



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS - ICTA**  
**BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

**JAQUELINE REBECA RIBEIRO BARBOSA**

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

**SANTARÉM-PA**

**2021**

**JAQUELINE REBECA RIBEIRO BARBOSA**

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

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
apresentado ao Instituto de Ciências e  
Tecnologia das Águas – ICTA, para a obtenção  
do grau de Bacharelado em Gestão Ambiental, da  
Universidade Federal do Oeste do Pará.  
Orientador (a): Prof. Dra. Amanda Estefânia de  
Melo Ferreira

**SANTARÉM-PA**

**2021**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)4r55**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

B238s Barbosa, Jaqueline Rebeca Ribeiro  
Sustentabilidade urbana na Região de Integração do Tapajós: uma análise para os anos 2000 e 2010. / Jaqueline Rebeca Ribeiro Barbosa. – Santarém, 2021.  
60 p.: il.  
Inclui bibliografias.

Orientadora: Amanda Estefânia de Melo Ferreira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Curso Bacharelado em Gestão  
Ambiental.

1. Sustentabilidade urbana. 2. Indicadores. 3. Região do Tapajós. I. Ferreira, Aman-  
da Estefânia de Melo, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 363.70098115

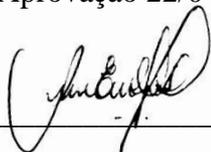
**JAQUELINE REBECA RIBEIRO BARBOSA**

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

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
apresentado ao Instituto de Ciências e  
Tecnologia das Águas para a obtenção do grau de  
Bacharelado em Gestão Ambiental, da  
Universidade Federal do Oeste do Pará.

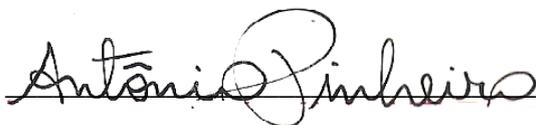
Conceito: **Aprovado – 9,2**

Data de Aprovação 22/04/2021



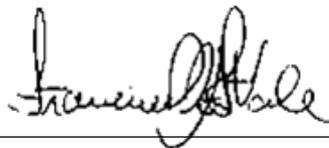
\_\_\_\_\_  
Dra. Amanda Estefânia de Melo Ferreira- Orientadora

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



\_\_\_\_\_  
Dr. Antônio Pinheiro

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



\_\_\_\_\_  
Dra. Francinelli Angeli Francisco do Vale

DTI-A - CNPq/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

Ao meu avô, Herberto Valentim Ribeiro (*In memoriam*), que tanto contribuiu em meu crescimento e realização desse sonho, mas teve que partir em um dos momentos em que eu tentava dar vida a este estudo. Eu dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao autor de minha história, trajetória e responsável por me dotar de capacidade na escrita de cada palavra dessas 60 páginas, Deus.

Aos meus pais, Delma e Éder, por proporcionarem a minha ida para outra cidade, sonhando comigo essa formação. Em especial a minha mãe, por todos os momentos de refúgio em seu colo, e dedicação na busca de soluções para meus temores e anseios, ao longo dessa trajetória.

Aos meus avós, Luís Omar, Isabel Araújo e Judite Barbosa, por me proverem em todos sentidos no decorrer desses anos, contribuindo para quem sou e para que este dia chegasse.

Aos meus irmãos Érica Patrícia e Davi Omar, por torcerem e acreditarem em mim.

A minha orientadora, Dra. Amanda Ferreira, por representar uma inspiração como pesquisadora e pessoa, sobretudo, por persistir e acreditar em mim quando eu mesma duvidei, me dando assim, a oportunidade de não só desenvolver, como me apaixonar por esta pesquisa.

A Lucianne Farias, pela parceria na coleta de dados, disposição e prestatividade sempre na realização deste trabalho.

As minhas primas, Gaby, Pâmela, Débora e Júlia pela torcida e ansiarem comigo essa conquista.

Aos meus primos Daniel, Gustavo e Vitor, pela parceria nesse trabalho e disposição em me atenderem sempre, quando algo fugia do meu domínio.

A toda a minha família, pela união de sempre, e em especial aos tios e tias pelo apoio financeiro em minha moradia e permanência na universidade.

A minha quase “república estudantil”, Gustavo, Dani, Vitor, Lucas, Felipe, Tiago e Moysés, por marcarem a minha trajetória acadêmica com incontáveis momentos de risos e “perrengues”.

As amigas, Amaralina, Ellen, Erielma, Pricila, Jéssica e Tainá, pelos momentos e todos os trabalhos compartilhados na Universidade.

Ao Grupo de Estudos e Atividades Socioambientais – GEASA, pelo apoio e contribuição em meu crescimento acadêmico e pessoal.

A todos os professores e equipe da Gestão Ambiental, pela dedicação nos ensinamentos repassados.

À Ufopa, por todas as oportunidades importantes no processo e conquista de minha formação.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram em minha carreira acadêmica, realização deste trabalho, e por mim torcem, como em breve Gestora Ambiental. Eu agradeço.

“Havia tanto pra lhe mostrar  
Era tão belo  
Mas olhe agora o estrago em que está [...]  
Falsos bens, progresso?  
Com a mãe, ingratidão  
Deram o galinheiro  
Pra raposa vigiar”  
(Absurdo- Vanessa da Mata)

## 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, assim como os principais avanços e retrocessos relacionados a sustentabilidade na região. A RI Tapajós é formada por seis municípios, e teve sua formação urbana sucedida 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, destacando a RI Tapajós, entre as 12 Regiões de Integração do Pará, por apresentar os piores indicadores socioeconômicos e ambientais, expressando assim, a necessidade da investigação dos níveis de sustentabilidade nessa região. 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, com destaque para Aveiro, Novo Progresso e Trairão, que apresentaram maior incremento entre o período estudado. Para o ICP, todos os municípios também apresentaram incrementos em seus valores, com destaque para Jacareacanga e Trairão, expressando os maiores percentuais. 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.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade urbana. Indicadores. Região do Tapajós.

## ABSTRACT

This study aims to investigate and analyze the levels of urban sustainability in the municipalities belonging to the Integration Region (IR) of Tapajós-Pará, for the years 2000 and 2010, as well as the main advances and setbacks related to sustainability in the region. The RI Tapajós is formed by six municipalities, and its urban formation was successful from countless economic, political and social actors over time, which provided development to the municipalities, however, it caused conflicts of different orders, highlighting the RI Tapajós, among the 12 Integration Regions of Pará, for presenting the worst socioeconomic and environmental indicators, thus expressing the need to investigate the levels of sustainability in that region. 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, comprising: Municipal Human Development Index (MHDI), the Political Capacity Index - Institutional (ICP) and the Environmental Quality Index (IQA). In a general scenario of sustainability for this region, regarding the MHDI, all the municipalities presented evolution in their indexes, with highlight to Aveiro, Novo Progresso and Trairão, which presented a greater increase between the studied period. For ICP, all municipalities also showed increases in their values, especially Jacareacanga and Trairão, expressing the highest percentages. 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 vegetation coverage rates of these municipalities. In general, the indicators of the three indices indicate 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.

**Keywords:** Urban sustainability. Indicators. Tapajós region.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização da Região De Integração do Tapajós, estado do Pará.....	23
Figura 2 - Fluxograma da síntese da metodologia.....	31
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).....	27
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).....	28
Quadro 3 – Descrição das Unidades de Conservação (UC's), por área, esfera administrativa e municípios abrangidos pela RI Tapajós.....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Síntese dos municípios que compõem a RI Tapajós.....	24
Tabela 2 – Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana observados para a RI Tapajós para os anos de 2000 e 2010.....	32
Tabela 3 – Indicadores de longevidade, educação e renda que compõem o IDHM para os municípios da RI Tapajós para os anos 2000 e 2010. ....	33
Tabela 4 – Indicadores, variáveis que compõem cada indicador e resultados encontrados para os anos de 2000 e 2010 que resultam no ICP para a RI Tapajós.....	37
Tabela 5 – Indicadores, variáveis que compõem cada indicador e resultados encontrados para os anos de 2000 e 2010 que resultam no IQA para a RI Tapajós.....	43

## LISTA DE SIGLAS

ACP	Análise fatorial por componentes principais
ADHB	Atlas Do Desenvolvimento Humano No Brasil
APA	Área de Proteção Ambiental
BS	Barômetro da Sustentabilidade
BEH	Bem-estar Humano
BEE	Bem-estar do Ecossistema
CEPEC	Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia
FAPESPA	Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas
FJP	Fundação João Pinheiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICP	Índice de Capacidade Político-Institucional
IDESP	Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará
IQA	Índice de Qualidade Ambiental
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PDN	Plano de Desenvolvimento Nacional
PIN	Plano de Integração Nacional
PMV	Programa Municípios Verdes
PNDU	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RI	Região de Integração
SEPLAD	Secretaria De Planejamento e Administração
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SISU	Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UC	Unidades de Conservação
VA	Valor Adicionado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	Justificativa	14
1.2	Questões-chave	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>16</b>
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivo Específicos	16
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
3.1	Amazônia e urbanização	17
3.2	Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade urbana na Amazônia	18
3.3	Ferramentas de mensuração da sustentabilidade e os desafios de se medir sustentabilidade na Amazônia	19
3.3.1	Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU)	21
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>22</b>
4.1	Área de estudo	22
4.1.1	Região De Integração Do Tapajós	23
4.1.1.1	Municípios da RI Tapajós	24
4.2	Delineamento da Pesquisa	25
4.3	Aplicação do Sistema de Índices de Sustentabilidade urbana- SISU	26
4.3.1	Obtenção do Índice de Qualidade Ambiental e Índice de Capacidade Político Institucional	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>32</b>
5.1	SISU PARA OS MUNICÍPIOS DA RI TAPAJÓS	32
5.1.1	Indicadores e variáveis que compõem o Índice de Capacidade Político Institucional para a RI Tapajós	37
5.1.2	Indicadores e variáveis que compõem o Índice de Qualidade Ambiental para RI Tapajós	43
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>50</b>
	REFERÊNCIAS	52

## 1 INTRODUÇÃO

Falar sobre planejamento urbano e regional na Amazônia brasileira representa um grande desafio, pois de um lado trata-se de uma vasta extensão territorial e por outro, a existência de uma enorme pluralidade, tanto social quanto ambiental da região (AGENDA CIDADÃ, 2016). Além disto, de acordo com o Schuber e Moraes (2014), o desenvolvimento urbano desta região 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 dessa região (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). Nessa perspectiva, ainda de acordo com Schuber e Moraes (2014), esse cenário estruturou uma rede urbana na região com inúmeras

vulnerabilidades, destacando a RI Tapajós entre as 12 Regiões de Integração do Pará, por apresentar os piores indicadores socioeconômicos e ambientais (SILVA *et al.*, 2011), 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.

### **1.1 Justificativa**

Atualmente, novas frentes de desenvolvimento têm guiado investimentos na RI Tapajós, entre elas destaca-se a agricultura intensiva (grãos), prospecção de projetos hidrelétricos no Rio Tapajós e afluentes, empresas no setor da pecuária, infraestrutura, serviços e na extração madeireira (CASTRO, 2007). Autores como Castro (2007) e Machado (2013), relatam que esses movimentos e atividades tem elevado altas taxas e índices de desmatamento na região, mesmo 64,19% do território da RI Tapajós sendo composto por áreas protegidas (SEPLAD, 2015).

Ressalta-se a importância dessas áreas para o equilíbrio do ecossistema e manutenção de serviços ambientais, além de representarem papéis essenciais no desenvolvimento regional, a partir do uso sustentável da floresta e seus recursos, valorização da cultura e biodiversidade local, e quando gerenciadas e conduzidas de forma eficaz, funcionam como estratégias na mitigação de impactos e mudanças climáticas (AGENDA CIDADÃ, 2016), reforçando assim a necessidade e importância de sua preservação.

Segundo Machado (2013), tais atividades de produção no espaço tem incentivado uma evolução urbana intensa na região, onde a ausência de uma regulamentação urbanística efetiva, a expõe em um previsto cenário de aspectos negativos quanto as questões socioambientais e econômicas, uma vez que essas transformações já foram observadas em outros momentos na Região Amazônica, fazendo importante então, entender a sustentabilidade a partir deste contexto, posto que, a RI Tapajós apresenta uma posição socioeconômica frágil, e a carência de infraestrutura e serviços como de saneamento por exemplo, compromete seriamente a

qualidade de vida da população, por meio de várias doenças de veiculação hídrica e a poluição do meio ambiente (SCHUBER; MORAES, 2014).

Machado (2013), acredita que se os valores do desenvolvimento sustentável urbano fossem considerados e aplicados no planejamento da política pública regional, seria possível enxergar o desenvolvimento dos municípios baseados em novos valores socioambientais, políticos e econômicos, mesmo perante a esses novos investimentos e consequente crescimento da população.

Por fim, ressalta-se que a RI Tapajós teve a formação da sua rede urbana sucedida a partir de inúmeros atores econômicos, políticos e sociais ao longo do tempo, o que proporcionou desenvolvimento aos municípios, em contrapartida, gerou conflitos de diversas ordens, como problemas ambientais e urbanos na região, que se não conduzidos e gerenciados em bases sustentáveis, podem ainda continuar a serem agravados e multiplicados (SCHUBER; MORAES, 2014)

Neste contexto, surge a importância dos estudos de sustentabilidade na RI Tapajós, visto que, para pensar em sustentabilidade urbana, deve-se primeiro investigar e compreender os desafios dos municípios e da sociedade, a fim de se planejar políticas, pensar em práticas e construir alternativas para um desenvolvimento urbano e de qualidade (CASTRO, 2007). Por fim, de acordo com Vieira (2019), a avaliação e os estudos da sustentabilidade, desempenham papel e contribuição fundamental quando se fala em planejamento visando esse enorme desafio, que é o desenvolvimento regional sustentável.

## **1.2 Questões-chave**

- Em que condições de sustentabilidade se apresentam os municípios da RI Tapajós mediante a pressão urbana neles exercidos?
- Quais os principais avanços e retrocessos da sustentabilidade identificados para estes municípios?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar os níveis de sustentabilidade urbana nos municípios pertencentes à Região de Integração do Tapajós-Pará, para os anos 2000 e 2010, por meio do Sistema de índices de Sustentabilidade Urbana (SISU).

### **2.2 Objetivo Específicos**

- Discutir as condições de sustentabilidade urbana em que se apresenta a Região de Integração do Tapajós nos anos 2000 e 2010;
- Realizar uma análise detalhada dos indicadores e variáveis que compõem o Índice de Capacidade Político-Institucional (ICP) e o Índice de Qualidade Ambiental (IQA), destacando os avanços e retrocessos associados à sustentabilidade nestes municípios.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Amazônia e urbanização

Segundo Castro (2012) e Nascimento e Bastos (2016), a Amazônia brasileira vem sendo nas últimas décadas alvo de inúmeras discussões e debates, associadas sobretudo, a suas condições e processos de desenvolvimento, bem como sua forma de ocupação. Porém, falar sobre desenvolvimento, planejamento e sustentabilidade nesta região representa um desafio, pois trata-se da maior floresta tropical remanescente do mundo e que abriga mais de 30 milhões de pessoas, a maioria 72,6%, vivendo em núcleos urbanos (FERREIRA *et al.*, 2014; IBGE, 2010a).

Em um contexto histórico do processo de ocupação desta região, os autores Satbler, Montemor e Carvalho (2009), relatam que em meados da década de 40, o território da Amazônia Legal era caracterizado apenas por pequenos núcleos de cidades distribuídas ao longo da floresta, interconectadas por canais de drenagem e vias únicas de integração entre cidades, sua população exercia atividades características da região e possuía uma economia voltada para as ocupações ligadas aos rios e à floresta.

No entanto, esse cenário se modificou e evoluiu, foram vários os processos que moldaram a atual realidade na Amazônia, eles tiveram início na segunda metade do século XIX, a partir da economia da borracha que proporcionou a região uma nova aglomeração e expansão de cidades, formando um espaço urbano regional associado à uma ocupação ao longo dos principais rios da região (CORRÊA, 1987; MACHADO, 1999; AMARAL *et al.*, 2013).

De acordo com Becker (1985) e Amaral *et al.*, (2001), na década de 60 o governo passou a subsidiar a ocupação do espaço por meio de planos de desenvolvimento e investimentos em infraestrutura, tais como: Plano de Desenvolvimento Nacional (PDN) com o surgimento das primeiras estradas, o Plano de Integração Nacional (PIN), estímulo ao fluxo migratório visando à formação da mão de obra, redes de comunicação, projetos ligados a mineração e hidrelétricas, bem como levantamento de recursos naturais, propiciando a região uma verdadeira explosão urbana.

Essa multiplicação do território, acabou consolidando diferentes graus e modelos de paisagens urbana, que consistem em: pequenos e médios núcleos associados aos mais diversos projetos de exploração de recursos, cidades pequenas e médias em faixas ribeirinhas e às margens de estradas, tal como cidades grandes industrializadas, articuladas a polos de

desenvolvimento como Manaus e Belém, (COELHO, 1998; BECKER, 1998 apud NASCIMENTO; MAURO, 2006).

Portanto, Becker (2001), em suas considerações, aponta a Amazônia como uma floresta urbanizada, onde se tinha 73% da população em 2010 vivendo em núcleos urbanos, e se destacando com um crescimento superior as demais regiões do Brasil, consolidando cidades não só em capitais, mas em regiões com menos de 100.000 habitantes (OLIVEIRA; TRINDADE, 2013; BECKER, 2001).

No entanto, destaca-se que esse crescimento acelerado da região, subsidiado pelas mais diversas estratégias de ocupação do governo, aliado a deficiência e carência na oferta de serviços, constitui as cidades um dos maiores problemas ambientais e sociais da Amazônia, visto que, esse processo não se deu de maneira uniforme, isto é, se deram sem a preocupação quanto a políticas urbanas efetivas, ordenamento do espaço e não foram acompanhados da implantação de infraestrutura para garantir condições mínimas e necessárias a qualidade de vida a população (BECKER, 2001; AMARAL *et al.*, 2001).

Reforçando esta afirmação, os autores Becker (1995, 1998); Browder e Godfrey (1997); Monte-Mor (1998) apud Amaral *et al.*, (2001, p. 01) apontam que “baixos índices de saúde, educação e salários aliados à falta de equipamentos urbanos, denotam a baixa qualidade de vida da população local”.

### **3.2 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade urbana na Amazônia**

Segundo Salman e Qureshi (2009), o desenvolvimento sustentável, visto até um certo momento, somente como uma ideia de crescimento econômico, ressurge objetivando alcançar o equilíbrio entre as dimensões econômicas, sociais, ambientais, ao longo de um tempo dinâmico e horizontes espaciais. O seu conceito foi introduzido pelo Relatório Nosso Futuro Comum, conhecido por Relatório Brundtland, da Organização das Nações Unidas-ONU, e quer dizer “aquele que permite satisfazer nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das gerações futuras” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987, p. 43).

Portanto, considerada um plano de ação para o alcance do desenvolvimento sustentável, a ONU aprovou “Transformando o nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, que inclui um conjunto de 17 Objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS),

voltados aos diferentes aspectos da sustentabilidade- econômico, social, ambiental, político e cultural, através da realização de 169 metas (SOTTO *et al.*, 2019; IPEA, 2019).

Para Schussel (2004), essa ideia de desenvolvimento sustentável relaciona-se a noção de cidade sustentável, destacando-se aqui, o ODS 11, relativo as cidades e comunidades sustentáveis, considerando o desenvolvimento urbano a partir de uma gestão sustentável, fundamental na qualidade de vida da população (ONU, 2015; IPEA, 2019).

Logo, uma cidade sustentável, é aquela capaz de equilibrar seu desenvolvimento econômico com a recuperação, controle e preservação dos recursos naturais e patrimônio cultural, e que é capaz de uma reestruturação social e institucional funcionando como redes de suporte essenciais ao alcance de sua continuidade às futuras gerações (FLORISSI, 2009) Assim, para Nascimento e Mauro (2006, p.114) “o paradigma da sustentabilidade urbana, parte essencial da concepção de desenvolvimento sustentável, se vislumbra como uma nova visão que deverá constituir a essência de uma reestruturação da cidade”.

Porém, autores como Florissi (2009) e Martins e Cândido (2013), afirmam que as cidades hoje, se tornaram o maior desafio na conquista dessa sustentabilidade, uma vez que, elas comportam maior parte do contingente populacional mundial, demandando consumos, energia, gerando poluição e representando cenários de desigualdades sociais e econômicas.

Para Nascimento e Mauro (2006), nas cidades Amazônicas, essa realidade se torna mais evidente ainda, dada as suas formas de ocupação e desenvolvimento do território, que caracterizou sistemas e dinâmicas ambientais e sociais frágeis, resultando e contribuindo na instalação de um modelo de maior insustentabilidade na região.

Dessa maneira, ainda de acordo com os autores, conquistar, e pensar sustentabilidade urbana na Amazônia brasileira, não só se faz importante como “se converte assim numa necessidade imperiosa na conformação de processos de desenvolvimento que conduzam, não somente a melhorias da qualidade de vida, assim como a salvação da própria humanidade, a própria espécie humana de sua autodestruição” (NASCIMENTO; MAURO, 2006, p. 120).

### **3.3 Ferramentas de mensuração da sustentabilidade e os desafios de se medir sustentabilidade na Amazônia**

Nos últimos anos, têm sido registradas inúmeras discussões e preocupações referentes à sustentabilidade, dessa maneira, com objetivos de mensuração, surgem diversos estudos e elaboração de propostas acerca dos sistemas de índices e uso de indicadores (FLORISSI, 2009),

visto que, de acordo com Shen *et al.*, (2011), os indicadores de sustentabilidade, aliado à sua adequada seleção, desempenham um importante papel na conquista da sustentabilidade urbana.

Para Bernardes *et al.*, (2018, p. 270) “Indicadores e índices são utilizados como instrumentos de sensibilidade de algum fenômeno e seus conceitos estão amparados em características e propriedades semelhantes”. Porém, os dois se diferenciam em seus objetivos, no qual segundo Sobral *et al.*, (2011), um indicador corresponde a um modelo simples da realidade, onde compreende e descreve fenômenos, eventos, percepções e podem ser constituídos de um conjunto de dados ou variáveis, podendo ser também simples ou compostos. Os autores definem ainda o termo índice, que corresponde a um agregado de indicadores simples ou compostos, com a finalidade de reunir e resumir as informações dos indicadores tornando-os de fácil interpretação (SOBRAL *et al.*, 2011).

De acordo com Martins (2014), os indicadores e os índices de sustentabilidade são considerados ferramentas essenciais na análise e acompanhamento do desenvolvimento sustentável em determinada localidade ou região, por meio do resultado de políticas públicas e informações periodicamente avaliadas. Para Martins e Cândido (2013), são importantes ainda na implementação de estratégias, projetos e ações que reflitam a realidade local, e que sejam voltadas à gestão, ao planejamento urbano, e ao intuito de incentivar e efetivar iniciativas de sustentabilidade.

Há regiões em que os estudos da sustentabilidade se fazem de extrema importância, e na Amazônia, sua função, serviços e o papel crítico que desempenha para o sistema ecológico, torna evidente a necessidade de se investigar e selecionar sistemas de indicadores de sustentabilidade que compreendam para onde esta região está se redirecionando (MARCHAND; TOURNEAU, 2014).

Contudo, para autores como Ferreira *et al.*, (2014) e Vieira (2019), se tratando de uma região complexa como a Amazônia, mensurar sustentabilidade se torna um desafio, visto que, uma região tão heterogênea requer uma seleção adequada de indicadores que retratem de fato a realidade local investigada. Além disso, para Martins (2014), é importante que esses indicadores sejam monitorados ao longo do tempo na região, a fim de se fornecer subsídios ao processo e possíveis ajustes aos resultados e busca pelo desenvolvimento sustentável.

Os principais desafios dos estudos e tentativas de mensuração da sustentabilidade, em especial para região Amazônica consistem em: i) falta de precisão conceitual do termo sustentabilidade; ii) ausência de informações para região ou mesmo falta de qualidade nos

dados quando encontrados; iii) dificuldade na comparação de indicadores incompatíveis com a realidade amazônica; iv) critérios vulneráveis para escolha de variáveis representativas, como exemplo, inclusão de elementos não quantificáveis (Braga *et al.*, 2004; MARCHAND; TOURNEAU, 2014).

Por fim, de acordo com Vieira (2019), ressalta-se que apesar das complexidades nos esforços da mensuração da sustentabilidade, diversas abordagens com o uso de sistemas de indicadores têm sido registradas na região:

- i. Índice Agregado de Sustentabilidade da Amazônia (IASAM), realizado por Ribeiro (2002);
- ii. Índice de Sustentabilidade para a Amazônia (ISA), por Martins (2014);
- iii. Índice de Sustentabilidade dos Municípios da Amazônia (ISMA), realizado por Totes e Ferreira (2017) e Silva *et al.*, (2015);
- iv. Barômetro da Sustentabilidade nas abordagens de Lameira *et al.*, (2015), Fapespa (2016), Cardoso *et al.*, (2016), Pereira e Vieira (2017), Silva e Vieira (2016) e Vale *et al.*, (2020);
- v. Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), abordado por Pereira e Vieira (2016), Ferreira e Vieira (2018), e Silva (2020).

### **3.3.1 Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU)**

Entre os sistemas de indicadores mencionados, enfatiza-se o Índice de Sustentabilidade Urbana (SISU), que corresponde a um instrumento de estudo da sustentabilidade nos aglomerados metropolitanos brasileiros desenvolvido por Braga (2006). O sistema é formado por três índices temáticos: índice de qualidade ambiental (IQA), índice de capacidade político-institucional (ICP) e índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), dos quais o IQA e o ICP foram elaborados e desenvolvidos pela autora, enquanto o IDHM é produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com a Fundação João Pinheiro (FJP) e Programadas Nações para o Desenvolvimento (PNUD) (BRAGA, 2006).

O índice de qualidade ambiental (IQA) é composto por oito indicadores, sendo que quatro deles analisam e medem a qualidade do ambiente natural, enquanto os outros quatro medem em relação ao ambiente construído, se relacionando a objetivos de segurança ambiental e prevenção da degradação, são eles: recursos hídricos, cobertura vegetal, serviços sanitários, habitação adequada, pressão industrial, pressão intradomiciliar, pressão por consumo doméstico e pressão automotiva (BRAGA, 2006).

Quanto ao índice de capacidade político-institucional (ICP), a autora Braga (2006) o constituiu de quatro indicadores: autonomia político fiscal, gestão pública municipal, gestão ambiental municipal, e informação e participação política, que objetivam de maneira geral analisar a eficácia do sistema político-institucional e a capacidade da população em enfrentar os desafios ligados à sustentabilidade.

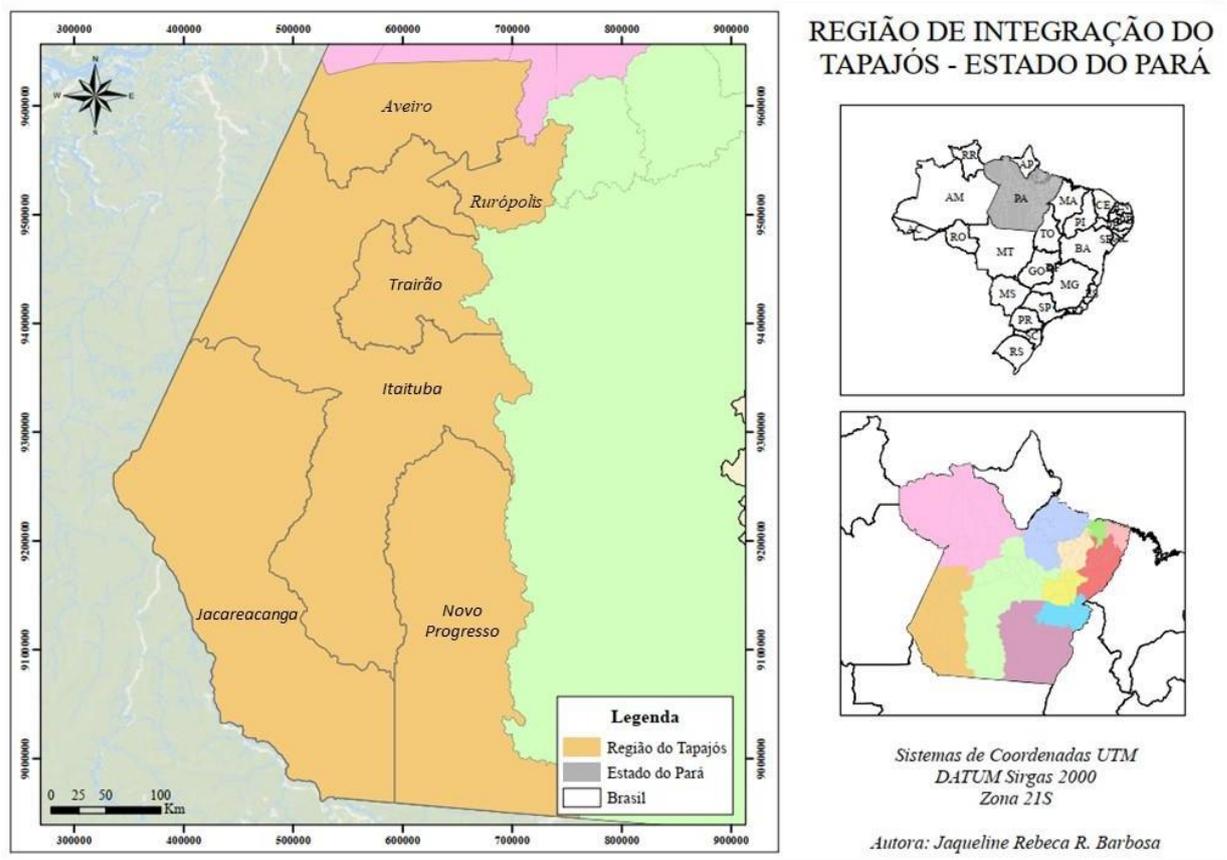
Por fim o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), composto por três indicadores: um indicador no âmbito educacional, um indicador de longevidade e um indicador de renda, que avaliam prioridades da sustentabilidade relacionadas à superação da pobreza e promoção da equidade (BRAGA, 2006).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 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 km<sup>2</sup>, correspondendo a 15,20% do território paraense, onde do total da área desta região, 64,4% corresponde a áreas protegidas. Quanto ao PIB (Produto Interno Bruto) da região, registrou-se no ano de 2016 cerca de R\$ 3 bilhões, o que equivale a 2% do PIB Estadual. No que se refere a composição total desse PIB, o setor de serviços representa 33%; a administração pública, com 26%; a agropecuária, com 20%; a indústria, com 12%; e os impostos sobre produtos, com 9% (FAPESPA, 2019) (Figura 1).

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



Fonte: Autora (2021)

#### 4.1.1 Região De Integração Do Tapajós

Conforme Dias e Farias (2015), às Regiões de Integração do Estado do Pará surgiram da necessidade de se obter um modelo de regionalização conforme os objetivos de desenvolvimento propostos pelo governo e redução da desigualdade entre as doze regiões que a compõem, entre elas destaca-se a Região de integração do tapajós.

A região teve seu processo de ocupação com início nos municípios de Aveiro e Itaituba, a partir da colonização portuguesa no Rio Tapajós, e associa-se a extração das “drogas do sertão”, missões religiosas e posteriormente à economia da borracha (SCHUBER; MORAES, 2014). Por volta dos anos 60 foram descobertas as primeiras jazidas de ouro na região do Tapajós, dando início a migração em massa de garimpeiros e famílias exercendo grande influência no crescimento da região (ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO, 2010).

A substituição da circulação fluvial para as rodovias, que foram definidas pelo governo o principal eixo articulador do espaço regional foram consideradas decisivas para formação do município de Rurópolis, às margens da BR-230 (Rodovia Transamazônica) na década de 80, e

para os municípios de Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão a partir da BR-163 (Rodovia Cuiabá-Santarém) na década de 90, que se originaram a partir do desmembramento do município de Itaituba e que atualmente compõem a RI Tapajós (SCHUBER; MORAES, 2014).

Para Abiko e Moraes (2009), o processo de construção e ocupação das cidades ocasiona profundas modificações no espaço, exercendo principal influência no ambiente natural por meio da substituição do solo natural para urbano. Ressaltando aqui, a relação do meio rural e o urbano, que tem sido alvo de grandes transformações quanto a estrutura e organização do espaço ao longo do tempo, representadas pelo deslocamento de pessoas, fluxo de bens, transformação de recursos, serviços e tecnologias que tem impactado e configurado este espaço territorial (IBGE, 2017).

Assim, fatores como essa utilização e exploração de recursos naturais e disposição de resíduos urbanos, além de danos e consequências sociais e econômicas, evidenciam e tornam de fundamental importância análises dos processos de desenvolvimento urbano, afim de se guiar estratégias políticas e um planejamento pautado nos princípios da preservação ambiental e sustentabilidade urbana (ABIKO; MORAES, 2009).

#### 4.1.1.1 Municípios da RI Tapajós

A RI Tapajós é criada pelo Decreto Estadual nº 1.066, de 19 de junho de 2008, 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%. A taxa de crescimento populacional média, de 2010 a 2018, foi de 0,64%, abaixo da média estadual, de 1,46%, para o mesmo período (FAPESPA, 2019a).

Tabela 1: Síntese dos municípios que compõem a RI Tapajós.

Municípios	Extensão territorial (km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	População (hab) <sup>2</sup>	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	PIB <i>per capita</i> (Mil R\$) <sup>3</sup>
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 no IBGE (<sup>1</sup>2020, <sup>2</sup>2010b, <sup>3</sup>2018)

No que se refere à dinâmica econômica dos municípios, Aveiro possui como principais atividades participantes do VA (Valor Adicionado) no PIB municipal, a agricultura, pecuária, produção florestal, atividades imobiliárias, pesca e a aquicultura. Dentre os setores, o de maior predominância no VA corresponde a agropecuária com 44,54% do total do PIB municipal (FAPESPA, 2019a;2017).

O município de Itaituba conta com a maior contribuição (50%) do PIB da região, e tem como principais atividades o comércio, as atividades mobiliárias, a indústria de transformação (destaque para fabricação de cimento), agricultura (com os cultivos de mandioca, banana, melancia e laranja) e a extração mineral (com os produtos de cobre e ouro). Entre os setores, o de maior predominância é o de serviços, correspondendo a 47,30% do total do PIB municipal (FAPESPA, 2019a;2017).

Para Jacareacanga destaca-se o setor da administração pública (52,55%), que mais adiciona valor à economia do município, e entre suas principais atividades destaca-se a agricultura, atividades imobiliárias, construção civil, comércio e pecuária (FAPESPA, 2017;2019a).

Novo Progresso apresenta como principais atividades a pecuária, comércio, agricultura, atividades imobiliárias e indústria de transformação. Quanto ao setor de maior predominância no VA, a economia do município confere ao de serviços com 37,95% (FAPESPA, 2019a;2017).

O município de Rurópolis também conta como principais atividades a agricultura, pecuária, atividades imobiliárias, construção civil e comércio, destacando-se o setor da administração pública como aquele de maior valor agregado à economia local (FAPESPA, 2019a;2017).

Em Trairão o setor da agropecuária com 43,38% é o de maior influência para a economia do município, e entre suas atividades destaca-se a agricultura, comércio, pecuária, construção civil e atividades imobiliárias (FAPESPA, 2017;2019a).

#### **4.2 Delineamento da Pesquisa**

Este trabalho é conduzido de acordo com os realizados por Ferreira e Vieira (2018) e Silva (2020), portanto, o estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva, sendo a primeira de caráter elucidativo, com o intuito de identificar os níveis de sustentabilidade urbana em que se apresenta os municípios da RI Tapajós, a partir do uso de indicadores. Diante disto,

é utilizado como delineamento a pesquisa documental, que consiste naquela baseada no estudo de materiais que não receberam um tratamento analítico, ou até mesmo que podem ser reelaborados conforme os objetivos da pesquisa (GIL, 2014).

Pode-se dizer também, que o delineamento desta pesquisa se assemelha a técnica da mineração de dados, que consiste em um “processo sistemático, interativo e iterativo de preparação e extração de conhecimentos a partir de grandes bancos de dados” (CRUZ; SANTOS, 2018, p.15), isto é, análise e extração de dados necessários por meio de algoritmos adequados, porém, ressalta-se que a diferença, é que a seleção e coleta de dados para este estudo se deu de forma manual.

### **4.3 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 (%) <sup>1</sup>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2000)	INPE (2010)
Serviços sanitários	O acesso à rede pública de fornecimento de água (%) <sup>2</sup>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000a)	IBGE (2010c)
	Instalação sanitária adequada (%) <sup>3</sup>	IBGE (2000b)	IBGE (2010d)
	Acesso à coleta regular de resíduos sólidos (%) <sup>4</sup>	IBGE (2000c)	IBGE (2010c)
Pressão industrial	A intensidade energética (KWh/R\$) <sup>5</sup>	Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP, 2014a) com informações para 2000.	IDESP (2014a), com informações para 2010
Pressão intra-domiciliar	Média de residentes por cômodos <sup>6</sup>	IBGE (2000d)	IBGE (2010e)
	Média de moradores por domicílio <sup>7</sup>	IBGE (2000d)	IBGE (2010f)
Pressão por consumo doméstico	A intensidade no uso energético domiciliar (KWh/hab.) <sup>8</sup>	IDESP (2014a) e IBGE (2000e)	IDESP (2014a) e IBGE (2010b)
Pressão automotiva	O número de veículos <i>per capita</i> <sup>9</sup>	IBGE (2006a)	IBGE (2010g)

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vieira (2018).

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

<sup>2</sup> Adotamos a proporcionalidade dos domicílios com rede de distribuição geral de água.

<sup>3</sup> Informação fornecida pelo IBGE denominada: Esgotamento sanitário adequado.

<sup>4</sup> Adotamos a proporcionalidade dos domicílios com coleta de resíduos sólidos.

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

<sup>6</sup> Informação fornecida pelo IBGE denominada: Média de moradores em domicílios particulares ocupados.

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

<sup>8</sup> Dividiu-se o consumo domiciliar pela população para o ano de estudo.

<sup>9</sup> 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 <sup>10</sup>	Secretaria do Tesouro Nacional (STN, 2003)	STN (2010)
	Peso eleitoral <sup>11</sup>	IBGE (2000) e Tribunal Superior Eleitoral (TSE, 2000)	IBGE (2012a) e TSE (2012)
Gestão Pública Municipal	Porcentagem de funcionários com educação superior (%) <sup>12</sup>	IBGE (2001)	IBGE (2011a)
	Grau de informatização da máquina pública local <sup>13</sup>	IBGE (2004; 2006b)	IBGE (2012b)
	Existência de instrumentos de gestão urbana <sup>14</sup>	IBGE (2001)	IBGE (2012b)
	Existência e regularidade no funcionamento dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Habitação <sup>15</sup>	IBGE (2001)	IBGE (2011a; 2012b)
Gestão Ambiental Municipal	Existência e a regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente <sup>16</sup>	IBGE (2001)	IBGE (2012b)
	Unidades de conservação municipal por 100 mil habitantes <sup>17</sup>	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 <sup>18</sup>	MMA (2021b) com informações para 2000.	MMA (2021b) com informações para 2010.
	Participação político eleitoral (%) <sup>19</sup>	TSE (2000)	TSE (2012)

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vieira (2018).

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

<sup>11</sup> Calculado pela relação entre a proporção de eleitores e proporção de população.

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

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> 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.

<sup>15</sup> 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.

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

<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> 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.

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

### 4.3.1 Obtenção do Índice de Qualidade Ambiental e Índice de Capacidade Político Institucional

Braga (2006), ao desenvolver a ferramenta do SISU e compor os índices temáticos, atestou a adequação das variáveis escolhidas para integrar cada indicador, em outras palavras, analisou a capacidade e eficácia da ferramenta em diferenciar e classificar os municípios para análise da sustentabilidade, através da padronização e adequação dos indicadores e variáveis, por meio do teste Z-score e pelo método de Análise fatorial por componentes principais (ACP), respectivamente.

Após a realização dos testes estáticos, Braga (2006), validou a capacidade e aceitabilidade da ferramenta em traduzir as análises. Posteriormente, para então obtenção dos índices de qualidade ambiental e índice de capacidade político institucional, a autora efetuou sobre os dados brutos, uma padronização pelo método dos máximos e mínimos, de forma que os seus 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).

Diante disto, após a coleta e comparação das amostras realizadas em duplicata, as análises e obtenção dos índices temáticos (IQA e ICP) para este trabalho, foram realizadas sobre os dados naturais coletados, a partir da padronização pelo método dos máximos e mínimos, melhor descrita e detalhada a seguir:

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

$$I_{jk}^P = \frac{I_{j,MIN} - I_{jk}}{I_{j,MIN} - I_{j,MAX}} \quad (01)$$

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:

$$I_{jk}^P = \frac{I_{j,MAX} - I_{jk}}{I_{j,MAX} - I_{j,MIN}} \quad (02)$$

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).

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

Ressalta-se que a fim de comparar os dados, e avaliar as principais mudanças ocorridas entre o período estudado, no que diz respeito aos avanços e retrocessos da sustentabilidade na região, as análises para discussão desses índices e variáveis, se deram a partir do cálculo de aumento e redução percentual entre os valores identificados para os dois anos de referência, através da formula:

- a) Para cálculo do aumento percentual:

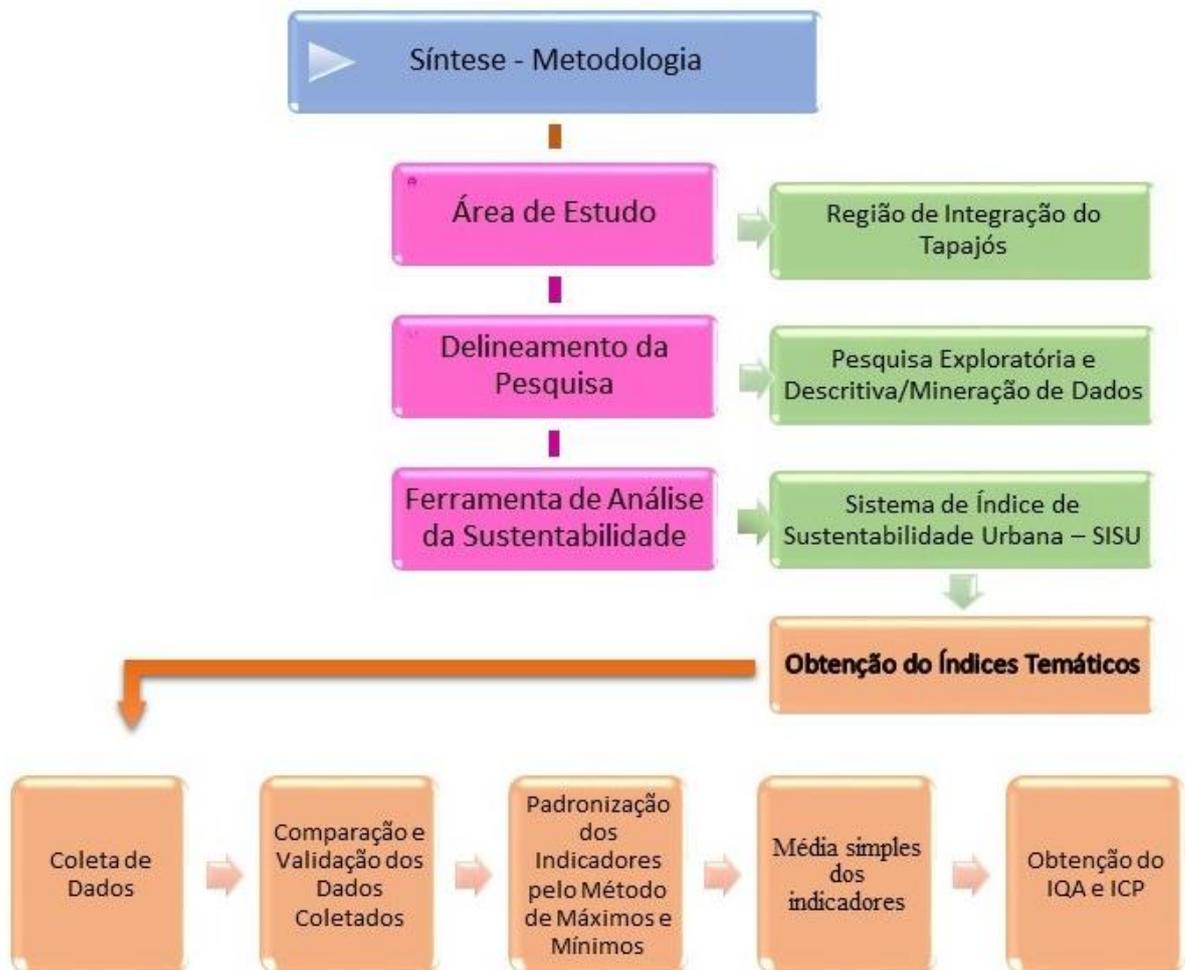
$$\text{Variação percentual} = \frac{(\text{Valor maior} - \text{Valor menor}) \times 100}{\text{Valor menor}} \quad (03)$$

- b) Para cálculo da redução percentual:

$$\text{Variação percentual} = \frac{(\text{Valor maior} - \text{Valor menor}) \times 100}{\text{Valor maior}} \quad (04)$$

Por fim, abaixo uma síntese da metodologia (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma da síntese da metodologia



Fonte: Autora (2021) a partir de Braga (2006).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 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	2000			2010		
	IDHM	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

Fonte: Autora (2021)

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), o IDHM corresponde a um número que varia entre 0 e 1, onde um município com valor mais próximo de 1, significa que maior é o seu desenvolvimento humano, compreendendo dimensões de longevidade, educação e renda para avaliação do desenvolvimento dos municípios brasileiros.

Assim, em um panorama geral para este índice, 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 (2014b) o coloca entre os seis maiores índices no ranking do estado do Pará para este mesmo ano.

Ao analisar os componentes de longevidade, educação e renda (tabela 3) para os municípios da RI Tapajós, é possível observar que o indicador que mais incrementa os seus IDHM's é o de longevidade, visto que todos os municípios apresentam valores considerados médios, altos e muito altos na faixa de desenvolvimento humano municipal (tabela 3). Por outro lado, o indicador correspondente a educação, se apresenta como um desafio a todos os municípios da RI Tapajós, uma vez que, todos se inserem em uma classificação baixa ou muito baixa na faixa de desenvolvimento (tabela 3). No indicado renda, somente Novo Progresso

contribui e se apresenta na média (tabela 3) no ano 2000, e acima da média em 2010 para o desenvolvimento humano.

Tabela 3 – Indicadores de longevidade, educação e renda que compõem o IDHM para os municípios da RI Tapajós para os anos 2000 e 2010.

Municípios	2000			2010		
	Longevidade	Educação	Renda	Longevidade	Educação	Renda
Aveiro	■ 0.709	■ 0.170	■ 0.412	■ 0.748	■ 0.450	■ 0.470
Itaituba	■ 0.691	■ 0.287	■ 0.591	■ 0.800	■ 0.510	■ 0.644
Jacareacanga	■ 0.743	■ 0.127	■ 0.543	■ 0.800	■ 0.279	■ 0.577
Novo Progresso	■ 0.805	■ 0.191	■ 0.657	■ 0.828	■ 0.519	■ 0.709
Rurópolis	■ 0.665	■ 0.208	■ 0.541	■ 0.764	■ 0.392	■ 0.548
Trairão	■ 0.691	■ 0.169	■ 0.528	■ 0.763	■ 0.392	■ 0.594

#### Faixa IDHM

■ Muito alto 0,800 – 1,000	■ Alto 0,700 – 0,799	■ Muito Baixo 0,000 – 0,499
■ Médio 0,600 – 0,699	■ Baixo 0,500 – 0,599	

Fonte: Adaptado de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000;2010)

Os indicadores do IDHM de acordo com Atlas do Desenvolvimento Humano (2013), representam a oportunidade da sociedade no que se refere a qualidade de vida longa, saudável, e acesso a conhecimento. Assim, de acordo com Ferreira e Vieira (2018), este índice é apto a avaliar as prioridades relativas à sustentabilidade urbana dos municípios da região, no que se refere a superação da pobreza e a promoção da equidade.

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, resultado de melhoras em sua cobertura de serviços sanitários e redução da pressão industrial e intradomiciliar nestes municípios.

Quanto a Jacareacanga e Aveiro, ressalta-se que estes também apresentaram incrementos de 5,20% e 5,45% em seus IQA's, que apesar de terem crescimentos menos expressivos quando comparado aos anteriores, também representam resultados favoráveis a sustentabilidade na região. 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, em razão da diminuição da cobertura vegetal e do aumento da pressão automotiva e consumo doméstico nesses municípios, considerados resultados ruins para o cenário da sustentabilidade destes municípios.

Porém, ressalta-se que embora o município de Novo Progresso tenha apresentado redução em seu índice (-13,21%), ainda sim destaca-se por apresentar o índice mais próximo (0,68) do valor 1 em 2000, e um dos mais próximos (0,59) de 1 para o ano de 2010 (tabela 2). Este exemplo nos leva a ressaltar, que de acordo com Braga (2006), os índices consistem em uma medida relativa de desempenho, e não um valor absoluto, isso quer dizer que eles realizam uma análise relativa de cada município em relação aos extremos superiores e inferiores de desempenho em todo o conjunto estudado, ou seja, mesmo se um município alcançar a pontuação 1 em qualquer um dos índices, não significa que ele apresenta condições perfeitas em seus indicadores, mas pode ainda assim aprimorar e elevar seu desempenho. Além disto, este resultado pode nos levar a pensar que o município possa ter retrocedido, entre os anos estudados, no entanto, as mudanças entre os índices de um ano para o outro, entre os municípios analisados, pode não significar necessariamente que houve retrocessos, mas que outros municípios possam ter avançado mais no período estudado.

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.

O Índice de Qualidade Ambiental é capaz de mensurar a sustentabilidade urbana a partir da qualidade do ambiente no momento presente, tanto do natural quanto no construído, associado aos objetivos de segurança ambiental e prevenção da degradação (BRAGA, 2006).

Para ICP, pode-se observar que todos os municípios evoluíram em seus valores entre os anos estudados. Esses resultados são determinados por expressivos avanços dos municípios na maioria das variáveis, com destaque para funcionários com educação superior, existência de instrumentos de gestão urbana e participação político eleitoral, onde todos os municípios, sem exceção, expressaram avanços, o que representa um fortalecimento da cidadania e engajamento cívico relativo à sustentabilidade na região.

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.

De acordo com Braga (2006), essas vulnerabilidades constituem um desafio não só aos municípios, mas também para a sociedade, em enfrentar os obstáculos e oferecer soluções quanto a sustentabilidade urbana. Todavia o mesmo, apresentou avanços neste período para variáveis de autonomia fiscal, porcentagem de funcionários com educação superior e participação política eleitoral.

Em síntese, considerando o cenário geral da sustentabilidade na RI Tapajós neste estudo, é possível observar a partir dos índices, que os municípios de Novo Progresso, Trairão e Itaituba, são os que mais se destacam, tanto quanto à questão de incrementos entre 2000 para 2010, como em potenciais indicadores para desenvolvimento humano, qualidade ambiental e capacidade político institucional para os dois anos estudados. Por outro lado, os municípios de Aveiro, Jacareacanga e Rurópolis apesar dos avanços, quando comparados aos outros, são os que menos apresentaram um desenvolvimento expressivo, assim como desafios relacionados aos seus índices na promoção de melhorias sociais, ambientais e políticas.

Por fim, cabe aqui destacar resultados do estudo de sustentabilidade para os municípios da RI Tapajós, realizado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), por meio da ferramenta Barômetro da Sustentabilidade (BS), que por meio de várias subtemáticas, avalia dois eixos: Bem-estar Humano (BEH) e Bem-Estar do Ecossistema (BEE). (FAPESPA, 2019b). No geral, a ferramenta classifica os municípios em vários níveis de sustentabilidade, e inclui os municípios da RI Tapajós em duas faixas: “Intermediário” para

Itaituba e Novo Progresso, e “Potencialmente insustentável” para Aveiro, Jacareacanga, Rurópolis e Trairão. Em relação ao BEE, todos os municípios se classificam como “intermediários”, com exceção de Rurópolis, que se encontra na faixa “potencialmente insustentável”.

### 5.1.1 Indicadores e variáveis que compõem o Índice de Capacidade Político Institucional para a RI Tapajós

Uma análise mais detalhada nos indicadores e respectivas variáveis que constituem o ICP (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 ICP para a RI Tapajós.

<b>Autonomia Político-fiscal</b>								
<b>Municípios</b>	<b>Autonomia Fiscal</b>				<b>Peso Eleitoral</b>			
	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
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				

<b>Gestão Pública Municipal</b>								
	<b>Funcionários com educação superior (%)</b>		<b>Grau de informatização da máquina pública local</b>		<b>Existência de instrumentos de gestão urbana</b>		<b>Existência e regularidade no funcionamento dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Habitação</b>	
	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
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

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

Continuação.

	<b>Gestão Ambiental Municipal</b>				<b>Informação e Participação Política</b>			
	<b>Existência e a regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente</b>		<b>Unidades de conservação municipal por 100 mil habitantes</b>		<b>Presença de entidades ambientalistas registradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas</b>		<b>Participação político eleitoral (%)</b>	
	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
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).

O indicador de autonomia político- fiscal 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). A respeito da variável autonomia fiscal, presente neste indicador, foi observado que, com exceção de Jacareacanga que apresentou redução em seu valor (-67%), todos os outros municípios tiveram incremento entre o período estudado, com destaque para Aveiro, com aumento de 215,05% e Novo Progresso, que além de apresentar aumento de 143,75%, se apresenta como o município de maior autonomia fiscal em 2010, em função do levantamento de impostos, taxas, receitas e arrecadações, como da exploração de ouro nativo e argila na região (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO, 2010).

Na variável peso eleitoral, mais uma vez o município de Jacareacanga apresenta-se com redução (-21,83%) em seu valor, juntamente com Rurópolis (-28,84%), enquanto os outros municípios apresentaram incremento entre os anos, sendo o município de Novo progresso com o maior aumento (80,60%), e Itaituba com o maior índice de peso eleitoral observado, tanto em 2000 como 2010. Esses resultados se fazem importantes por representar a força e influência dos municípios no processo eleitoral, e posto que, o comparecimento às eleições no Brasil é obrigatório (BRAGA, 2006).

O indicador de gestão pública municipal, objetiva analisar a eficiência da máquina pública municipal, bem como a existência dos instrumentos de tomada de decisão na promoção do engajamento cívico e a participação cidadã (BRAGA, 2006). Todos os municípios apresentaram desenvolvimento em seus valores quanto a variável de funcionários com

educação superior, onde os municípios de Trairão e Jacareacanga distinguem-se dos demais com expressivos incrementos de 1062,65% e 548,24% respectivamente. Quanto ao grau de informatização da máquina pública, com exceção de Trairão, que apontou redução devido aspectos de computador e internet, todos os outros municípios mantiveram seus valores entre os anos estudados.

Ressalta-se a importância destas variáveis (funcionários com educação superior e grau de informatização da máquina pública), na garantia ao município de um corpo técnico qualificado na tomada de decisões, execução de projetos, em fatores técnicos, operacionais e no uso dos recursos, bem como na informatização pública e existência de serviços de qualidade ao município (FERREIRA; VIEIRA, 2018).

No que tange à existência de instrumentos de gestão urbana, o município que menos apresenta avanços é Novo Progresso, pois no ano 2000 foi identificado somente a presença do código de obras no município, e para 2010 apresentou regresso com a ausência do mesmo, mas apesar disto, o município avançou com a implementação de um plano diretor. Todos os outros municípios manifestaram progresso quanto a esta variável, com ênfase em Itaituba e Trairão, que implementaram todos os três instrumentos (plano diretor, lei de zoneamento de uso e ocupação do solo e código de obras). Conforme Lima, Lopes e Façanha (2019), a legislação urbana como forma de instrumento, consiste na principal ferramenta de controle e ordenamento do processo de uso e ocupação do solo. 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).

Quanto à variável de existência e regularidade no funcionamento dos conselhos de desenvolvimento urbano e de habitação, para o ano 2000 não foi observado a presença destes em nenhum dos municípios, porém, em 2010 é possível identificar a implantação do conselho de desenvolvimento urbano em Itaituba e Jacareacanga, já os municípios de Aveiro, Novo Progresso e Trairão implementaram o conselho de habitação. O Município de Rurópolis não conseguiu apresentar avanços em nenhum destes. Os conselhos de desenvolvimento urbano e de habitação, de acordo com Cymbalista (2000), surgem como um esforço na tentativa de efetivar essas políticas com enfoque local, através de negociações e do diálogo público entre o Estado e a sociedade.

O indicador de gestão ambiental municipal, de acordo com Braga (2006), tem por objetivo investigar a eficiência da máquina pública municipal no âmbito da gestão ambiental.

Quanto a primeira variável deste indicador, os municípios de Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão apresentam grandes avanços, pois todos contemplam a existência e regularidade das reuniões do Conselho de Meio Ambiente para 2010. Já em Aveiro, foi observado a existência e funcionamento do conselho em 2000, porém, em 2010 o município indicou ausência de reuniões nos últimos 12 meses. Em Rurópolis não foi identificado a existência do conselho para nenhum dos anos. A existência de um Conselho Municipal de Meio Ambiente e seu funcionamento atuam como um espaço de exercício da democracia e apoio à política ambiental local através das relações entre a sociedade e demais representantes e setores de interesse (AVILA; MALHEIROS, 2012).

A segunda variável do indicador de gestão ambiental corresponde a presença de Unidades de Conservação (UC) municipal por 100 mil habitantes. Essas áreas representam um importante instrumento para manutenção dos serviços ambientais, através do ambiente natural preservado e mitigação de impactos adversos (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010).

Porém, o intuito dessa variável no SISU, não consiste em analisar a eficiência das UC'S nos serviços ambientais, mas identificar a presença das mesmas como um resultado específico da política pública municipal (BRAGA, 2006), visto que, segundo Bastos *et al.*, (2014), as UC's municipais funcionam como um instrumento de gestão ambiental, ordenamento territorial e desenvolvimento econômico e socioambiental do município.

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (2021a), é identificado para os municípios da RI Tapajós, somente UC's de esfera federal (Quadro 3).

Quadro 3 – Descrição das Unidades de Conservação (UC's), por área, esfera administrativa e municípios abrangidos pela RI Tapajós.

<b>Unidade de Conservação (UC)</b>	<b>Área total (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Esfera Administrativa</b>	<b>Municípios abrangidos</b>
Floresta Nacional do Tapajós	5.306,2159	Federal	Aveiro Rurópolis
Parque Nacional da Amazônia	10.662,5579	Federal	Aveiro Itaituba
Área De Proteção Ambiental Do Tapajós	20.403,2204	Federal	Itaituba Jacareacanga Novo Progresso Trairão
Floresta Nacional Do Amaná	6.826,1880	Federal	Itaituba Jacareacanga
Floresta Nacional Do Crepori	7.403,9630	Federal	Itaituba Jacareacanga
Floresta Nacional Do Jamaxim	13.015,6709	Federal	Itaituba Novo Progresso

Quadro 3 – Descrição das Unidades de Conservação (UC's), por área, esfera administrativa e municípios abrangidos pela RI Tapajós.

Continuação.

Parque Nacional Do Rio Novo	5.381,1979	Federal	Itaituba Jacareacanga Novo Progresso
Reserva Biológica Nascentes Serra Do Cachimbo	3.421,9387	Federal	Novo Progresso
Floresta Nacional Do Trairão	2.575,2941	Federal	Itaituba Rurópolis Trairão
Floresta Nacional Altamira	7.254,0623	Federal	Altamira Itaituba Trairão
Floresta Nacional De Itaituba I	2.130,9377	Federal	Itaituba Trairão
Floresta Nacional De Itaituba II	3.977,5292	Federal	Itaituba Trairão
Parque Nacional Do Jamanxim	8.628,8545	Federal	Itaituba Trairão

Fonte: Adaptado de Silva (2020) dados do Ministério do Meio Ambiente (2021a)

Porém, de acordo com o Programa Municípios Verdes (PMV) (2017), é identificado no município de Itaituba a Área de Proteção Ambiental (APA) Bom Jardim/passa tudo e a APA Praia do Sapo, assim como para o município de Novo Progresso, a criação em 2010 do Parque Municipal de Novo Progresso. Ressalta-se que essas UC's são de esfera municipal, porém, não possuem cadastro ou consolidação de dados na base do CNUC.

Apesar dessas áreas representarem papel importante na conservação de recursos naturais, a ausência da sua integração na base de dados oficial do Brasil representa uma fragilidade na institucionalização desses municípios, sobretudo, devido a legislação brasileira só beneficiar e considerar prioritárias quanto a recursos de diversas fontes, como compensações ambientais e fundos de meio ambiente, aquelas devidamente habilitadas na base do CNUC (BASTOS *et al.*, 2014). Nesse sentido, a frágil representatividade e mesmo ausência de UC's no âmbito municipal na RI Tapajós, destaca-se como um desafio da política pública municipal para conservação e sustentabilidade.

O indicador de informação e participação política conforme Braga (2006), tem por intuito entender as dimensões de engajamento cívico e da participação cidadã no município. A primeira variável deste indicador, é representada pela presença de entidades ambientalistas registradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalista, porém, não foi identificado nenhuma entidade cadastrada para os municípios da região, sendo assim, a ausência de resultados para a mesma indicam insuficiência no exercício de uma cidadania ambientalizada

na região, visto que de acordo com Braga (2006), a presença legalizada dessas organizações elevam os direitos e engajamento cívico referente a sustentabilidade.

Quanto à segunda variável do indicador de informação e participação política, representada pela participação político eleitoral, todos os municípios apresentaram incrementos em suas proporcionalidades de votos entre o período estudado, com destaque para Novo Progresso (17,90%) e Jacareacanga (11,41%). O município que apresentou maior proporcionalidade de votos válidos para prefeito em 2000 corresponde a Aveiro com 74,18%, e em 2010, destaca-se Trairão com 77,49% de votos válidos. Observou-se que a porcentagem de votos válidos nos municípios para os dois anos foram consideráveis, e havendo pouca diferença entre eles. Ferreira e Vieira (2018), apontam que essa participação política nas eleições demonstra o interesse e envolvimento da população no governo municipal, o que proporciona conclusões acerca da forte participação e engajamento cívico da população dos municípios da RI Tapajós.

O PMV (2017), em 2016, por meio de pesquisas e questionários a órgãos municipais, realizou na região um monitoramento das atividades e instrumentos de gestão, e que são referentes a alguns indicadores presentes e discutidos neste índice, nos permitindo assim, compreender como vem se comportando algumas dessas dinâmicas na região ao longo de anos mais recentes. Assim, em todos os municípios da RI Tapajós, percebe-se avanços quanto a continuidade do seu sistema político e institucional, por meio da gestão pública municipal, no que diz respeito aos sistemas municipais de meio ambiente, instrumentos como plano diretor, funcionamento e regularidade de reuniões nos conselhos de meio ambiente, exceto em Aveiro, que não houve reuniões nos últimos 12 meses até o momento da pesquisa.

Em contrapartida, nos municípios de Jacareacanga, Trairão e Aveiro, é observado que os mesmos, não possuem uma secretaria exclusiva para as questões ambientais, além disso, em Aveiro, Itaituba, Novo Progresso e Trairão, destaca-se a ausência de diretrizes urbanas (PMV, 2017). Enfim, apesar de avanços, ressalta-se que é identificado ainda para estes municípios desafios relacionados a políticas públicas para ordenamento e conservação do ambiente construído e natural.

### 5.1.2 Indicadores e variáveis que compõem o Índice de Qualidade Ambiental para RI Tapajós

Com o intuito de melhor conhecer e apontar os avanços e retrocessos relativos à qualidade ambiental da RI Tapajós, nos anos estudados, uma observação detalhada acerca dos indicadores e variáveis que compõem o IQA (tabela 5), também é realizada.

Tabela 5 – 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

Municípios	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

Municípios	Pressão por consumo doméstico		Pressão automotiva	
	A intensidade no uso energético domiciliar (KWh/hab.)		O número de veículos per capita	
	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).

O indicador de cobertura vegetal possui importância na segurança ambiental e prevenção da degradação, visto que, esse recurso natural funciona como proteção da fauna e contra a poluição atmosférica e alterações microclimáticas (BRAGA, 2006). 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 PMV (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 km<sup>2</sup>. 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).

Buscando dados mais recente do desmatamento para a RI Tapajós, segundo o INPE (2019), percebe-se que a taxa de desflorestamento até o ano de 2019 para os municípios corresponde a: Aveiro com 7,98% de desflorestamento da sua área total que é de 17,089km<sup>2</sup>, para Itaituba corresponde a 9,40% da sua área municipal de 62,092 km<sup>2</sup>, Jacareacanga com 3,17% de uma área de 53.397 km<sup>2</sup>, Novo Progresso com 17% da sua área de 38,183 km<sup>2</sup>, Rurópolis com 30,78% da área de 7,025km<sup>2</sup> e Trairão com 13,13% de desflorestamento de uma área de 11,997km<sup>2</sup>.

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.

O indicador de serviços sanitários, de acordo com Braga (2006), é de fundamental relevância na segurança ambiental, pois a ausência de saneamento básico reflete em graves problemas de saúde pública como doenças e mortes, além de representar ameaças aos recursos hídricos. Este indicador é formado pelas variáveis (i) acesso à rede pública de fornecimento de água; (ii) instalação sanitária adequada; e (iii) acesso à coleta regular de resíduos sólidos.

Quanto ao acesso à rede pública de fornecimento de água, em 2010 Jacareacanga e Novo Progresso apresentam a maior cobertura, 41,12% e 33,42% (tabela 5) respectivamente. Porém, todos os municípios apresentaram incrementos entre os anos estudados, no qual o município de Trairão, se sobressai com um incremento expressivo de 412,04%, seguido de Jacareacanga com 277,64% e Novo Progresso com 247,46%. Ferreira e Vieira (2018), ressaltam sobre a relação dos processos de distribuição das redes de saneamento com a ampliação urbana e populacional (expressos pela taxa de crescimento dos domicílios particulares permanentes), onde uma possível redução nos níveis de domicílios atendidos por estes serviços não significaria necessariamente ausência dessas redes, mas estaria ligado a um maior crescimento e pressão urbana.

Percebe-se então, que nesta variável todos os municípios conseguiram de alguma forma acompanhar o aumento populacional com a oferta e ampliação dos serviços de abastecimento de água. Vale ressaltar que o município de Trairão além de dispor do maior incremento, em um intervalo de 10 anos teve também o maior crescimento na taxa de domicílios particulares permanentes (95,29%), colocando-o em um cenário de resultados satisfatórios quanto à sustentabilidade.

Já para instalação sanitária adequada, os municípios de Novo Progresso, Trairão e Jacareacanga demonstraram redução entre os anos estudados, com -96,58%, -65,26% e -57,17% respectivamente. 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.

No que diz respeito ao acesso à coleta regular de resíduos sólidos, Novo Progresso (76,60%) e Itaituba (76,44%) apresentam a maior cobertura para 2010, contudo, todos os municípios apresentaram avanços entre o período estudado. O município de maior incremento corresponde a Aveiro (1965,22%), seguido de Trairão (627,73%) e Rurópolis (210,96%). Entretanto, enfatiza-se que esta variável não é considerada como melhor indicador de sustentabilidade, visto que não retrata a destinação final ambientalmente adequada do resíduo (FERREIRA; VIEIRA, 2018), e de acordo com Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, essa destinação final ambientalmente adequada deve englobar os aterros sanitários, que estejam em conformidade com as normas operacionais específicas, de modo a evitar impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010), logo, enfatiza-se que nenhum dos municípios possui tal estrutura, classificando esta variável como um dos obstáculos ao alcance da sustentabilidade.

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.

O indicador de pressão industrial, de acordo com Braga (2006), avalia a pressão exercida pelas atividades industriais sobre o meio ambiente e a qualidade de vida da população. Quanto a sua variável, representada pela porcentagem de intensidade energética em quilowatts sobre a produção em real, observa-se os municípios de Trairão e Aveiro com aumentos de 181,64% e 63,56% respectivamente, em sua produção energética, mas apesar desse incremento, os mesmos, correspondem aos dois dos municípios com pressão industrial mais baixas da região.

Os municípios de Jacareacanga (42,05%), Itaituba (22,74%), Rurópolis (7,12%) e Novo Progresso (5,09%) expressaram uma redução no consumo energético, o que pode representar uma melhor eficiência energética municipal, entretanto, vale ressaltar, que esta variável avalia o consumo energético total para os anos aqui estudados e o PIB municipal, portanto, essa redução não pode significar necessariamente redução no consumo de energia das indústrias, mas um aumento no Produto Interno Bruto destes municípios (SILVA, 2020).

O município de Itaituba apesar de ter expressado uma redução em seu consumo energético, é o que se destaca por maior pressão industrial para o período estudado. Entre os anos 2000 e 2011, quanto ao setor da indústria da RI Tapajós como um todo, o município de

Itaituba participou com um Valor Adicionado de 70,1%, tendo como principal atividade a indústria de transformação, a partir da produção de produtos baseados no calcário, sendo a cidade uma das principais produtoras de cimento no País, seguido do ramo madeireiro, construção civil e setor minerário com atividades de exploração de ouro no Vale do Tapajós (IDESP, 2013; ITAITUBA, 2015).

O indicador Pressão intradomiciliar objetiva analisar e medir a pressão exercida pelos domicílios superpovoados (BRAGA, 2006), e é representado por duas variáveis (i) média de residentes por cômodo e (ii) média de moradores por domicílio. Na primeira variável, foi observado que o município de Jacareacanga além de sofrer incremento (23,11%), é o que possui uma maior pressão na média de residentes por cômodo para os dois anos, por outro lado, tem-se Itaituba, com redução de -3,73% e que se apresenta com uma baixa pressão nessa variável entre os demais municípios.

Quanto a variável de média de moradores por domicílio, Jacareacanga novamente se destaca com uma maior pressão na média de moradores por domicílio e maior incremento (15,17%) entre os anos. Já o município de maior redução (-24,05%) nessa variável entre anos, e conseqüentemente o de menor pressão na média, corresponde a Novo Progresso. Ressalta-se que todos os municípios se encontram acima da média do país (3,31) e do estado (4,05) para esta variável. De acordo com Braga (2006), domicílios superpovoados representam um aumento e pressão na construção de novas unidades residenciais, e considerando o baixo poder aquisitivo dessa população, essas unidades tendem a serem construídas em favelas e outras ocupações irregulares, refletindo no aumento de domicílios em condições subnormais, e comprometendo a qualidade de vida da população ali residente.

O indicador Pressão por consumo doméstico, de acordo com Braga (2006), mede a pressão exercida pelos domicílios e seus poderes aquisitivos, através da intensidade no uso energético domiciliar ou por habitante, medida pelo consumo energético domiciliar per capita. Para esta variável, todos os municípios apresentaram aumento em seus valores entre os anos de referência, no qual os municípios de Jacareacanga e Aveiro se destacam com os maiores incrementos, 271,17% e 253,92% respectivamente, mas ainda assim, dispõem-se como os municípios de menor intensidade no consumo energético domiciliar. Por outro lado, Novo Progresso e Itaituba se sobressaem com índices de maior pressão e consumo nesta mesma variável.

Para Ferreira e Vieira (2018), o consumo energético domiciliar não deve ser visto como o único indicador para a sustentabilidade, uma vez que, deve-se considerar também a implantação de outras infraestruturas energéticas, como as hidrelétricas e redes de distribuição de energia, que afetam diretamente os elementos socioambientais e consistem em variáveis importantes para análise da sustentabilidade.

Levando em conta isto, é importante ressaltar o potencial energético da RI Tapajós, posto que, na região há a prospecção do chamado Complexo Hidrelétrico do Tapajós, onde prever a construção de sete usinas hidrelétricas no seu território, que consistem em: São Luiz do Tapajós (6133 MW); Jatobá (2338 MW) e Chocorão (3336 MW) no rio Tapajós; Cachoeira do Caí (802 MW); Jamanxim (881 MW); Cachoeira dos Patos (528 MW) e Jardim do Ouro (227 MW) no rio Jamanxim, com um total da capacidade instalada de 14.245 MW (IDESP, 2013).

Posto isso, Junior (2014), aponta que o projeto Complexo Hidrelétrico do Tapajós, tende a causar impactos significativos ao ambiente conservado, além de aumentar as pressões sobre terras e povos indígenas, afetando seus modos e qualidade de vida, o que enfatiza a importância da busca de uma melhor eficiência energética e que leve em consideração um consumo sustentável.

O indicador pressão automotiva, objetiva avaliar e mensurar a pressão que é exercida pelo número de veículos em circulação (BRAGA, 2006), e representado pela variável número de veículos per capita, que foi ampliada em todos os municípios estudados, sendo as motocicletas o veículo que mais contribui para esses aumentos. Observou-se que para os dois anos, os municípios de Aveiro e Jacareacanga apresentaram os melhores resultados a favor da sustentabilidade, isto é, menor número de veículos per capita, em contrapartida, os mesmos, destacam-se com os maiores incrementos entre os anos, com porcentagens de 681,12% para Aveiro e 587,68% para Jacareacanga. Os municípios que apresentam maior pressão automotiva para 2010 equivalem a Itaituba e Novo Progresso.

O aumento da frota de veículos por um lado, é entendido como um indicador de crescimento econômico, visto que, o aumento do número de veículos per capita pode estar associado ao crescimento da renda per capita, em contrapartida, é responsável por grandes problemas nos centros urbanos como: congestionamentos, acidentes de trânsito, poluição sonora e atmosférica, através da emissão de gases que provocam o efeito estufa (BORGES, 2019), de modo que os expressivos incrementos identificados nessa variável para os municípios, represente um desafio ao alcance de melhores níveis de sustentabilidade na região.

De acordo com informações do PMV (2017), quantos as suas pesquisas e questionários realizados aos órgãos municipais da RI Tapajós em 2016, é possível observar a dinâmica de alguns indicadores como cobertura vegetal e serviços sanitários, para anos mais recente ao deste estudo. As informações observadas, referem-se ao grau de impacto que esses indicadores vêm apresentando nos municípios, onde, para a perda de cobertura vegetal causada pelo desmatamento corresponde a “mais impactante” para Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão. Os municípios de Rurópolis e Aveiro classificam-se com grau de impacto “requer acompanhamento/monitoramento”.

Já quanto aos serviços de saneamento básico para a região, os municípios de Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão se apresentam com grau “mais impactante”, enquanto Aveiro e Rurópolis com grau “requer acompanhamento/monitoramento” (PMV, 2017). Os resultados demonstram poucos avanços da sustentabilidade para a região quanto a esses indicadores, visto que, para a maioria dos municípios, essas atividades estão entre as que mais impactam a integridade e sustentabilidade deles.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estruturação da rede urbana na RI Tapajós se consolidou a partir de uma forte pressão econômica, política e social, que causou e vem subsidiando novas e significativas transformações em seu território até os dias atuais. 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, com maiores incrementos no indicador de longevidade, porém, demonstrando fragilidades no quesito educação. 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.

Percebe-se que um dos desafios a sustentabilidade na região para este índice (IQA), relaciona-se ao fator cobertura vegetal, visto que, os municípios de Novo Progresso, Rurópolis, Trairão e Jacareacanga se classificam como “embargados” no Programa Municípios Verdes, enquanto Aveiro e Itaituba se apresentam como “sob pressão”, em relação a retirada da cobertura vegetal, expressando assim, a necessidade de medidas mais efetivas que visem a redução dos níveis de desmatamento nessa região.

Além disso, percebe-se que significativas reduções na cobertura sanitária para Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão, tem representado uma ameaça a sustentabilidade desses municípios, visto que a precariedade desses serviços está diretamente ligada a condições de saúde, qualidade ambiental e de vida da população, tornando indispensável um olhar mais atencioso quanto a políticas públicas e investimentos em infraestrutura nesse quesito para o território.

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.

Contudo, neste índice, ressalta-se a ausência de UC's municipais e entidades ambientalista cadastradas em todos os municípios, para ambos os anos. 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.

Em um cenário geral da sustentabilidade para a RI Tapajós, analisando os índices, bem como os avanços e retrocessos dos municípios no mesmo, é possível perceber que aqueles que mais se destacam a favor da sustentabilidade corresponde a Trairão, Itaituba e Novo Progresso, enquanto que 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 ODS.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex; MORAES, Odair. Barbosa. **Desenvolvimento Urbano Sustentável**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2009 (Texto Técnico do PCC, Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP). Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4866123/mod\\_resource/content/0/TT26DesUrbSustentavel.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4866123/mod_resource/content/0/TT26DesUrbSustentavel.pdf). Acesso em: 08 fev. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO- ANM. (2010). **Arrecadação da CEFM por substância**. Disponível em: Arrecadação CFEM - Substância ([anm.gov.br](http://anm.gov.br)). Acesso em: 02 mar. 2021.

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.

AMARAL, Silvana. *et al.* Comunidades ribeirinhas como forma socioespacial de expressão urbana na Amazônia: uma tipologia para a região do Baixo Tapajós (Pará-Brasil). **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 30, p. 367-399, 2013.

AMARAL, Silvana.; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Análise Espacial do Processo de Urbanização da Amazônia**. Relatório técnico, 2001. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Disponível em: [http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/relatorio\\_urbanizacao\\_amazonia.pdf](http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/relatorio_urbanizacao_amazonia.pdf). Acesso em: 02 dez. 2020.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Índice De Desenvolvimento Humano Municipal Da RI Tapajós**. 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 08 abr. 2021

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Índice De Desenvolvimento Humano Municipal Da Ri Tapajós**. 2000. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 08 abr. 2021

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL: **Você Sabe O Que É? Desenvolvimento Humano**. 2013. Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>. Acesso em: 08 abr. 2021.

ÁVILA, Rafael Doñate; MALHEIROS, Tadeu Fabricio. O sistema municipal de meio ambiente no Brasil: avanços e desafios. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 21, p. 33-47, 2012.

BASTOS, Rodolpho Zahluth *et al.* Realidade e Desafios Da Institucionalização De Unidades De Conservação Municipais Do Estado Do Pará, Brasil. **Revista GeoAmazônia, GeoAmazônia**. – ISSN: 2358-1778 (online), Belém, n. 2, v. 2, p. 206 - 220, jul./dez. 2014.

BECKER, Berta. **Amazônia**. São Paulo: Editora África, 112p, 1998.

BECKER, Bertha Koiffmann. Undoing Myths: The Amazon - An Urbanized forest. In: **Clüsener, Godt. M., Sachs, I., Brazilian Perspectives on sustainable development of the Amazon region** - Man and Biosphere Series, Paris, UNESCO e Parthenon Publish Group Limited. 53-89, 1995.

BECKER, Bertha Koiffmann. **A Especificidade do Urbano na Amazônia**: Desafios para políticas Públicas Consequentes. Estudo elaborado para a Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia. Legal - Ministério do Meio Ambiente. Rio de Janeiro, Ministério do Meio Ambiente. 60p, 1998.

BECKER, Bertha Koiffmann. Fronteira e urbanização repensadas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 357-371, fev, 1985.

BECKER, Bertha Koiffmann. Revisão das Políticas de Ocupação Amazônica: É Possível identificar Modelos para projetar Cenários? **Revista Parcerias Estratégicas (Brasília)**, Brasília, v.6 n.12, p. 135-159, 2001.

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.

BERNARDES, Ricardo Silveira. COSTA, Antônio Adevaldo Dias da.; BERNARDES, Carolina. Projeto Sanear Amazônia: tecnologias sociais e protagonismo das comunidades mudam qualidade de vida nas reservas extrativistas. **Desenvolvimento Meio Ambiente**, Curitiba, v. 48, Edição especial: 30 Anos do Legado de Chico Mendes, p. 263-280, 2018.

BORGES, Izaias de Carvalho. **Evolução da Frota de Veículos na Região Metropolitana de Campinas no período de 2001 a 2018**. São Paulo: Observatório PUC- Campinas, 2019. Disponível em: <https://observatorio.puc-campinas.edu.br/estudo-tematico-area-sustentabilidade/>. Acesso em mar. de 2021.

BRAGA, Tânia Moreira. *et al.* Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. **Nova Economia (UFMG)**, Belo Horizonte, v. 14, n.3, p. 11-34, 2004. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/435>. Acesso em: 8 abr. 2021

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.

BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília DF, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 1-7.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.: Portaria Nº 28, de 24 de janeiro de 2008. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, Brasília, DF, 25 de jan. 2008 Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118168>. Acesso em: 08 abr. 2021.

BROWDER, John O.; Godfrey, Brian.J. Rainforest Cities: Urbanization, development, and globalization of the Brazilian Amazon. N.Y. Columbia University Press, 1997.

CARDOSO, Andreza Soares; Toledo, Peter Mann Vieira, Ima Célia Guimarães. Barômetro da sustentabilidade aplicado ao município de Moju, Pará. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, n.1, v.12, p. 234-263. 2016.

CASTRO, Edna Maria Ramos de. Expansão da fronteira, megaprojetos de infraestrutura e integração sul-americana. **Cadernos CRH (Online)**, v. 25, p. 45-62, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/crh/issue/view/1338/showToc>. Acesso em: 27 abr. 2021.

CASTRO, Edna. Políticas de ordenamento territorial, desmatamento e dinâmicas de fronteira. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 10, n.2, p. 105-126, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/100>. Acesso em: 05 mar. 2021.

COELHO, Maria Célia Nunes. Cidades da Amazônia em busca de novas interpretações e novos rumos. Belém: UFPA, 1998. p. 46 –53.

CORRÊA, Roberto Lobato. A periodização da rede urbana brasileira. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 3, p. 39-68, 1987. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1987\\_v49\\_n3.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1987_v49_n3.pdf). Acesso em: 07 fev. 2021.

CRUZ, Allan Gonçalves da; SANTOS, Elson Bento dos. **Aplicação Da Mineração De Dados Para Mitigação Dos Acidentes De Trânsito No Município De Goiânia**. 2018. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Computação, Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica, Anápolis-Go, 2018.

CYMBALISTA, Renato. **Conselhos de habitação e desenvolvimento urbano**. São Paulo: Pólis, 2000. 56p. 2000.

DIAS, Danielle Rodrigues; FARIAS, André Luís Assunção. A Experiência do Planejamento Regional em Bases Territoriais na Amazônia: O Caso da Regionalização do Estado do Pará. **Revista Desenvolvimento em Questão** [s.l.]. v. 13, p. 178-208, 2015.

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.

FERREIRA, Joice. et al.. Avaliação da sustentabilidade social e ecológica dos usos da terra na Amazônia em escalas múltiplas: Rede Amazônia Sustentável. In: VIEIRA, Ima Célia Guimarães; TOLEDO, Peter Mann de; SANTOS-JUNIOR, Roberto Araujo Oliveira. (org.). **Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Garamond, 2014. p. 435-459.

FLORISSI, Elena. **Desenvolvimento urbano sustentável: um estudo sobre sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana**. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

FONSECA, Mônica; Lamas, Ivana ;Kasecker, Thais. O Papel das Unidades de Conservação. **Scientific American Brasil Especial**, 39, 18-23, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6 ed., Atlas, São Paulo, Brasil, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA- IPEA. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso 28 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil**: Uma primeira aproximação. Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso 28 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2000a). **Censo Demográfico (Domicílios particulares permanentes e Moradores em Domicílios particulares permanentes por situação e abastecimento de água)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico2000/universo>. Acesso em: 15 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2000b). **Censo Demográfico (Domicílios particulares permanentes e Moradores em Domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgotamento sanitário)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censodemografico/demografico-2000/universo>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2000c). **Censo Demográfico (Domicílios particulares permanentes por situação, tipo do domicílio e destino do lixo)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2000/universo>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2000d). **Censo Demográfico (Domicílios particulares permanentes e Moradores em Domicílios particulares permanentes por situação do domicílio e número de cômodos)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censodemografico/demografico-2000/universo>. Acesso em: 16 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2000e). **Dados do Censo demográfico 2000**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 16 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2001). **Pesquisas (MUNIC - Perfil dos Municípios Brasileiros)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2004; 2006b). **Pesquisas (MUNIC - Perfil dos Municípios Brasileiros)**. 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 (2006a). **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 (2010b). **Dados do Censo demográfico 2010**. 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 (2010c). **Pesquisas (Censo – Universo – Característica da população e dos domicílios)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010d). **Panorama municipal (Esgotamento sanitário adequado)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010e). **Pesquisas (Censo – Amostra – Resultados gerais)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 19 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010f). **Pesquisas (Censo – Sinopse)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 16 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010g). **Pesquisas (Frota de veículos)**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/?coduf=15>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2011a; 2012b). **Pesquisas (MUNIC - Perfil dos Municípios Brasileiros)**. 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 (2012a). **Estimativas da população 2012**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-depopulacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em: 16 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. (2010a). **Censo 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso 05 de dezembro de 2020.

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 DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP (2014b). **Síntese Do Índice De Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM Para O Estado Do Pará**. Disponível em:

<http://www.fapespa.pa.gov.br/produto/fapespadivulga/34?&mes=&ano=2014>. Acesso em: 02 abril. 2021.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP (2014a). **Estatística Municipal 2014**. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto/estatisticamunicipal/98?&mes=&ano=2015>. Acesso em: 18 mar. 2020.

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.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE (2019). **PRODES – Desmatamento dos municípios**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ITAITUBA (2015). **Histórico do município**. Disponível em: <https://www.itaituba.pa.gov.br/cidade>. Acesso em mar. 2021.

JÚNIOR, Wilson Cabral de Sousa. **TAPAJÓS Elementos para a governança da sustentabilidade em uma região singular**. 1 ed. São José dos Campos: ITA/CTA, 2014. 192p.

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.

LAMEIRA, Wanja Janayna de Miranda; VIEIRA, Ima Célia Guimarães; TOLEDO, Peter Mann de. “Panorama da sustentabilidade na fronteira agrícola do biocombustível na Amazônia”. In: **Sustentabilidade em Debate**, v.6, n.2, p. 193-210, 2015.

LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; Façanha, Antônio Cardoso. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade. **URBE. Revista Brasileira De Gestão Urbana**, Curitiba v. 11, p. URBE\_24901-4996, 2019.

MACHADO, Eliana Souza. A Atividade Garimpeira na Província Mineral Do Tapajós E Sua Influência na Produção do Espaço. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, v15, n.1. **Anais [...]** [s.l.].2013 p. 17.

MACHADO, Lia Osorio. Urbanização e Mercado de Trabalho na Amazônia Brasileira. **Cadernos IPPUR/UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 13, n.1, p. 109-138, 1999.

MARCHAND, Guillaume; LE TOURNEAU, François-Michel. O desafio de medir a sustentabilidade na Amazônia: os principais indicadores mundiais e sua aplicabilidade no contexto Amazônico. In: VIEIRA, Ima Célia Guimarães; TOLEDO, Peter Mann de; SANTOS JÚNIOR, Roberto Araujo Oliveria. (org.). **Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Garamond, 2014. p. 195-220.

MARTINS, Maria de Fatima. Índice de sustentabilidade para a Amazônia (ISA): modelo de monitoramento da sustentabilidade a partir de indicadores e critérios de análise. In: VIEIRA, Ima Celia Guimarães; TOLEDO, Peter Mann de; SANTOS-JUNIOR, Roberto Araujo Oliveira. (org.). **Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar**. Rio de Janeiro: Garamond, 2014. p. 221-250.

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.

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Health, the Environment and Urban-Rural Relations in Amazonia. In: Chatterji, M.; Munasinghe, M.; Ganguly, R., **Environment and Health in Developing Countries**, New Delhi, India, A.P.H. Pub. Corporation. 149-156, 1998.

NASCIMENTO, Claudia Pinheiro; BASTOS, Ana Paula Vidal. O Papel Da Fronteira No Processo De Construção Socioespacial Da Amazônia. **Revista De Estudos Sociais (UFMT)**, v. 18, p. 3-26, 2016.

NASCIMENTO, Jairon Alcir Santos do; MAURO, Cláudio Antônio de. A sustentabilidade ambiental urbana a partir de uma perspectiva espacial: o caso das cidades da Amazônia brasileira. In: **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, ano 5, n. 9, 2006, p. 113-121.

OLIVEIRA, Valdejane Lopes de; TRINDADE, José Raimundo Barreto. As Cidades Médias Do Hinterland Amazônico Paraense: Urbanização E Desenvolvimento Em Período Recente. **Cadernos CEPEC**, [S.l.], v. 2, n. 1-6, abr. 2013. ISSN 2238-118X.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Centro de Informações das Nações Unidas para o Brasil. 2015. Disponível em: Acesso em: mar. 2021.

PARÁ. Decreto nº 1.066, de 19 de junho de 2008: REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO DO PARÁ. Dispoe sobre a regionalização do Estado do Pará e dá outras providencias. **Diário Oficial do Estado**, Belém, 20 de junho Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/intranet/framework/view/upload/Decreto%20Estadual%201066-2008-doe-31194Regioes%20de%20Integracao%20do%20Estado%20do%20Para.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

PARÁ. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA). **PIB dos Municípios Pará**. Belém, 2017. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto/contasregionais/249?&mes=&ano=2019>. Acesso 02 fev. 2021.

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

PARÁ. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA). **Barômetro da Sustentabilidade Para Região de Integração do Tapajós**. Belém (2019b). Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto/barometros/266?&mes=&ano=2019>. Acesso 05 abr. 2021.

PEREIRA, Fabiana Silva; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. “Panorama de sustentabilidade em um contexto urbano/metropolitano na Amazônia a partir de duas ferramentas internacionais”. In: **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 8 n. 4. 2017.

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](http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/files/edital/NEPMV_P11_RELAT%C3%93RIO%20FINAL_BL%20ITAITUBA_v002.pdf). Acesso em: 14 abr. 2021.

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

RIBEIRO, Adagenor Lobato. **Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Sócio-Ambiental) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA, Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2002.

SALMAN, Amna; QURESHI, Salman. Indicators of Sustainable Urban Development: A Review of Urban Regeneration Projects in Karachi, Pakistan. In: DONERT, K. *et al.* (org.). **Celebrating Geographical Diversity**-Proceedings of the HERODOT Conference. Turquia: Mensch & Buch, 2009. p. 183-187.

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.

SCHUSSEL, Zulma das Graças Lucena. O Desenvolvimento urbano sustentável – uma utopia possível?. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 9, p. 57-67. 2004.

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 TESOUREO – STN (2003). 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](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracoes_anteriores/declaracoes_anteriores_list.jsf). Acesso em: 14 mar. 2020.

SECRETARIA NACIONAL DO TESOUREO – STN (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](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracoes_anteriores/declaracoes_anteriores_list.jsf). Acesso em: 14 mar. 2020.

SHEN, L. Y. et al. The application of urban sustainability indicators e A comparison between various practices. **Habitat International**, Nova York [EUA], v. 35, n. 1, p. 17-29, 2011.

SILVA, Fábio Carlos da; AMIN, Mario Miguel; NUNES, Silvia Ferreira Nunes. Fortalecimento institucional e sustentabilidade dos municípios da Amazônia Brasileira. In: SILVA, Fábio Carlos da; AMIN, Mario Miguel; NUNES, Silvia Ferreira Nunes (orgs.). **Sustentabilidade dos Municípios da Amazônia**. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, 2015. p. 13-63

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, Marlon Lima da et al. **Desafios Ao Planejamento Regional Na Amazônia: Considerações Sobre A Região De Integração Do Tapajós (PA) e o Asfaltamento Da Br-163**. 63ª Reunião Anual da SBPC, 2011. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/1403.htm>. Acesso 5 fev. 2021.

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

SILVA, Veríssimo César Sousa; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Barômetro da Sustentabilidade aplicado a assentamentos rurais do leste do Estado do Pará, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 201-221, abr. 2016.

SOBRAL, André et al. (2011). Definições básicas: dado, indicador e índice. In: BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde Ambiental: guia básico para a construção de indicadores**. Ministério da Saúde. Brasília, p. 25-52.

SOTTO, Debora *et al.* Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação. **Estudos Avançados (Online)**, v. 33, n.97, p. 61-80, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v33n97/0103-4014-ea-33-97-61.pdf>. Acesso 05 mar. 2021.

TOSTES, José Alberto; FERREIRA, José Francisco de Carvalho. “Avaliação da sustentabilidade na Amazônia: a mesorregião norte do Amapá”. In: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.13, n.1, p. 198-223, 2017.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL – TSE (2000). **Estatísticas eleitorais 2000**. Disponível em: <http://www.tse.jus.br/eleitor-e-eleicoes/eleicoes/eleicoes-antiores/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.

VALE, Francinelli Angeli Francisco Do. *et al.* Sustentabilidade municipal no contexto de uma política pública de controle do desmatamento no Pará. **Econ. soc. territ**, Toluca, v. 20, n. 62, p. 685-717, abr. 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212020000100685&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212020000100685&lng=es&nrm=iso). Acesso 27 abr. 2021.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães. Abordagens e desafios no uso de indicadores de sustentabilidade no contexto amazônico. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 71, n. 1, p. 46-50, Jan.-Mar., 2019.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford University Press. 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 09 mar. de 2021.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA LESTE E CALHA NORTE DO ESTADO DO PARÁ(ZEE-Pará). Relatório do Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra da Calha Norte e Leste do Estado do Pará. In: Marcílio de Abreu Monteiro; Carmen Roseli Caldas Menezes; Igor Maurício Freitas Galvão. (Org.). **Diagnóstico do Meio Físico-Biótico**. 1ed. Belém: 2010, v. 2, p. 103-122.