in their values. As for the IQA, a reduction in the rates of Novo Progresso and Rurópolis is observed, due to an increase in automotive pressure, domestic consumption and a reduction in the rates of vegetation cover in these municipalities. In general, it is identified in the indicators of the three indexes, advances achieved by the municipalities between the studied period, however, setbacks that constitute challenges, and that need to be studied and better managed in order to achieve sustainable development in the region.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Schuber e Moraes (2014), o desenvolvimento urbano e regional na Amazônia brasileira relaciona-se principalmente a forma que se deu ocupação deste território, que vem sendo

nas últimas décadas inserido em um intenso processo de ocupação de terras e apropriação de recursos por meio de estratégias de desenvolvimento (BECKER, 1988).

Essas políticas de desenvolvimento regional que moldaram a urbanização na Amazônia compreendem principalmente fatores como construções de eixos de integração e desenvolvimento, programas de polo de crescimento, projetos minerários, agropecuários e entre outros (KOHLHEPP, 2002). Contudo, os autores Satbler, Monte-Mor e Carvalho (2009), destacam que deficiências, e até mesmo a inexistência de um planejamento urbano aliado a esses processos de desenvolvimento, consolidou cidades na Amazônia com características de insustentabilidade, ou seja, com graves problemas socioambientais e econômicos, principalmente nos setores de infraestrutura e serviços.

Diante disto, gerir essa relação entre meio ambiente e o espaço urbano se torna necessário, para contribuir com o desenvolvimento local e uso dos recursos de maneira sustentável, a fim de assegurar condições de vida digna à população, propiciando que parcelas da sociedade não sejam excluídas durante o processo de desenvolvimento das cidades (SILVA, 2003). Considerando isto, Martins e Cândido (2013), apontam a sustentabilidade urbana como um instrumento designado a desenvolver e gerenciar esses espaços, de forma a respeitar tanto a diversidade ambiental quanto social da região e os demais interesses de forma equilibrada.

Ao contrário deste cenário de espaço equilibrado referido acima, destaca-se a Região de Integração (RI) do Tapajós, que teve sua ocupação e crescimento influenciados por ações de plano de integração do governo, como a abertura de rodovias, projetos de colonização favorecendo fluxos migratórios e exploração de minérios, principalmente os garimpos de ouro, que também foram atores importantes para a estruturação urbana desse território (SEPLAD, 2015).

Todavia, enfatiza-se que investimentos públicos sociais, como infraestrutura urbana básica, não acompanharam o ritmo das transformações da estrutura produtiva, tão pouco o crescimento populacional na região (SCHUBER; MORAES, 2014), demonstrando assim a importância de estudos aprofundados nessa região a respeito da sustentabilidade sob a luz de indicadores.

Diante disto, em busca de uma melhor percepção acerca desta região, o presente estudo objetiva investigar e analisar as condições, avanços e retrocessos da sustentabilidade urbana para os municípios da RI Tapajós, para os anos 2000 e 2010, a partir da aplicação do Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), uma ferramenta desenvolvida por (BRAGA, 2006), e que de acordo com Silva (2020), tem apresentado resultados satisfatórios na análise de regiões e municípios ao

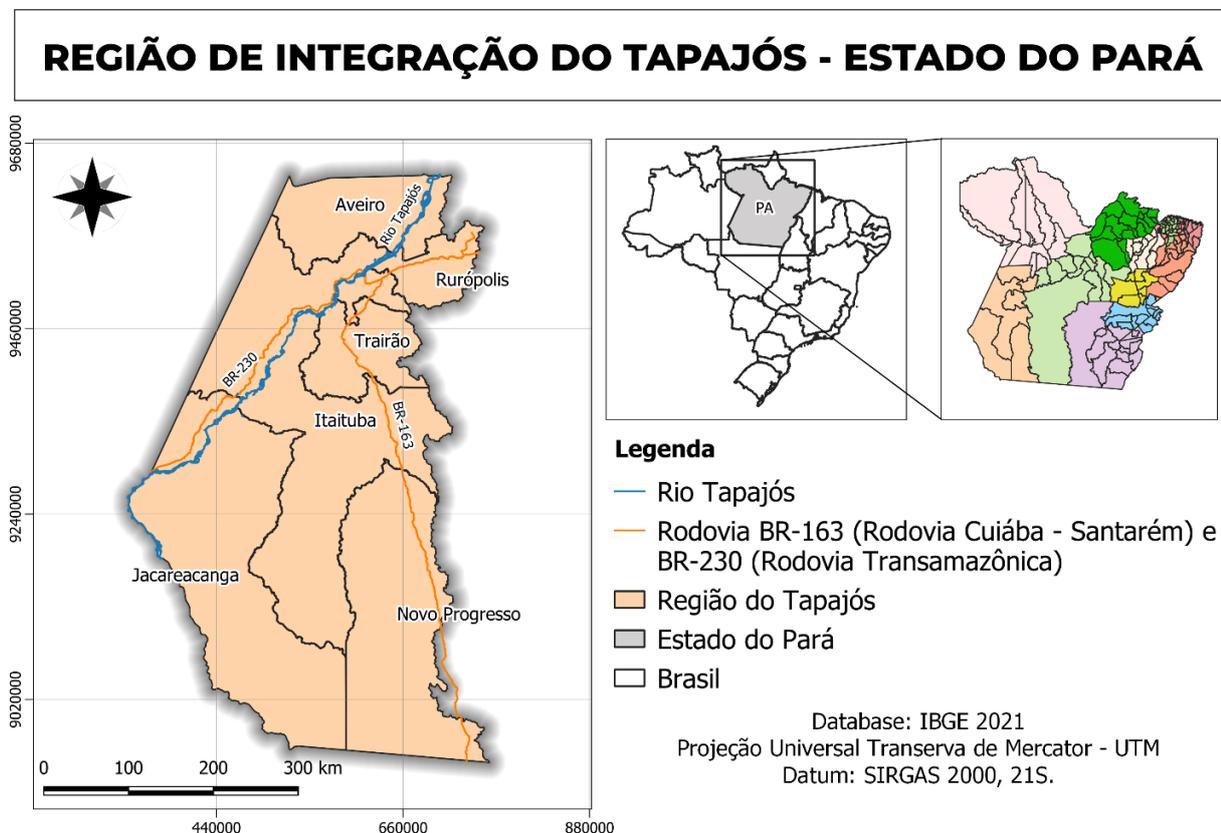
associar variáveis em índices temáticos, possibilitando uma compreensão a respeito de sua qualidade ambiental, social e político-institucional.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Região de Integração do Tapajós, que se encontra localizada na Região Sudoeste do Estado do Pará. Esta região é entrecortada pelas rodovias BR-163 (Rodovia Cuiabá – Santarém), BR-230 (Rodovia Transamazônica) e Rio Tapajós. Totaliza uma área de um pouco mais de 189 mil km², correspondendo a 15,20% do território paraense, onde do total da área desta região, 64,4% corresponde a áreas protegidas (FAPESPA, 2019). (Figura 1).

Figura 1- Mapa de localização da Região De Integração do Tapajós, estado do Pará.



A RI Tapajós é formada pelos 6 municípios: Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis e Trairão (tabela 1). Possui uma população estimada, no ano de 2018, em cerca de 253.023 habitantes, equivalente a 3% da população estadual, sendo Itaituba o município com maior

contingente populacional, representando 40% da população total da RI, seguido de Rurópolis, 20%, e Novo Progresso, 10% (FAPESPA, 2019).

Tabela 1: Síntese dos municípios que compõem a RI Tapajós

Municípios	Extensão territorial (km ²) ¹	População (hab) ²	Densidade demográfica (hab/km ²) ²	PIB per capita (Mil R\$) ³
Aveiro	17.074,053	15.849	0,93	7.212,72
Itaituba	62.042,472	97.493	1,57	17.949,27
Jacareacanga	53.304,563	14.103	0,26	51.864,99
Novo Progresso	38.162,002	25.124	0,66	22.691,73
Rurópolis	7.021,321	40.087	5,71	7.077,44
Trairão	11.991,085	16.875	1,41	15.639,24

Fonte: Adaptado de Silva (2020) com informações do IBGE (¹2020, ²2010, ³2018)

2.2 Aplicação do Sistema de Índices de Sustentabilidade urbana- SISU

A análise de sustentabilidade urbana foi realizada a partir da aplicação do SISU, um método proposto por Braga (2006), adaptado e utilizado por Pereira e Vieira (2016), para a região metropolitana de Belém-PA, assim como por Ferreira e Vieira (2018), para análise da sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, e recentemente utilizado por Silva (2020), para análise da sustentabilidade na Região de Integração do Baixo Amazonas. O SISU é um sistema de análise a partir do uso de indicadores, são eles: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o Índice de Qualidade Ambiental (IQA) (Quadro 1) e o Índice de Capacidade Político-Institucional (ICP) (Quadro 2).

As análises foram calculadas visando os anos base 2000 e 2010, devido à ausência de dados na maioria dos indicadores para anos mais recentes, e visto que, a principal fonte de coleta consiste no censo demográfico, levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia-IBGE a cada dez anos, porém, não executado para 2020 até o momento desta pesquisa. Ressalta-se ainda, que estes correspondem a anos de referência para este estudo, visto que, ainda por ausência de informações foi necessário a coleta de dados para anos posteriores. Assim, para o ano 2000 foram coletadas informações entre os anos 2000 a 2006, e para o ano de 2010 foram coletadas informações entre 2010 a 2012.

Quanto a coleta de dados, ressalta-se também, a utilização da técnica de observação em equipe, descrita por Lakatos e Marconi (2003), como uma coleta de informações, análise de dados e fenômenos em conjunto, sendo mais aconselhável do que a individual, visto que consiste na análise de mais de um ângulo, com a possibilidade de confrontar dados, verificar predisposições e correção de distorções. Diante disto, visando fidelidade e precisão das informações, a coleta de dados para este estudo foi realizada em duplicata, isto é, por pessoas diferentes.

Quadro 1 - Indicadores, variáveis que compõem cada indicador, fonte de coleta de dados e anos coletados para a composição do Índice de Qualidade Ambiental (IQA)

Índice de Qualidade Ambiental			
Indicadores	Variáveis	Fonte de dados para análise (2000 – 2006)	Fonte de Dados para análise (2010 – 2012)
Cobertura vegetal	Relação entre cobertura vegetal remanescente e área de domínio da cobertura vegetal original (%) ¹	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2000)	INPE (2010)
Serviços sanitários	O acesso à rede pública de fornecimento de água (%) ²	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000)	IBGE (2010)
	Instalação sanitária adequada (%) ³	IBGE (2000)	IBGE (2010)
	Acesso à coleta regular de resíduos sólidos (%) ⁴	IBGE (2000)	IBGE (2010)
Pressão industrial	A intensidade energética (KWh/R\$) ⁵	Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP, 2014) com informações para 2000.	IDESP (2014), com informações para 2010
Pressão intra-domiciliar	Média de residentes por cômodos ⁶	IBGE (2000)	IBGE (2010)
	Média de moradores por domicílio ⁷	IBGE (2000)	IBGE (2010)

Pressão por consumo doméstico	A intensidade no uso energético domiciliar (KWh/hab.) ⁸	IDESP (2014) e IBGE (2000)	IDESP (2014) e IBGE (2010)
Pressão automotiva	O número de veículos <i>per capita</i> ⁹	IBGE (2006)	IBGE (2010)

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vieira (2018).

¹ Usou-se como valor para essa variável a cobertura florestal remanescente até o ano estudado.

² Adotamos a proporcionalidade dos domicílios com rede de distribuição geral de água.

³ Informação fornecida pelo IBGE denominada: Esgotamento sanitário adequado.

⁴ Adotamos a proporcionalidade dos domicílios com coleta de resíduos sólidos.

⁵ Dividiu-se o consumo total de energia pelo PIB municipal para o ano de estudo.

⁶ Informação fornecida pelo IBGE denominada: Média de moradores em domicílios particulares ocupados.

⁷ Calculou-se a média ponderada para chegar à média de cômodos por domicílio por média de moradores por domicílio.

⁸ Dividiu-se o consumo domiciliar pela população para o ano de estudo.

⁹ Dividiu-se a frota total de veículos pela população, ambos para o ano de estudo.

Quadro 2 – Indicadores, variáveis que compõem cada indicador, fonte de coleta de dados e anos coletados para a composição do Índice de Capacidade Político institucional (ICP).

Índice de Capacidade Político-Institucional			
Indicadores	Variáveis	Fonte de Dados para análise (2000 – 2006)	Fonte de Dados para a análise (2010 – 2012)
Autonomia político-fiscal	Autonomia fiscal ¹⁰	Secretaria do Tesouro Nacional (STN, 2003)	STN (2010)
	Peso eleitoral ¹¹	IBGE (2000) e Tribunal Superior Eleitoral (TSE, 2000)	IBGE (2012) e TSE (2012)
Gestão Pública Municipal	Porcentagem de funcionários com educação superior (%) ¹²	IBGE (2001)	IBGE (2011)
	Grau de informatização da máquina pública local ¹³	IBGE (2004; 2006a)	IBGE (2012)
	Existência de instrumentos de gestão urbana ¹⁴	IBGE (2001)	IBGE (2012)

	Existência e regularidade no funcionamento dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Habitação ¹⁵	IBGE (2001)	IBGE (2011; 2012)
Gestão Ambiental Municipal	Existência e a regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente ¹⁶	IBGE (2001)	IBGE (2012)
	Unidades de conservação municipal por 100 mil habitantes ¹⁷	Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021a) com informações para 2000.	MMA (2021a) com informações para até 2012.
Informação e participação política	Presença de entidades ambientalistas registradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientais ¹⁸	MMA (2021b) com informações para 2000.	MMA (2021b) com informações para 2010.
	Participação político eleitoral (%) ¹⁹	TSE (2000)	TSE (2012)

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vieira (2018).

¹⁰ Calculada como a relação entre arrecadação própria e os recursos advindos das transferências intergovernamentais.

¹¹ Calculado pela relação entre a proporção de eleitores e proporção de população.

¹² Calculou-se a proporcionalidade de funcionários com nível superior em relação ao número total de funcionários.

¹³ Considerou-se o máximo de respostas positivas (1 para sim e 0 para não): possui computadores com acesso à internet, todos os computadores têm acesso à internet, a página da prefeitura na internet está ativa.

¹⁴ Considerou-se o máximo de respostas positivas para a existência dos instrumentos de gestão urbana: existência de plano diretor, existência de lei de zoneamento de uso e ocupação do solo, código de obras.

¹⁵ Considerou-se o máximo de respostas positivas (1 para sim e 0 para não) para: existência e regularidade no funcionamento dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Urbano e dos Conselhos Municipais de Habitação.

¹⁶ Considerou-se o máximo de respostas positivas para: existência de Conselho de Meio Ambiente e regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente.

¹⁷ Considerou-se as unidades de conservação municipal criadas até 2012, para o cálculo de proporcionalidade para o período 2010-2012, considerou-se a estimativa populacional para o ano 2012.

¹⁸ Foi considerada a existência de entidades ambientalistas endereçadas no cadastro nacional de entidade ambientalistas na cidade estudada até o ano de 2012, sendo 0 para não e 1 para sim.

¹⁹ Proporção de votos válidos para prefeito nas eleições municipais (Eleições 2000 e 2012).

2.2.1 Obtenção do Índice de Qualidade Ambiental e Índice de Capacidade Político Institucional

Após a realização dos testes estatísticos para adequação das variáveis, os indicadores foram padronizados através do método dos máximos e mínimos, de forma que os valores variassem entre zero e um, onde o município de melhor desempenho em um indicador recebeu a pontuação 1, e o de pior desempenho recebeu a pontuação 0. Contudo, faz-se importante ressaltar, que para algumas variáveis que apresentavam relação inversa com a sustentabilidade, isto é, quanto maior seu valor, pior o indicador, a padronização foi feita a partir da fórmula inversa (BRAGA, 2006).

- a) Padronização pelo método dos máximos e mínimos, de maneira que os valores variem entre zero e um, através da fórmula (CEM, 2020):

$$b) I_{jk}^P = \frac{I_{j,MIN} - I_{jk}}{I_{j,MIN} - I_{j,MAX}}$$

Em que:

I = indicador;

j = número do indicador;

k = regional;

MIN = valor mínimo;

MAX = valor máximo.

Para as variáveis que possuem relação inversa com a sustentabilidade, aplicou-se a fórmula inversa:

$$I_{jk}^P = \frac{I_{j,MAX} - I_{jk}}{I_{j,MAX} - I_{j,MIN}}$$

Deste modo, considerando uma escala de desempenho para as variáveis, o melhor município recebeu a pontuação 1 enquanto o pior a pontuação 0, facilitando a comparação e interpretação dos resultados (BRAGA, 2006).

- a) Obtenção dos índices temáticos: A obtenção dos índices temáticos então se deu a partir da média simples de seus respectivos indicadores (BRAGA, 2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 SISU para os municípios da RI Tapajós

Os resultados encontrados através do SISU para os municípios da RI Tapajós, para os anos 2000 e 2010 podem ser identificados na Tabela 2.

Tabela 2 – Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana observados para a RI Tapajós para os anos de 2000 e 2010.

Municípios	IDHM	2000			2010		
		ICP	IQA	IDHM	ICP	IQA	
Aveiro	0,368	0,30	0,56	■ 0,541	■ 0,43	■ 0,59	
Itaituba	0,489	0,49	0,46	■ 0,640	■ 0,64	■ 0,56	
Jacareacanga	0,371	0,11	0,53	■ 0,505	■ 0,34	■ 0,56	
Novo Progresso	0,466	0,33	0,68	■ 0,673	■ 0,53	■ 0,59	
Rurópolis	0,421	0,26	0,60	■ 0,548	■ 0,30	■ 0,55	
Trairão	0,395	0,23	0,45	■ 0,562	■ 0,63	■ 0,59	

■ Aumento de Índice
■ Retrocesso do Índice
■ Manutenção do Índice

Para o IDHM, observa-se que todos os municípios apresentaram evolução entre os anos estudados (2000 e 2010), a destacar Aveiro, com aumento percentual de 47,01%, Novo Progresso com 44,42% e Trairão com 42,28% em seu valor. O município de Novo Progresso destaca-se com o maior IDHM da região para 2010, o que de acordo com o IDESP (2014) o coloca entre os seis maiores índices no ranking do estado do Pará para este mesmo ano.

Para o ICP, pode-se observar que todos os municípios evoluíram em seus valores entre os anos estudados. O município que se destaca com maior ICP para os dois anos corresponde a Itaituba. Resultados próximos ao deste estudo são observados por Braga (2006) e Pereira e Vieira (2016), para as capitais de regiões metropolitanas, São Paulo, Belo Horizonte e Belém, respectivamente, especialmente aqueles encontrados também por Ferreira e Vieira (2018) e Silva (2020) para os municípios de Santarém e Belterra-PA e RI Baixo Amazonas, nesta ordem.

De acordo com Ferreira e Vieira (2018), o município de Santarém apesar de não compor a capital de um estado, constitui-se uma cidade polo, de maior índice institucional e importância para regiões próximas, da mesma maneira que Itaituba vem se consolidando na RI Tapajós um centro sub-regional, caracterizado pela existência de atividades de gestão, serviços e influência sobre os municípios vizinhos (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAITUBA, 2021). Além disto, observa-se que a presença de uma série de fatores econômicos no município, como o setor de serviços, impostos, transferências de diversas naturezas, e principalmente compensações financeiras pela exploração de recursos naturais, como exemplo o minério de ouro, que refletem em expressivas arrecadações e contribuições a sua receita (SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL, 2010), o que contribuiu com o indicador de autonomia fiscal do município, elevando assim a sua capacidade institucional.

Os maiores incrementos no ICP são observados em Jacareacanga e Trairão, com aumentos percentuais de 205, 45% e 170, 80% respectivamente entre os anos. Esses impulsos traduzem resultados advindos de avanços no indicador da gestão pública municipal, variáveis de existência de

conselhos de meio ambiente, e participação político eleitoral para o município de Jacareacanga, da mesma maneira que, evolução nos indicadores de autonomia político fiscal e na maioria das variáveis da gestão pública municipal, gestão ambiental municipal e informação e participação política para o município de Trairão.

Ressalta-se que esses avanços, além de representarem um fortalecimento do ICP, também expectam melhorias do IQA, visto que, de acordo com Braga (2006), espera-se que municípios fortes institucionalmente possuam políticas capazes de promover sustentabilidade de maneira que reflita e considere as variáveis ambientais.

Apesar de nenhum dos municípios sofrerem redução em seus índices de capacidade político-institucional, o que menos se destaca em questão de incrementos (14,36%) quando comparado aos outros, é o município de Rurópolis, apresentando índices de 0,26 e 0,30 para os anos de 2000 e 2010 respectivamente. Fatores como a expressiva redução na variável de peso eleitoral, e indicadores como a gestão ambiental municipal, que mantiveram seus valores entre o período estudado, justificam o baixo incremento no índice deste município, o que representa uma fragilidade em seus sistemas político-institucional. Todavia o mesmo, apresentou avanços neste período para variáveis de autonomia fiscal, porcentagem de funcionários com educação superior e participação política eleitoral.

Uma análise nos indicadores e respectivas variáveis que constituem o ICP (tabela 3), proporciona uma percepção melhor acerca dos principais avanços e retrocessos da sustentabilidade, encontradas para os municípios no período de 2000 a 2010.

Tabela 3 – Indicadores, variáveis que compõem cada indicador e resultados encontrados para os anos de 2000 e 2010 que resultam no ICP para a RI Tapajós.

Municípios	Autonomia Político-fiscal			
	Autonomia Fiscal		Peso Eleitoral	
	2000	2010	2000	2010
Aveiro	0,008	0,025	0,724	0,995
Itaituba	0,082	0,088	1,051	1,071
Jacareacanga	0,080	0,026	0,387	0,302
Novo Progresso	0,043	0,106	0,588	1,063
Rurópolis	0,043	0,080	0,839	0,597
Trairão	0,049	0,067	0,638	0,865
Gestão Pública Municipal				

	Funcionários com educação superior (%)		Grau de informatização da máquina pública local		Existência de instrumentos de gestão urbana		Existência e regularidade no funcionamento dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Habitação	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Aveiro	1,47	6,80	2	2	1	2	0	1
Itaituba	5,95	20,87	3	3	2	3	0	1
Jacareacanga	2,78	18,01	2	2	0	2	0	1
Novo Progresso	15,56	17,28	2	2	1	1	0	1
Rurópolis	1,25	6,19	2	2	1	2	0	0
Trairão	3,21	37,35	2	1	1	3	0	1

	Gestão Ambiental Municipal				Informação e Participação Política			
	Existência e a regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente		Unidades de conservação municipal por 100 mil habitantes		Presença de entidades ambientalistas registradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas		Participação político eleitoral (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Aveiro	2	1	0	0	0	0	74,18	76,44
Itaituba	0	2	0	0	0	0	69,14	70,44
Jacareacanga	0	2	0	0	0	0	62,12	69,21
Novo Progresso	2	2	0	0	0	0	61,62	72,65
Rurópolis	0	0	0	0	0	0	73,40	76,67
Trairão	0	2	0	0	0	0	70,89	77,49

Fonte: Adaptado de Silva (2020).

É possível observar a partir dos dados naturais que compõem o ICP, que o aumento e fortalecimento político institucional desses municípios estão ligados principalmente a incrementos em indicadores como autonomia político-fiscal, visto que, a maioria dos municípios apresentaram incrementos em sua autonomia fiscal entre o período estudado. Este indicador é importante na análise da sustentabilidade, pois o mesmo identifica o nível da independência fiscal e política do governo local, que está relacionado à capacidade de execução e estabelecimento de políticas públicas (BRAGA, 2006).

Além deste, a variável que tange à existência de instrumentos de gestão urbana também representa um fortalecimento ao ICP, dado que, a maioria dos municípios avançaram no que se refere

a implementação destes instrumentos (plano diretor, lei de zoneamento de uso e ocupação do solo e código de obras). Esses instrumentos são fundamentais no planejamento e gerenciamento democrático do território, de modo a controlar seu uso, ocupação e capacidade de financiar um modelo de desenvolvimento urbano sustentável (PINHEIRO, 2012).

Por outro lado, as principais fragilidades relacionadas ao ICP podem ser observadas no indicador de gestão ambiental municipal, através da ausência de unidades de conservação de esfera municipal cadastradas na base do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), visto que, a presença das mesmas indicaria um resultado específico da presença e funcionamento da política pública municipal (BRAGA, 2006).

Além deste, no indicador de Informação e Participação Política, na variável representada pela presença de entidades ambientalistas registradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalista, ressalta-se que não foi identificado nenhuma entidade cadastrada para os municípios da região. A inexistência desses instrumentos no município, demonstra uma fragilidade quanto a gestão e políticas voltadas a conservação dos recursos e engajamento por parte da população referente as questões ambientais. Logo, acredita-se que medidas como criação e implantação desses instrumentos na região, devem ser consideradas pelo poder público municipal, a fim de se promover um melhor fortalecimento institucional no sentido da sustentabilidade.

Já para o IQA, os municípios de Trairão e Itaituba apresentam os melhores avanços entre os anos estudados, com incrementos de 29,62% e 21,79% respectivamente em seus índices. Por outro lado, é observado nos municípios de Novo Progresso e Rurópolis, reduções de -13,21% e -7,74% respectivamente em seus índices, entre os anos estudados.

Foi possível observar também, que o IQA de alguns destes municípios apresentou relação inversa com o índice de Capacidade Político-Institucional, ou seja, os municípios que se destacaram com um maior ICP, também demonstraram um IQA insatisfatório. Exemplo disto é o município de Itaituba, que para ambos os anos possui o melhor ICP, mas obtém um IQA insatisfatório quando comparados a ele.

Ao fazer uma análise nos indicadores de ICP e IQA para Itaituba, a fim de se observar melhor essa relação, percebe-se que para o ICP, o município teve avanços consistentes na maioria de seus indicadores, principalmente quanto a implantação de instrumentos de gestão pública e ambiental no município, porém no IQA, apesar de avanços, apresentou mais retrocessos, como redução da sua cobertura vegetal, e aumento da pressão intradomiciliar, o que nos leva a questionar e refletir quanto a efetividade de instrumentos, como os conselhos de desenvolvimento urbano, de habitação e

conselho de meio ambiente nos municípios, isto é, forças institucionais que deveriam refletir em melhores políticas ambientais.

Resultados similares de correlação negativa entre o ICP e o IQA são identificados nos estudos de Braga (2006), Ferreira e Vieira (2018) e Silva (2020), onde Braga (2006), quanto ao significado desses resultados, levanta uma série de hipóteses, como a provável falha nos mecanismos de governança desses municípios, ou mesmo se os resultados positivos do ICP só irão refletir em melhorias da qualidade ambiental a médio ou longo prazo. Todavia, o fato é que, de acordo com Ferreira e Vieira (2018), tais resultados demonstram que as questões como melhorias e proteção ambiental nesses municípios, não têm sido acompanhadas igualmente dos avanços políticos e institucionais.

Uma análise nos indicadores e respectivas variáveis que constituem o IQA (tabela 4), proporciona uma percepção melhor acerca dos principais avanços e retrocessos da sustentabilidade, encontradas para os municípios no período de 2000 a 2010.

Tabela 4 – Indicadores, variáveis que compõem cada indicador e resultados encontrados para os anos de 2000 e 2010 que resultam no IQA para a RI Tapajós.

Municípios	Cobertura vegetal				Serviços Sanitários			
	Relação entre cobertura vegetal remanescente e área de domínio da cobertura vegetal original (%)		O acesso à rede pública de fornecimento de água (%)		Instalação sanitária adequada (%)		Acesso à coleta regular de resíduos sólidos (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Aveiro	90,80	76,09	18,63	29,51	4,89	7,5	0,92	19,00
Itaituba	92,78	85,89	7,72	13,32	2,74	20,3	48,83	76,44
Jacareacanga	87,83	84,10	10,89	41,12	4,67	2	12,63	35,14
Novo Progresso	86,03	75,98	9,62	33,42	40,96	1,4	44,55	76,60
Rurópolis	79,73	63,92	21,61	30,15	4,27	5,3	11,22	34,89
Trairão	94,34	85,17	0,24	1,24	4,03	1,4	6,79	49,34

Pressão Industrial		Pressão Intradomiciliar	
--------------------	--	-------------------------	--

	A intensidade energética (KWh/R\$)		Média de residentes por cômodos		Média de moradores por domicílio	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Aveiro	30,39	49,70	1,34	1,25	4,8	4,6
Itaituba	260,09	200,94	0,88	0,85	3,98	4,06
Jacareacanga	50,82	29,45	1,24	1,53	4,81	5,54
Novo Progresso	74,28	70,49	1	0,75	4,74	3,6
Rurópolis	78,68	73,08	0,85	0,89	3,9	4,21
Trairão	22,51	63,38	1,24	0,90	5,39	4,16

	Pressão por consumo doméstico		Pressão automotiva	
	A intensidade no uso energético domiciliar (KWh/hab.)		O número de veículos percapita	
	2000	2010	2000	2010
Aveiro	20,83	73,73	0,001	0,006
Itaituba	232,62	237,59	0,093	0,164
Jacareacanga	27,92	103,62	0,002	0,011
Novo Progresso	94,56	256,16	0,026	0,140
Rurópolis	74,73	108,02	0,033	0,049
Trairão	36,44	115,48	0,022	0,054

Fonte: Adaptado de Silva (2020).

A análise dos dados naturais que compõem o IQA, nos permite observar que um dos principais desafios da sustentabilidade na região para este índice, relaciona-se ao fator cobertura vegetal, dado que, nesta variável, todos os municípios sofreram redução em sua vegetação original, com destaque para Rurópolis, Aveiro e Novo Progresso, com diminuições percentuais de -19,83%, -16,20% e -11,68% respectivamente entre os anos. Ressalta-se que os municípios que apresentam as menores coberturas vegetais em 2010 correspondem a Rurópolis e Novo Progresso.

De acordo com o Programa Municípios Verdes (2017), quanto ao desmatamento no município de Rurópolis, até 2015, 17,75% do total desmatado no município se concentrava em áreas de assentamentos rurais, além disso, os assentamentos desse município destacam-se por estarem entre os que mais desmatam no estado do Pará.

Já quanto ao desmatamento para Novo Progresso, a Agenda Cidadã (2016), aponta o município como responsável pelo maior incremento de área desmatada na região entre 2001 e 2009, apresentando o máximo de incremento no ano de 2004, com 776,60 km². Entre os setores que

contribuem para esses incrementos, destaca-se a atividade pecuária, que entre os seis municípios que compõem a RI Tapajós, Novo Progresso é o que possui o maior rebanho, com um número superior a 680 mil cabeças em 2011, o que equivalia a 54% do total da Região, sendo esta portanto, a atividade econômica que mais contribuiu para o desflorestamento na região em foco (IDESP, 2013).

Atualmente, segundo a classificação do PMV (2021), Novo Progresso juntamente com Rurópolis, Trairão e Jacareacanga encontram-se como “embargados”, por pertencerem a lista do Ministério do Meio Ambiente, de municípios prioritários no que se refere a ações de prevenção, controle e monitoramento que visem diminuir as taxas de desmatamento, já Aveiro e Itaituba se classificam como “Sob Pressão”, que representa alto risco de desmatamento e de ingressar a lista do MMA.

Os resultados demonstram a fragilidade e desafio destes municípios quanto ao indicador de cobertura vegetal no sentido da sustentabilidade, e quanto a necessidade se intensificar as medidas de controle e combate ao desmatamento nessa região.

Outro indicador a se destacar corresponde ao de serviços sanitários, no que se refere a variável instalação sanitária adequada, os municípios de Novo Progresso, Trairão e Jacareacanga demonstraram redução em suas coberturas sanitárias entre os anos estudados, com -96,58%, -65,26% e -57,17% respectivamente, representando uma ameaça a sustentabilidade desses municípios nesse quesito.

Em contrapartida, Itaituba se destaca tanto com o maior índice em 2010, como com o maior incremento (640,88%) entre os anos, seguido de Aveiro e Rurópolis com avanços de 53,37% e 24,12% nesta ordem. Porém, de acordo com Ferreira e Vieira (2018), salienta-se que na pesquisa desta variável, é identificado apenas a proporcionalidade de domicílios com fossas sépticas, devido a inexistência dos serviços de coleta, transporte e tratamento de esgoto nos municípios, sendo assim, os incrementos dos municípios nesta variável, não representam necessariamente avanços e melhorias quanto aos serviços sanitários dos municípios.

Contudo, a Agenda Cidadã (2016), ao analisar os serviços de saneamento na RI Tapajós para os mesmos anos deste estudo, aponta que os dados representam um aumento do risco a saúde, visto que a ausência ou precariedade na oferta desses serviços contribui para uma maior proliferação de doenças, evidenciando a necessidade de melhores investimentos do poder público municipal na superação dessas fragilidades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através do SISU para a RI Tapajós, demonstram que esses municípios apresentaram em suas variáveis, tanto avanços, como retrocessos no sentido da sustentabilidade urbana entre período de 2000 a 2010.

A análise para o IDHM, nos permite perceber que todos os municípios evoluíram em seus índices. O município que se destaca com o maior IDHM em 2000 corresponde a Itaituba, e para 2010 Novo Progresso.

No IQA, os municípios de Aveiro, Itaituba, Jacareacanga e Trairão apresentaram evolução em seus valores entre os anos estudados, por outro lado, Novo Progresso e Rurópolis foram os que apresentaram retrocessos quanto a este índice, em razão do aumento da pressão automotiva e consumo doméstico nesses municípios, assim como por reduções observadas em suas taxas de cobertura vegetal, em função do desmatamento causado principalmente pela pecuária e áreas de assentamentos rurais.

Para o ICP, os resultados se fazem mais satisfatórios, dado que, todos os municípios evoluíram em seus valores entre os anos estudados, com incrementos expressivos por todos os municípios nas variáveis de funcionários com educação superior, existência de instrumentos de gestão urbana e participação político eleitoral, o que eleva seus níveis de sustentabilidade urbana por meio do fortalecimento político e institucional.

Em um cenário geral da sustentabilidade para a RI Tapajós, é possível perceber que aqueles que mais se destacam a favor da sustentabilidade corresponde a Trairão, Itaituba e Novo Progresso, enquanto aqueles que menos se evidenciam são Jacareacanga, Rurópolis e Aveiro, externando a necessidade de melhores avanços em favor de um crescimento equilibrado aos valores socioambientais, políticos e econômicos da região.

Contudo, se faz necessário o acompanhamento contínuo das condições de sustentabilidade nos municípios da RI Tapajós como um todo, assim, ressalta-se a importância de novos estudos serem realizados, com a mesma metodologia e para períodos e dados mais recentes, a fim de se compreender, como vem se consolidando a dinâmica da sustentabilidade neste território através do tempo.

Sobre o SISU, assim como em outros estudos realizado na Amazônia, acredita-se ter se mostrado uma importante ferramenta na análise e investigação das condições ambientais, sociais, econômicas e políticas no sentido da sustentabilidade para estes municípios. No entanto, faz-se necessário e importante pensar em desenvolver e formular novas ferramentas e indicadores de mensuração da

sustentabilidade, que estejam mais adequadas com a realidade local e discussões atuais, como é o caso dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Contribuições dos autores:

Jaqueline Rebeca Ribeiro Barbosa: Conceituação, análise formal, metodologia, validação de resultados, redação da minuta, redação, revisão e edição;

Lucianne Farias da Silva: Metodologia e validação de resultados;

Francinelli de Angeli Francisco do Vale: Análise formal e revisão;

Amanda Estefânia de Melo Ferreira: Análise formal, supervisão, redação, revisão e edição.

Declaração de conflito de interesses:

As autoras do presente trabalho declaram que não possuem conflito de interesse de qualquer ordem.

REFERÊNCIAS

AGENDA CIDADÃ: **Resultados** - PAC (2016). Disponível em: <https://viconsaga.com.br/agenda/Agenda%20Cidad%C3%A3%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2021.

BECKER, Bertha Koiffmann. Significância contemporânea da fronteira: uma interpretação geopolítica a partir da Amazônia brasileira. In: AUBERTIN, Catherine. (org.). **Fronteiras**. Brasília: ORSTOM-Universidade de Brasília, p.60-89, 1988.

BRAGA, Tânia Moreira. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes nas Regiões Metropolitanas de São Paulo e Belo Horizonte. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (EURE)**, Santiago de Chile, v.32, n.96, p. 47-71, 2006.

FERREIRA, Amanda Estefânia De Melo; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, Pará, Brasil nos anos 2000 e 2010. **Economia, sociedade e território**, Toluca, v. 18, n. 58, p. 763-795, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006). **Pesquisas (Frota de veículos)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 17 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2018). **PIB per capita**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 25 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2020). **Panorama municipal (Extensão territorial)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15> . Acesso em: 25 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2000; 2001; 2004; 2006a; 2010; 2011; 2012). **Dados do Censo demográfico**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso 05 de dezembro de 2020.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP (2014). **Síntese Do Índice De Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM Para O Estado Do Pará**. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto/fapespadi divulga/34?&mes=&ano=2014> . Acesso 02 abril. 2021.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP (2013). **Região de Integração do Tapajós Relatório Técnico**. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto>. Acesso 25 fev. 2021

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE (2000). **PRODES – Desmatamento dos municípios**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php> . Acesso em: 26 mar. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE (2010). **PRODES – Desmatamento dos municípios**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php> . Acesso em: 26 mar. 2020.

KOHLHEPP, Gerd. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 37-61, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Maria de Fatima; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataide, Análise da Sustentabilidade Urbana no contexto das Cidades: proposição de critérios e indicadores. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – ANPAD”, 37, 7 a 11 de dezembro, Rio de Janeiro, Brasil. 2013. **Anais[...]** Rio de Janeiro. p.16

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA (2021a). **CNUC – Cadastro Nacional de Unidade de Conservação**. MMA, Brasília, Brasil. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/index.php?fuseaction=portal.consultarFicha> . Acesso em: 25 mar. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA (2021b). **CNEA – Cadastro Nacional de Entidades Ambientais**. MMA, Brasília, Brasil. Disponível em: <http://cnea.mma.gov.br/entidades-cadastradas>. Acesso em: 13 mar. 2020.

PARÁ. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA). **Região de Integração do Tapajós Perfil socioeconômico e ambiental**. Belém (2019). Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto>. Acesso 25 fev. 2021.

PEREIRA, Fabiana. da Silva.; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Expansão urbana da Região Metropolitana de Belém sob a ótica de um sistema de índices de sustentabilidade. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 11, n. 3, 731-744, maio de 2016.

PINHEIRO, Otilie Macedo. **Plano Diretor E Gestão Urbana**. – 2. ed. reimpressão – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2012. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/145415>. Acesso em: 07 fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAITUBA- PMDI (2021). Disponível em: <https://www.itaituba.pa.gov.vom.br/cidade>. **Município de Itaituba**. Acesso fevereiro de 2021.

PROGRAMA MUNICÍPIOS VERDES (org.). **Diagnóstico da Gestão Ambiental dos Municípios da Base Local Itaituba**. Pará: Núcleo Executor do Programa Municípios Verdes, 2017. 7 v. Disponível em: http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/files/edital/NEPMV_P11_RELAT%C3%93RIO%20FINAL_BL%20ITAITUBA_v002.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

PROGRAMA MUNICÍPIOS VERDES. (ed.). **Região de integração: Tapajós**. Pará. 2021. Disponível em: <http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/pages/contato>. Acesso em: 08 abr. 2021.

SATHLER, Douglas; MONTE-MÓR, Roberto L.; CARVALHO, José Alberto Magno. As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia brasileira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, jan./abr. 2009.

SCHUBER, Eliana Souza Machado; MORAES, Sérgio Cardoso de. Desenvolvimento Regional do Tapajós: Um Olhar Sob o Cenário Socioeconômico na Região de Integração do Tapajós. **Revista de Estudos Sociais (UFMT)**, v. 17, n.34, p. 93-111, 2014.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO - SEPLAD. **Plano Plurianual 2016-2019**. 2015. Disponível em: <http://seplad.pa.gov.br/plano-plurianual-ppa/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SECRETARIA NACIONAL DO TESOURO – STN (2003; 2010). **FINBRA – Dados Contábeis dos Municípios - 1989 a 2012**. STN, Brasília, Brasil. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracoes_anteriores/declaracoes_anteriores_list.jsf. Acesso em: 14 mar. 2020.

SILVA, Lucianne Farias da. **Sustentabilidade Urbana: Avanços E Desafios Na Região De Integração Baixo Amazonas, Pará, Brasil.** 2020. 64p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, 2020.

SILVA, Solange Teles da. Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana. **Hileia (UEA)**, Manaus, v.1, n.1, p.121-137. 2003.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL – TSE (2000). **Estatísticas eleitorais 2000.** Disponível em: <http://www.tse.jus.br/eleitor-e-eleicoes/eleicoes/eleicoes-anteriores/eleicoes2000/quadro-geral> . Acesso em: 16 mar. 2020.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL – TSE (2012). **Estatísticas eleitorais 2012.** Disponível em: http://www.tse.jus.br/eleicoes/estatisticas/eleicoes/eleicoesanteriores/estatisticas_eleitorais-2012-1/estatisticas-eleitorais-2012. Acesso em: 16 mar. 2020.