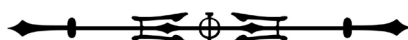


# Avaliação do nível de sustentabilidade em três municípios localizados no norte do estado de Mato Grosso, Brasil

Mariana Emídio Oliveira Ribeiro<sup>1</sup>

Alexandre André Feil<sup>2</sup>

Eduardo Perico<sup>3</sup>



## RESUMO

A avaliação da sustentabilidade em escala municipal está se tornando essencial para a gestão pública, pois possui o potencial de orientar a implementação de ações de desenvolvimento local. Neste contexto, este estudo objetiva avaliar a sustentabilidade dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso, Brasil. A pesquisa seguiu uma abordagem quali-quantitativa e descritiva, com coleta de dados mediante pesquisa de campo tipo *survey* com a aplicação de questionário misto (questões fechadas e abertas), complementada por pesquisa documental primária e secundária, e entrevistas. Foi definido um conjunto de 26 indicadores de sustentabilidade abrangendo a dimensão social (10), econômica (5), ambiental (6) e territorial (5). Para a estruturação e a mensuração dos indicadores, subíndices e do índice de sustentabilidade foram exploradas ferramentas de seleção e identificação de indicadores, normalização, ponderação e agregação de indicadores, assim como suas limitações e cuidados. Concluiu-se que o nível de sustentabilidade dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso, Brasil, em média, apresentam um desempenho sustentável semelhante.

**Palavras-chave:** Conjunto de indicadores. Indicadores de sustentabilidade. Índice de sustentabilidade.

---

1 Doutora em Ciências - Ambiente e Desenvolvimento do PPGAD - Programa de Pós Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES. E-mail: mariana.ribeiro@universo.univates.br.

2 Doutor em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale. E-mail: alexandre.feil1@gmail.com.

3 Doutor em Ecologia pela Universidade de São Paulo. E-mail: perico@univates.br.

## **ABSTRACT**

The assessment of sustainability at the municipal scale is becoming essential for public management, as it has the potential to guide the implementation of local development actions. In this context, this study aims to evaluate the sustainability of the municipalities of Alta Floresta, Carlinda and Paranaíta in Mato Grosso, Brazil. The research followed a qualitative-quantitative and descriptive approach, with data collection through field research using a mixed questionnaire (closed and open questions), complemented by primary and secondary documentary research, and interviews. A set of 26 sustainability indicators was defined covering the social (10), economic (5), environmental (6) and territorial (5) dimensions. For the structuring and measurement of indicators, sub-indices and the sustainability index, tools were explored for the selection and identification of indicators, normalization, weighting, and aggregation of indicators, as well as their limitations and care. It was concluded that the sustainability level of the municipalities of Alta Floresta, Carlinda and Paranaíta in Mato Grosso, Brazil, on average, present a similar sustainable performance.

**Keywords:** Set of indicators. Sustainability indicators. Sustainability Index.

## INTRODUÇÃO

A sustentabilidade dos municípios está se tornando gradativamente mais urgente pelos formuladores de políticas, pois foi reconhecida como potencializadora para a implementação de ações de desenvolvimento sustentável (WANG *et al.*, 2015). Neste sentido, o planejamento de municípios em âmbito social, econômico, social, cultural, entre outros, está alinhado com ideia da sustentabilidade local (AARRAS *et al.*, 2014).

Os municípios são considerados densas redes de intercâmbio de investimentos, informações, bens e pessoas e, além disso, centros de inovação e gestão do conhecimento (GONZÁLEZ-GARCÍA *et al.*, 2019). Além disso, os municípios podem ser consumidores de recursos e influenciadores do aquecimento global, nessa lógica, torna-se indispensável o planejamento e ações políticas e estratégicas que visam contribuir para o crescimento sustentável.

Asustentabilidadedemunicípiosobjetivaasobrevivênciadapopulaçãohumanadentrodecertos limites dos sistemas de apoio, em âmbito ambiental, social, econômico, cultural, entre outros, para salvaguardar um compartilhamento equitativo de recursos e oportunidades para esta e as futuras gerações na qual os municípios estão inseridos (GRAYMORE; SIPE; RICKSON, 2008).

A avaliação da sustentabilidade de municípios pode ocorrer mediante a utilização de indicadores de sustentabilidade com abrangência multidimensional de forma simultânea e em equilíbrio, por exemplo, a dimensão ambiental, social, econômico, territorial, entre outros (NOGUÉS; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; CORDERA, 2019). A definição de um conjunto de indicadores multidimensional representa a essência da mensuração da sustentabilidade do município, porém ainda necessita de um consenso na definição do conjunto de indicadores e a estruturação do índice mais adequado (MASCARENHAS; NUNES; RAMOS, 2015).

No contexto brasileiro a avaliação da sustentabilidade em nível de município apresenta-se incipiente, mas já possui algumas iniciativas, por exemplo, a análise espacial da sustentabilidade de municípios cearenses (SILVA *et al.*, 2018), elaboração de um índice de desenvolvimento sustentável municipal em Passo Fundo, Rio Grande do Sul (SEIDLER; ANDREATTA; FERREIRA, 2019), análise da sustentabilidade dos municípios do Mato Grande, Rio Grande do Norte (SILVA; CAMELO, 2019), aferição dos níveis de sustentabilidade de Laranjal e Vitória do Jari em Amapá (FERREIRA; CORRÊA; COSTA, 2020), entre outros.

A utilização dos indicadores de sustentabilidade em nível de municípios é escassa e incipiente, conforme Mascarenhas, Nunes e Ramos (2015), pois há uma escassez de indicadores recentes e advindo de consenso com participação da sociedade local. Wang *et al.* (2016) salientam que também há dificuldade na obtenção de dados confiáveis, produzindo incerteza e informações vagas. Além disso, o foco nas avaliações da sustentabilidade em nível de município concentra-se na dimensão ambiental e com reduzida atenção no âmbito social (LIU, 2018).

Neste contexto, este estudo objetiva avaliar o nível da sustentabilidade dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso, Brasil. Esta pesquisa contribui com a identificação e a seleção de um conjunto de indicadores específicos e, além disso, com um processo de elaboração de um índice de sustentabilidade. O conjunto de indicadores deve ser específico para um conjunto de municípios ou região, pois a participação pública neste processo de seleção exprime as características específicas em termos ambientais, sociais, culturais, econômicos e geográficos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Sustentabilidade municipal

O desenvolvimento sustentável em municípios objetiva a introdução de novas formas de comportamento na sociedade local, incentivando e despertando nos cidadãos iniciativas com o intuito de resolver os potenciais problemas (CASTELÃO *et al.*, 2017). O desenvolvimento sustentável nos municípios parte do princípio de que possuem problemas locais específicos acerca das dimensões ambientais, sociais, econômicas e territoriais, por isso, a avaliação sustentável municipal se faz importante para buscar soluções para as limitações locais (GONZÁLEZ-GARCÍA *et al.*, 2019).

O município sustentável relaciona-se a um ambiente projetado para contribuir com a melhoria da qualidade e proteção ambiental e da equidade e bem-estar social no longo prazo, que pode ser operacionalizado pela adoção de estratégias de desenvolvimento sustentável para promoção do avanço e a inovação do ambiente construído (BIBRI; KROGSTIE, 2017).

A sustentabilidade municipal ou município sustentável pode ser definido como a capacidade de um município “[...] manter ou melhorar a saúde de seu sistema ambiental, minorar a degradação e o impacto antrópico, reduzir a desigualdade social e prover os habitantes de condições básicas de vida, bem como de um ambiente construído saudável e seguro [...]” e, além disso, estabelecer e articular pactos políticos com a possibilidade de enfrentamento de desafios presentes e futuros (BRAGA *et al.*, 2004, p. 13). A sustentabilidade municipal consiste na capacidade de um município promover melhorias em diversas áreas e diminuir a degradação das ações humanas em âmbito urbano e rural (SILVA, 2020).

A sustentabilidade municipal promove a redução da desigualdade e exclusão social e proporciona medidas substanciais para o bem-estar da população, por exemplo, na educação, saúde, segurança pública, saneamento básico e meio ambiente e, além disso, desenvolvimento de políticas públicas para enfrentar os desafios atuais e futuros, vinculados ao equilíbrio entre as receitas e despesas do município (GUIMARÃES NETO; CUNHA, 2018). O município para ser considerado sustentável, não pode apenas promover condições ambientais, mas também de forma equitativa e simultânea das questões sociais, econômicas, territoriais, entre outras, em âmbito local, regional e nacional (BRAGA *et al.*, 2004).

### Indicadores e índices de sustentabilidade municipal

O indicador de sustentabilidade consiste em “[...] uma medida ou uma agregação de medidas a partir da qual conclusões sobre o fenômeno de interesse podem ser inferidas” (JOUNG *et al.*, 2013, p. 150). Os indicadores de sustentabilidade podem ser eficientes para capturar e monitorar distintas condições e problemas, porém, inexistente um modelo específico, mas existem caminhos para o alcance da sustentabilidade nas regiões, cidades, bairros e comunidades com diferentes circunstâncias e prioridades (LÜTZKENDORF; BALOUKTSI, 2017).

A avaliação da sustentabilidade municipal pode ser mediante um conjunto de indicadores para avaliar seu estado atual em âmbito multidimensional (ambiental, social, econômica, geográfica territorial, entre outras) (NOGUÉS; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; CORDERA, 2019). A ideia de sustentabilidade pode sofrer variações de um município para outro em função

de diferenças existentes entre as suas condições políticas, econômicas, culturais e sociais (JONES, 2010). Neste sentido, as ferramentas de avaliação da sustentabilidade (conjunto de indicadores e índice) necessitam ser ajustadas considerando os diferentes contextos municipais ou regionais, ou seja, um conjunto de indicadores específico, mais adequado à sua realidade (LÜTZKENDORF; BALOUKTSI, 2017).

A identificação e seleção de um conjunto de indicadores podem ocorrer com base em duas abordagens (CHEE TAHIR; DARTON, 2010): i) *Top-down*: Refere-se ao nível macro e utiliza o conhecimento de especialistas e pesquisadores para a definição dos indicadores de sustentabilidade, por exemplo, podem ser identificados os indicadores por meio de uma revisão de literatura; e ii) *Bottom-up*: A identificação e seleção de indicadores de sustentabilidade ocorre com a participação dos membros do próprio município ou local de avaliação, considerando seus obstáculos em nível micro; sendo assim, resultam em indicadores mais específicos de uma determinada região. A utilização conjunta das abordagens *top-down* e *bottom-up* na seleção e identificação dos indicadores de sustentabilidade é considerada mais adequada.

O índice de sustentabilidade pode ser estruturado com base na normalização, ponderação e agregação de um conjunto de indicadores em um único número (SINGH *et al.*, 2012). A normalização ocorre após a identificação e seleção dos indicadores de sustentabilidade. É um método que ao ser aplicado a um grupo de dados incomensuráveis com medidas diferentes, os transforma em uma mesma medida (REISI *et al.*, 2014). Nessa perspectiva, torna-se necessário minimizar os dados normalizados que transmitam os reflexos dos valores extremos (*outliers*) ao índice de sustentabilidade.

O processo de ponderação dos dados é um método que atribui pesos (ordem de importância) iguais ou distintos aos conjuntos de indicadores (SINGH *et al.*, 2012). Salienta-se que independentemente do método de ponderação a ser empregado, o processo de ponderação dos indicadores é, basicamente, um juízo de valores, e seus resultados para um mesmo conjunto de indicadores pode variar de forma considerável, dependendo do método utilizado (MIKULIĆ; KOŽIĆ; KREŠIĆ, 2015). Já o processo de agregação minimiza as informações dos indicadores apenas em um item, denominado índice, dessa forma, obtém-se uma ampla visão do sistema (ZHENG *et al.*, 2013).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Unidade de análise

Os municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta do Estado do Mato Grosso, Brasil, estão localizados do bioma Amazônia (INFOSANBAS, 2021). A Amazônia pode ser caracterizada como sendo uma região formada por pequenos municípios e o município de Alta Floresta é considerado um polo regional. O município de Alta Floresta é o maior centro populacional e econômico e nele se concentram parte do poder econômico da região, os serviços e as decisões políticas (FCR, 2005).

As características dos três municípios que fazem parte da unidade de análise desta pesquisa estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos municípios

<b>Características</b>	<b>Alta Floresta</b>	<b>Carlinda</b>	<b>Paranaíta</b>
População	51.615 habitantes	10.413 habitantes	11.193 habitantes
Urbana	87%	60%	55%
Rural	13%	40%	45%
Região polo	Sim	Não	Não
Aeroporto	Sim	Não	Não
APP	62 mil hectares	18 mil hectares	41 mil hectares
APP degradado	23,5%	22,5%	13,7%
APP conservado	76,5%	77,5%	86,3%

Fonte: CIDADES. IBGE, 2020, Butturi *et al.* (2017), PORTAL MT (2018), Prefeitura Alta Floresta (2019), Prefeitura Carlinda (2019) e Prefeitura Paranaíta (2019).

O relevo dos municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta é condicionado pelo Planalto Apicás-Sucurundi e pela Depressão Interplanáltica Amazônia Meridional (PORTAL MT, 2018). Estão situados na Grande Bacia Amazônica, na região de drenagem de tributários do Rio Teles Pires. O clima dos municípios é equatorial quente e úmido, com precipitação média de 2.750 mm e intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março, e com período de seca intensa entre os meses de junho, julho e agosto. A temperatura média anual é de 24°C, sendo a máxima de 40°C e a mínima de 4°C (PORTAL MT, 2018).

A justificativa da escolha destes três municípios como unidade de análise relaciona-se ao fato de que integram o perímetro amazônico, o qual possui discussões na mídia em nível nacional e mundial e um dos desafios é incentivar ações de sustentabilidade nestes municípios, que abrangem uma extensa região.

## Tipificação da Pesquisa e Coleta dos Dados

Nesta pesquisa, foi adotada uma abordagem quali-quantitativa e descritiva, com coleta de dados mediante pesquisa de campo tipo *survey* com a aplicação de questionário misto (questões fechadas e abertas), complementada por pesquisa documental primária e secundária, e entrevistas. Nesta seção apresentam-se os procedimentos de identificação e seleção dos indicadores, a coleta das informações relativas aos indicadores selecionados e a normalização, ponderação e agregação dos indicadores de sustentabilidade.

## Identificação e seleção do conjunto de indicadores

A identificação do conjunto de indicadores ocorreu mediante a combinação da abordagem *top-down* e *bottom-up*. Na fase *top-down*, os indicadores pré-selecionados foram os propostos por especialistas (NOGUÉS; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; CORDERA, 2019) (QUADRO 1).

Os indicadores de sustentabilidade definidos por Nogués, González-González e Cordera (2019) foram aplicados na região da Comunidade Autônoma da Cantábria (Espanha). A utilização deste conjunto de indicadores, neste estudo, justifica-se pelo nível de rigor científico e pelo fato de ter sido publicado pelo *Journal of cleaner production*, considerado um dos melhores periódicos em nível internacional.

Quadro 1 – identificação dos indicadores de sustentabilidade

<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessibilidade aos serviços de saúde</li> <li>- Acessibilidade aos serviços educacionais</li> <li>- Recursos de farmácia</li> <li>- Recursos esportivos</li> <li>- Matrícula escolar</li> <li>- Índice de envelhecimento</li> <li>- Ativos Culturais</li> </ul> <p><b>Meio Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Má qualidade da água</li> <li>- Áreas naturais protegidas</li> <li>- Sítios de importância comunitária</li> <li>- Energia renovável</li> </ul>	<p><b>Econômico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevância de empresas médias e grandes</li> <li>- Peso do setor de serviços</li> <li>- Dívida pública por 1000 habitantes</li> <li>- PIB <i>per capita</i></li> <li>- Cobertura de telemóvel -3G</li> </ul> <p><b>Territorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de entropia</li> <li>- Densidade populacional</li> <li>- Densidade de residências</li> <li>- Acessibilidade para cidade mais próxima</li> </ul>
---	---

Fonte: Adaptado de Nogués, González-González e Cordera (2019, p. 517).

Na fase *bottom-up*, o conjunto de indicadores de Nogués, González-González e Cordera (2019) foram avaliados pelos atores sociais da região de estudo, com a finalidade de seleção de indicadores adequados à realidade local. A ferramenta de coleta de dado foi o questionário misto com alternativas tipo escala *likert* de 5 pontos (Muito Importante; Importante; Desejável; Não Prioritário e Dispensável) e com alternativas discursivas. O questionário foi validado com aplicação de pré-teste mediante cinco especialistas das áreas ambiental, ecologia, educação e gestão.

A aplicação do questionário ocorreu mediante a ferramenta *Google Forms*, na modalidade *online*. O período de aplicação deste questionário ocorreu entre março e junho de 2020. O questionário foi enviado para 1.579 possíveis respondentes dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta, e abrange moradores da zona urbana e rural. O número total de participantes da pesquisa para avaliar o nível de importância de cada indicador foi de 255 atores sociais, sendo assim, a aplicação do questionário foi por conveniência e não probabilística.

A seleção de um conjunto de indicadores ocorreu com base no nível de consenso, ou seja, apurado com base na estatística descritiva (média ponderada, desvio padrão e coeficiente de variação). O nível de consenso pode ser considerado aceitável quando compreendido entre 51 a 80% (DORIA *et al.*, 2009), sendo assim, a seleção de indicadores ocorreu para o conjunto de indicadores  $\geq 51\%$ .

## Coleta das informações relativas aos indicadores selecionados

A coleta dos dados para apurar o conjunto de indicadores ocorreu com base na pesquisa documental e em entrevistas (QUADRO 2).

Quadro 2 - Coleta das informações dos indicadores selecionados

Indicadores	Base de Consulta	Ano de Referência
Serviços de saúde	Infosaúde (2020)	2018
Serviços de educação, Inscrição escolar, PIB <i>per capita</i>	Cidades. IBGE (2020)	2018
Serviços de farmácias, Serviços públicos, Espaços esportivos, Dívida pública por 1000 habitantes, WebSites de importância comunitária, Energias renováveis, Parques municipais, Acessibilidade a capital	Entrevista com secretários municipais	2020
Taxa de Envelhecimento	Cidades. IBGE (2020) e Tabnet. Datasus (2020)	2010
Famílias vulneráveis	CGU (2020)	2020
Saneamento básico	Infosanbas (2021)	2010
Taxa desemprego	Tabnet. Datasus (2020)	2010
Qualidade da água, Quantidade de residências, Uso e ocupação do solo, Quantidade sem terras	Tabnet. Datasus (2020) e ICV (2008)	2010
Cobertura de celular 3G	Entrevista com a Wavemax Internet	2020
Empresas de médio e grande porte, Importância do setor de serviços	Entrevista com Escritórios contábeis	2020
Focos de incêndios	ICV (2020) e ICV (2008)	2020
Serviço de coleta de resíduos	MMA (2020)	2017
Área desmatada	Prodes (2018)	2019
Quantidade populacional	IBGE (2020)	2020

Fonte: Elaborado pelos autores.

A coleta das informações para abastecer os indicadores de sustentabilidade selecionados pelo nível de consenso ocorreu de julho a outubro de 2020.

## Normalização, ponderação e agregação dos indicadores de sustentabilidade

Para a normalização das informações dos indicadores de sustentabilidade adotou-se o método *Logarithmic transformation*, com base na sugestão de Freudenber (2003). A *Logarithmic transformation* realiza o nivelamento de variáveis que possuem uma distribuição altamente assimétrica, evitando a dominação de valores extremos, atípicos ou *outliers* (FREUDENBERG, 2003).

A ponderação dos indicadores e das dimensões foi realizada com base nos pesos iguais, ou seja, cada uma das quatro dimensões (Social, ambiental, econômico e territorial) receberem um total de peso de 0,25 cada. A escolha da ponderação de pesos igual foi motivada pela sua forma simples e fácil aplicação, conforme sugestão de Lee e Huang (2007). A agregação, ou seja, a condensação das informações em apenas uma informação, foi realizada por dimensão, mediante a utilização da média aritmética, conforme sugestão de Ebert e Welsch (2004).



## Análise dos Resultados

A análise dos resultados foi realizada com auxílio do cálculo da média aritmética ponderada, desvio padrão, coeficiente de variação. A média aritmética ponderada compreende valores de uma variável que possui pesos ou ponderações distintas derivados de uma valoração (CAZORLA; SANTANA; UTSUMI, 2019). O cálculo da média aritmética ponderada é usualmente utilizado na análise das respostas de questionários com escala tipo *likert*.

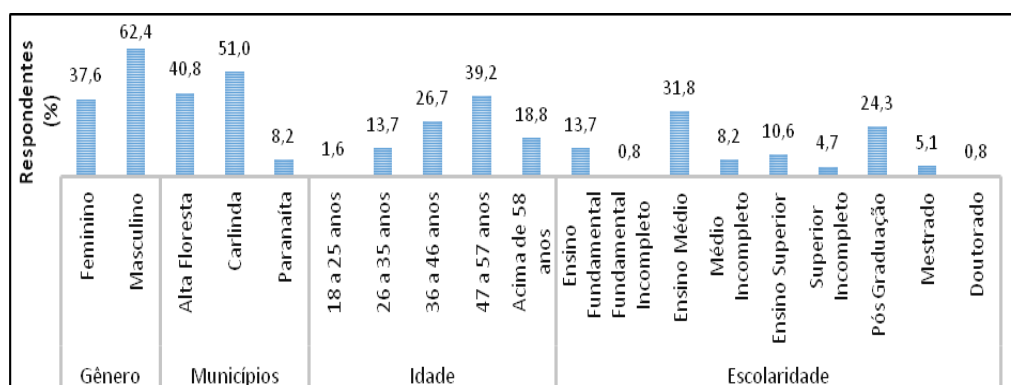
O desvio padrão “[...] é uma medida de dispersão e o seu valor reflete a variabilidade das observações em relação à média” (LUNET; SEVERO; BARROS, 2006, p. 55). O coeficiente de variação pode ser definido como uma medida adimensional com o propósito de apresentar as características semelhantes, ou seja, homogeneidades de um conjunto de dados, evidenciando sua dispersão em torno da média e do desvio padrão (PIMENTEL GOMES, 2000). Este autor ainda define a qualidade da precisão do coeficiente de variação, a saber, baixa dispersão (<0,10), média dispersão (entre 0,10 e 0,20), alta dispersão (entre 0,20 e 0,30) e muito alta (>0,30).

## RESULTADO E ANÁLISES

### Análise do perfil dos respondentes

Os respondentes dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta do Estado do Mato Grosso, em sua maioria, são do gênero masculino (62,4%) e na faixa etária concentra-se de 47 a 57 anos (39,2%) (GRÁFICO 1).

Gráfico 1 – Perfil dos respondentes, parte I



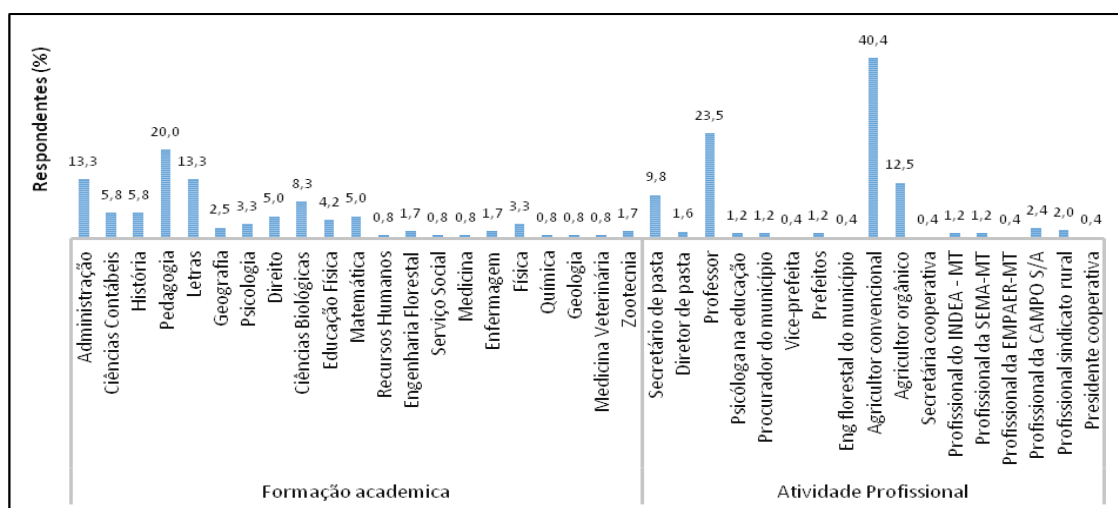
Fonte: Elaborado pelos autores.

A escolaridade dos respondentes concentra-se no ensino médio completo (31,2%) e na pós-graduação *lato sensu* (24,3%) (GRÁFICO 1), a formação acadêmica está distribuída em 21<sup>4</sup> áreas de atuação (GRÁFICO 2).

4 Por exemplo, Pedagogia, Letras, Administração, Biologia, Ciências contábeis, História, Matemática, Direito, Educação física, Física, Psicologia, Geografia, Zootecnia, Enfermagem, Engenharia florestal, Serviço social, Recursos humanos, Tecnologia, Geologia, Medicina, Medicina veterinária e Química.

Os respondentes, em sua maioria, atuam na agricultura convencional (40,4%), mais especificamente com cultivos permanentes, na docência (23,5%) em escolas municipais, estaduais e no ensino superior, e como agricultores orgânicos (12,5%), entre outros. O perfil dos respondentes configura-se como adequado para avaliação da qualidade dos indicadores de sustentabilidade, pois há uma abrangência de diversas áreas da formação acadêmica e da atividade profissional, o que é corroborado por Veleza e Ellenbecker (2001).

Gráfico 2 – Perfil dos respondentes, parte II



Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise das informações do perfil dos respondentes desta pesquisa em cada um dos três municípios fortalece e consolida uma visão inter e multidisciplinar, ou seja, uma visão holística o que contribui com a seleção do conjunto de indicadores válidos para avaliar a sustentabilidade dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta do Estado do Mato Grosso.

## Identificação e seleção dos indicadores de sustentabilidade

Para a seleção do conjunto de indicadores, considerou-se o nível de consenso das respostas dos respondentes tendo como base os indicadores pré-selecionados e, além destas, a sugestão dos indicadores complementares. Adotou-se uma taxa de corte do nível de consenso  $NC \geq 0,51$ , conforme Quadro 3. A análise do nível de corte revelou que todos os indicadores do Quadro 3 apresentaram um nível de consenso  $NC \geq 0,51$ . O nível de consenso dos indicadores de sustentabilidade municipal se concentrou entre 0,53 e 0,62, sendo assim, estes níveis de consenso podem ser considerados aceitáveis e consistentes conforme Doria *et al.* (2009).

O coeficiente de variação reforça a qualidade do consenso e que o número de respondentes que participaram da pesquisa foi adequado, corroborado por English e Kernan (1976), pois apresentou um coeficiente entre  $0 < cv \leq 0,5$ . A escolha do conjunto de indicadores de sustentabilidade de Nogués, González-González e Cordera (2019) como abordagem *top-down* se apresentou adequada, pois já haviam passado por uma criteriosa seleção o que torna a síntese deles científica e consistente.

Quadro 3 – Seleção dos indicadores de sustentabilidade municipal

Indicadores	Escala tipo likert					Análise estatística			
	1	2	3	4	5	$\mu$	DP	CV	NC
Acessibilidade aos serviços públicos	70	19	9	21	136	3,53	1,77	0,50	0,62
Acessibilidade aos serviços de educação	68	17	14	18	138	3,55	1,75	0,49	0,61
Serviços de farmácias	56	26	14	24	135	3,61	1,68	0,47	0,62
Espaços esportivos	50	28	25	36	116	3,55	1,60	0,45	0,60
Inscrição escolar por 1000 habitantes	70	17	16	44	108	3,40	1,70	0,50	0,60
Taxa de Envelhecimento	26	49	48	41	91	3,16	1,47	0,47	0,54
Parques Municipais	50	23	30	38	114	3,56	1,58	0,44	0,60
Importância de empresas de médio e grande porte	60	28	20	26	121	3,47	1,69	0,49	0,58
Importância do setor de serviços	58	30	21	25	121	3,47	1,68	0,48	0,57
Dívida pública por 1000 habitantes	48	26	28	52	101	3,52	1,54	0,44	0,60
PIB per capita	51	35	24	48	97	3,41	1,58	0,46	0,57
Cobertura de celular 3G	50	28	24	26	127	3,60	1,63	0,45	0,60
Qualidade da água	70	14	16	11	144	3,57	1,77	0,50	0,61
Desmatamento	66	19	16	11	143	3,57	1,76	0,49	0,60
WebSites de importância comunitária	36	39	45	40	95	3,47	1,47	0,42	0,53
Energia renovável	52	26	20	20	137	3,64	1,66	0,45	0,62
Uso e ocupação da terra	60	31	12	13	139	3,55	1,73	0,49	0,60
Quantidade populacional	56	29	17	26	127	3,55	1,67	0,47	0,60
Quantidade de residências	49	35	22	28	121	3,54	1,62	0,46	0,58
Acessibilidade à capital	60	19	22	13	141	3,61	1,71	0,47	0,60

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: a 1=Dispensável, 2=Não Prioritário, 3=Desejável, 4=Importante, 5=Muito importante,  $\mu$ =média, DP=desvio padrão, CV=Coeficiente de variação, NC= Nível de consenso.

Os respondentes também contribuíram com sugestões de indicadores específicos ou complementares que foram agrupados e analisados considerando-se a frequência na qual foram sugeridos. Os indicadores de sustentabilidade complementares que foram selecionados correspondem 6 indicadores, a saber, a Famílias vulneráveis, Saneamento básico, Desemprego, Focos de incêndios, Serviço de coleta de resíduos e Quantidade de famílias sem-terra. Estes indicadores são considerados específicos ou locais e, segundo Chee Tahir e Darton (2010), considerados essenciais na avaliação da sustentabilidade dos municípios.

### Estruturação dos indicadores, subíndices e índice de sustentabilidade

O processo de estruturação dos indicadores de sustentabilidade deve apresentar especificações e características (VELEVA; ELLENBECKER, 2001; PATLITZIANAS et al., 2008), por exemplo, a unidade de medida de cada indicador (número, toneladas, reais, percentual, horas, km<sup>2</sup>, sim ou não, entre outros), tipo de medição (qualitativa ou quantitativa), identificação alfanumérica do indicador, descrição de seu objetivo, entre outros.

O conjunto de 26 indicadores de sustentabilidade municipal selecionados pela abordagem *top-down* e *bottom-up* foi estruturado considerando-se as características sugeridas por Veleva e Ellenbecker (2001) e Patlitzianas et al. (2008), conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Características dos indicadores de sustentabilidade municipal

Identificação alfanumérica e Indicadores	Objetivo do indicador	Unidade de Medida	Equação/Métrica
S01 - Serviços públicos de saúde	Mensurar o número de unidades de saúde em âmbito municipal.	Número de unidades de saúde	---
S02 - Serviços de educação	Mensurar o número de escolas de cada município.	Número de escolas	---
S03 - Serviços de farmácias	Avaliar o número de farmácias de cada município.	Número de farmácias	---
S04 - Espaços esportivos	Avaliar o número de espaços esportivos no município.	Número de espaços	---
S05 - Inscrição escolar	Medir as matrículas escolares municipais.	Número de alunos	---
S06 - Taxa de Envelhecimento	Avaliar os habitantes que possuem $\geq 60$ anos e os habitantes com menos de 15 anos, conforme cálculo oficial do Datasus (2020).	Percentual	$S06 = \frac{\text{Número de Habitantes } \geq 60 \text{ anos}}{\text{Número de Habitantes } < 15 \text{ anos}}$
S07 - Famílias Vulneráveis	Medir o número de famílias não vulneráveis do município.	Número de famílias	$S07 = \left( 1 - \left( \frac{\text{Famílias Vulneráveis}}{\text{Número de habitantes}} \right) \right) * 100$
S08 - Saneamento Básico <sup>1</sup>	Medir o nível de beneficiados pelo saneamento básico nas residências.	Percentual	$S08 = \frac{AA (\%) + DL (\%) + DS (\%) + ES (\%)}{3}$
S09 - taxa de empregabilidade	Apurar o nível de empregabilidade dos habitantes nos municípios.	Percentual	$S09 = 100 - \text{Desemprego}$
S10 - WebSites comunitários	Avaliar os sites de importância comunitária do município.	Número de websites	---
E01 - Empresas de médio e grande porte <sup>2</sup>	Mensurar o número de empresas de médio e grande porte existentes no município.	Número de empresas	---
E02 - Setor de serviços	Mensurar os empregados que trabalham no setor de serviços.	Número de empregados	---
E03 - Dívida pública por 1000 habitantes	Avaliar o inverso da dívida pública, sendo que quanto menor é a dívida	Reais (R\$)	$E03 = \left( 1 - \left( \frac{\text{Dívida Pública/1000 hab.}}{\sum \text{Dívida pública por 1000 hab total}} \right) \right) * 100$ $= \left( 1 - \left( \frac{\text{Dívida Pública/1000 hab.}}{\sum \text{Dívida pública por 1000 hab total}} \right) \right) * 100$
E04 - PIB per capita	Medir o valor do Produto Interno Bruto (PIB) por habitante dos municípios	Reais (R\$)	---
E05 - Cobertura de celular 3G	Avaliar a área de abrangência da internet 3G no município.	Percentual	---
A01 - Qualidade da água	Mensurar as reclamações acerca da qualidade da água no município.	Percentual	---
A02 - Energia renovável	Mensurar a energia renovável consumida em cada município.	Percentual	---
A03 - Parques Municipais	Avaliar os espaços destinados a parques e praças com áreas verdes.	Número de parques	---
A04 - Focos de incêndios	Mensurar o número de focos de incêndio de cada município.	Número de focos de incêndios	$A04 = \left( 1 - \left( \frac{\text{Focos de incendio/municipio}}{\sum \text{Focos de incêndios total}} \right) \right) * 100$
A05 - Serviço de coleta de resíduos	Medir o serviço da coleta de resíduos no município.	Percentual	---
A06 - Área desmatada	Mensurar o aumento da área desmatada de cada município.	Percentual	---
T01 - Quantidade populacional	Mensurar a população total (urbana e rural) de cada município.	Número de habitantes	---
T02 - Quantidade de residências	Avaliar o número total de residências em cada município.	Número de residências	---
T03 - Acesso a cidade próxima	Avaliar a distância para chegar ao município ou na capital mais próxima.	km	---
T04 - Uso e ocupação da terra	Avaliar a quantidade de hectares utilizados nas atividades agrícolas e o número de culturas de uso da terra pelos agricultores de cada município.	Número de hectares	---
T05 - Quantidade de sem terra	Mensurar o número de famílias que se encontra na condição de sem-terra em cada município	Número de famílias	$T05 = \left( 1 - \left( \frac{\text{Quantidade de sem terra}}{\text{Total de propriedades rurais}} \right) \right) * 100$

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: 1 So8 = onde AA relaciona-se ao abastecimento de água de rede pública; DL relaciona-se ao destino do lixo; DS são os domicílios sem fossa séptica; e ES é o esgotamento sanitário. 2 O critério de classificação em médio e grande porte teve como base o número de funcionários. Segundo Sebrae (2020) as empresas de médio porte possuem o número acima de 100 empregados e nas empresas de comércio e serviços com um número de funcionários acima de 50 empregados. Neste sentido, este indicador mensura o número de empresas que possuem número de empregados iguais ou superiores aos de médio porte.

Os 26 indicadores para avaliar a sustentabilidade dos municípios estudados foram aferidos com base na metodologia apresentada no Quadro 2 da subseção 3.2.2. Os dados coletados apresentaram valores e percentuais díspares e, sendo assim, houve a necessidade de realizar o processo de normalização de dados que ocorreu pela *Logarithmic transformation*, conforme resultados apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Sustentabilidade dos municípios de Alta floresta, Carlinda e Paranaíta

ID	Denominação distintiva	Alta Floresta	Carlinda	Paranaíta
S01	Serviços públicos de saúde	1,1	1,6	0,9
S02	Serviços de educação	1,0	1,6	1,0
S03	Serviços de farmácias	1,3	0,8	0,8
S04	Espaços esportivos	0,3	-	-
S05	Inscrição escolar	3,3	4,0	3,3
S06	Envelhecimento	1,5	1,7	1,8
S07	Famílias vulneráveis	2,3	2,8	2,7
S08	Saneamento básico	1,7	1,7	1,7
S09	Taxa de empregabilidade	0,8	0,7	0,6
S10	WebSites comunitária	1,6	1,5	1,5
E01	Empresas de médio e grande porte	-	-	-
E02	Setor de serviços	3,5	1,8	0,9
E03	Dívida pública	1,4	1,3	1,4
E04	PIB per capita	2,9	2,7	2,8
E05	Cobertura de celular 3G	2,0	2,0	2,0
A01	Qualidade da água	1,0	1,4	0,9
A02	Energia renovável	2,0	2,0	2,0
A03	Parques municipais	0,3	-	0,3
A04	Focos de incêndios	1,8	4,5	2,4
A05	Serviço de coleta de resíduos	1,9	1,6	2,0
A06	Área desmatada	1,2	0,3	1,7
T01	Quantidade populacional	4,7	4,0	4,1
T02	Quantidade de residências	4,2	3,5	3,5
T03	Acessibilidade a capital	1,0	1,0	1,8
T04	Uso e ocupação da terra	4,2	3,8	3,4
T05	Quantidade de sem-terra	2,5	2,1	2,9

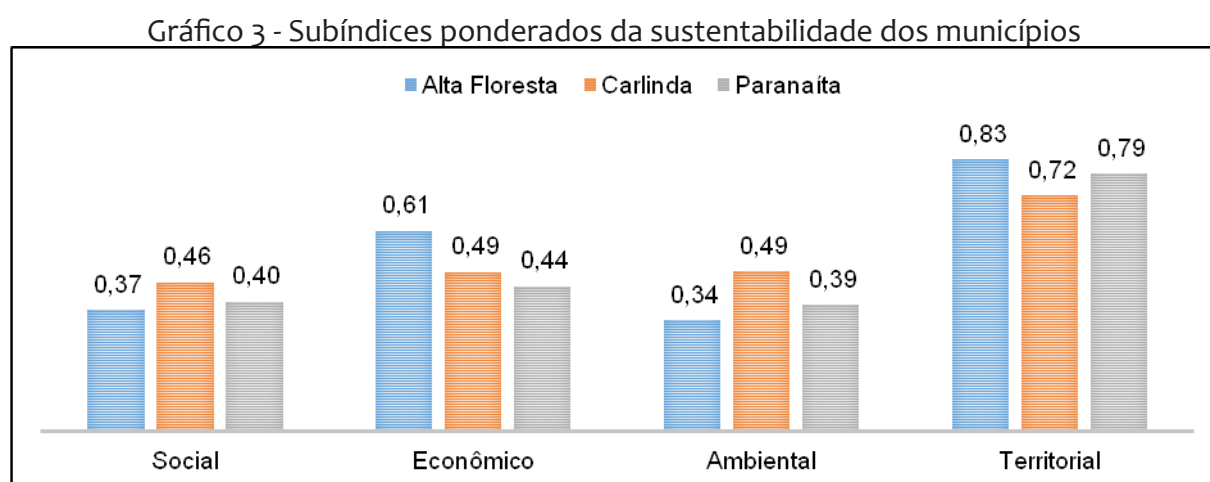
Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: ID: Identificação Alfanumérica de cada indicador.

Os resultados dos indicadores são valores em escala logarítmica, portanto, apenas pode-se avaliar quais indicadores em cada município apresentam maior eficiência. O município de Alta floresta apresenta melhores resultados nos indicadores referentes aos Serviços de farmácias (S03), Espaços esportivos (S04), Taxa de empregabilidade (S09), WebSites comunitária (S10), Setor de serviços (E02), PIB per capita (E04), Quantidade populacional (T01), Quantidade de residências (T02), e Uso e ocupação da terra (T04).

A sustentabilidade do município de Carlinda apresenta-se mais eficiente, quando comparada com Alta Floresta e Paranaíta, nos indicadores sobre Serviços públicos de saúde (S01), Serviços de educação (S02), Inscrição escolar (S05), Famílias vulneráveis (S07), Qualidade da água (A01) e Focos de incêndios (A04). O município de Paranaíta apresentou melhor desempenho sustentável mediante os indicadores de Envelhecimento (S06), Serviço de coleta de resíduos (A05), Área desmatada (A06), Acessibilidade a capital (T03) e Quantidade de sem-terra (T05).

A agregação dos indicadores por dimensão (subíndices) ocorreu com base na média aritmética e a ponderação de 0,25 em cada dimensão, conforme metodologia descrita na seção 3.2.3 (GRÁFICO 3).

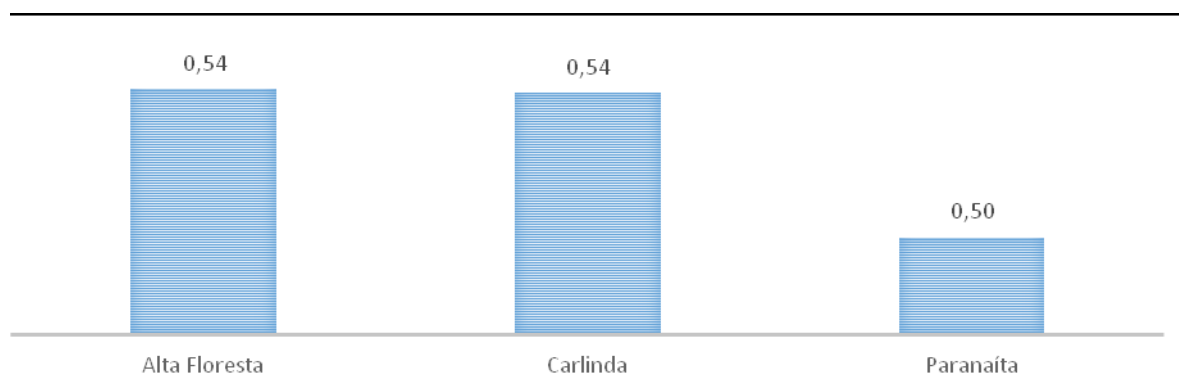


Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seu conjunto, os municípios apresentaram menor desempenho nas dimensões ambiental e social dos indicadores de sustentabilidade, tendo havido um destaque nas dimensões econômica e territorial. Seidler, Andreatta e Ferreira (2019) também encontraram um menor desempenho ambiental na avaliação do município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Rezende *et al.* (2017) revelam que a sustentabilidade do município de Barra do Garça, Mato grosso, apresenta fragilidade na dimensão demográfica, política institucional e econômica. Silva e Camelo (2019) apontam que o município de Mato Grande, Rio Grande do Norte, apresenta uma situação alerta nas dimensões social, demográfica, econômica e cultural.

O índice de geral sustentabilidade indica o desempenho de cada um dos municípios avaliados. Os municípios apresentaram desempenho de sustentabilidade próximos, sendo equivalentes entre os de Alta Floresta e Carlinda, que por sua vez foram ligeiramente superiores que o desempenho de Paranaíta (Gráfico 10). Em média, os subíndices e indicadores também apresentaram desempenhos semelhantes.

Gráfico 4 - Índice de sustentabilidade dos municípios



Fonte: Elaborado pelos autores.

A participação da comunidade para selecionar os indicadores mais apropriados para avaliar a sustentabilidade nos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta demonstrou-se essencial. Além disso, o perfil dos respondentes revelou uma diversidade de participantes quanto ao gênero, faixa etária, nível de escolaridade, atuação profissional e área de formação. Neste sentido, esta análise demonstra que os perfis dos respondentes contribuíram com a consistência e qualidade da seleção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade dos municípios, corroborado por Chee Tahir e Darton (2010).

A coleta das informações do conjunto de 26 indicadores selecionados apresentou limitações e complexidades em função da disponibilidade da informação e do ano de referência. A coleta das informações ocorreu em diversas fontes de consulta (pesquisa documental e entrevistas) e o ano de referência variou entre os indicadores, por exemplo, para alguns indicadores o ano de referência foi 2010 e para outros 2020. Neste sentido, a comparação dos resultados entre os indicadores foi prejudicada e, também afetou a característica desejada relacionada à comparabilidade e do acesso aos dados, o que é corroborado por Veleva e Ellenbecker (2001) e Patlitzianas *et al.* (2008).

A análise e a utilização dos resultados dos indicadores, subíndices e do índice de sustentabilidade deve ser realizada com cautela, em especial, em função das características dos municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta, por exemplo, número de habitantes e residências. Os indicadores relacionados ao número de habitantes e de residências são específicos e vinculados diretamente às características dos municípios, sendo assim, apenas poderiam ser comparados municípios semelhantes nas condições políticas, econômicas, culturais, sociais, demográficos, corroborado por Jones (2010).

Os indicadores, subíndices e índice de sustentabilidade deste estudo podem ser aplicados individualmente por município, e não se sugere a prática de comparação do nível de sustentabilidade entre os diferentes municípios. Sendo assim, cada município pode acompanhar a evolução dos indicadores e melhorar seus resultados, aqueles que são possíveis, ao longo do tempo. Quanto à periodicidade da avaliação, poderia ser realizada a cada quatro ou cinco anos, para acompanhar a evolução, e auxiliar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMBS), planejamento do plano diretor dos municípios, entre outros meios estruturantes e de gestão dos órgãos municipais. Está lógica também é defendida no estudo de Mapar *et al.* (2020).

As críticas e limitações apresentadas aqui não tornam impraticável a aplicação desta ferramenta na mensuração do nível de sustentabilidade nos municípios, mas demandam os cuidados que os analistas devem ter ao utilizar seus resultados. Além disso, uma das qualidades essenciais na estruturação de um conjunto de indicadores, subíndice ou índice de sustentabilidade é justamente a descrição de suas limitações e de seus benefícios, conforme defendido por Veleza e Ellenbecker (2001).

Apesar de suas limitações, a ferramenta mostrou-se apropriada para se mensurar o nível de sustentabilidade de municípios, pois é melhor medir a sustentabilidade com deficiência do que não medir. Sendo assim, reforça-se a célebre frase “[...] não se gerencia o que não se mede [...]” (DEMING, 1990). Além disso, futuras pesquisas podem estruturar um conjunto de indicadores de sustentabilidade para municípios já considerando solucionar estas questões problemáticas apresentadas nesta pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A definição de um conjunto de indicadores mais adequados para avaliação da sustentabilidade em municípios é considerada desafiadora e complexa em função das variáveis e características existentes em âmbito municipal. Entretanto, a utilização do conjunto de indicadores de sustentabilidade pelos gestores municipais poderá auxiliá-los no direcionamento e orientação das iniciativas de sustentabilidade e na melhora da avaliação do progresso ou do nível de sustentabilidade dos municípios.

A seleção do conjunto de indicadores de sustentabilidade apresentou-se satisfatória, pois selecionou 26 indicadores (principais e complementares) distribuídos nas dimensões social (10), econômica (5), ambiental (6) e territorial (5). Além disso, percebe-se que a dimensão social e ambiental promove o maior número de indicadores o que fortalece a percepção de que estas dimensões necessitam de maior atenção dos gestores municipais. Cabe salientar que este conjunto de indicadores pode não ser definitivo e que devem ser melhorados ou aprimorados ao longo de seu uso na gestão dos municípios.

O nível de sustentabilidade dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta podem ser considerados semelhantes, em média, pois apresentaram resultados de 0,54, 0,54 e 0,50, respectivamente. Neste sentido, cada município apresentou indicadores eficientes e deficientes, sendo assim, os indicadores deficientes podem ser melhorados com base no estabelecimento de estratégias pelos gestores municipais. Os gestores municipais podem avaliar a sustentabilidade dos municípios anualmente e divulgar os resultados em jornais, sites, e outros meios a sociedade.

Os resultados desta pesquisa contribuem com discussões sobre a elaboração de um conjunto de indicadores, subíndice e índice de sustentabilidade, apresentando suas críticas e limitações e, além disso, os cuidados na utilização desta ferramenta na mensuração do nível de sustentabilidade de municípios. Este estudo contribui com a literatura com provocações sobre a consistência das ferramentas de avaliação da sustentabilidade de municípios que são considerados complexos em função de suas particularidades políticas, econômicas, culturais, sociais, demográficos, entre outras.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARRAS, N. et al. Environmental technology and regional sustainability–The role of life-based design. *Technology in Society*, v. 36, p. 52-59, 2014.

BIBRI, Simon Elias; KROGSTIE, John. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable cities and society*, v. 31, p. 183-212, 2017.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P. G. de; DUARTE, G. de S.; CAREPA-SOUSA, J. Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. *Nova Economia*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 11-33, 2004.

BUTTURI, Wesley; SILGUEIRO, Vinicius de Freitas; CARDOSO, Bruno Diego; EDGLEY Pereira da Silva. Modelo para delimitação automática de áreas de preservação permanente conforme o Novo Código Florestal: aplicação em três municípios no Bioma Amazônia em Mato Grosso. IN: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. 28 a 31 de maio de 2017, Santos, São Paulo. *Anais [...]*. Santos, São Paulo.

CASTELÃO, R.A., SOUZA, C.C., FRAINER, D.M., REIS, J.F.N. Sustentabilidade Municipal: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados em Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 10, n. 06, p. 1948-1958, 2017.

CAZORLA, Irene Maurício; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; UTSUMI, Miriam Cardoso. O campo conceitual da média aritmética: uma primeira aproximação conceitual. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 14, p. 1-21, 2019.

CHEE TAHIR, A.; DARTON, R. C. The process analysis method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, p. 1598–1607, 2010.

CGU. *Controladoria-Geral da União: Portal da Transparência*. 2020. Disponível em: <http://landpage.cgu.gov.br/portaltransparencia/>. Acesso em set. 2020.

Cidades. IBGE. *Portal do governo brasileiro*, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/>. Acesso em set. 2020.

DEMING, W.E. *Qualidade: a revolução da administração*. Saraiva: Rio de Janeiro, 1990.

DORIA, Miguel et al. Using expert elicitation to define successful adaptation to climate change. *Environmental Science & Policy*, v. 12, n. 7, p. 810-819, 2009.

EBERT, Udo; WELSCH, Heinz. Meaningful environmental indices: a social choice approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 47, n. 2, p. 270-283, 2004.

ENGLISH, J. Morley; KERNAN, Gerard L. The prediction of air travel and aircraft technology to the year 2000 using the Delphi method. *Transportation research*, v. 10, n. 1, p. 1-8, 1976.

FCR, Fundação Cândido Rondon. *Estudo Propositivo: Território Portal da Amazônia*. 2005. Disponível em: <https://www.icv.org.br/drop/wp-content/uploads/2013/08/estudo-propositivo-territ%C3%B3rio-portal-da-amaz%C3%B4nia.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

FERREIRA, José F. C.; CORRÊA, Jacklinne M.; COSTA, Jodival M. Sustainability assessment of Jari valley-amapá-amazon: Laranjal and Vitória do Jari. *Ambiente & Sociedade*, v. 23, p. 1-25, 2020.

FREUDENBERG, M. *Composite Indicators of Country Performance: a critical assessment*. In: OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2003/16, OECD Publishing. 2003.

GRAYMORE, Michelle LM; SIPE, Neil G.; RICKSON, Roy E. Regional sustainability: how useful are current tools of sustainability assessment at the regional scale? *Ecological economics*, v. 67, n. 3, p. 362-372, 2008.

GUIMARÃES NETO, L. F.; CUNHA, G. R. Sustentabilidade municipal: análise de desenvolvimento socioeconômico de municípios mineradores do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Administração Científica*, v.9, n.2, p.90-117, 2018.

GONZÁLEZ-GARCÍA, Sara et al. Embedding environmental, economic and social indicators in the evaluation of the sustainability of the municipalities of Galicia (northwest of Spain). *Journal of Cleaner Production*, v. 234, p. 27-42, 2019.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>. Acesso em set. 2020.

ICV. *Diagnóstico Ambiental dos municípios*. 2008. Disponível em: [https://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2013/08/diagnosticoambiental\\_altaflorestapdf.pdf](https://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2013/08/diagnosticoambiental_altaflorestapdf.pdf). Acesso em: 20 abril 2020.

ICV. *Análise sobre a Situação fundiária de Paranaíta (MT)*. 2020. Disponível em: <https://www.icv.org.br/publicacao/analise-sobre-a-situacao-fundiaria-de-paranita-mt/>. Acesso em set. 2020.

INFOSANBAS, *Saneamento Básico*. Bioma. Municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta-MT. 2021. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/>. Acesso em: janeiro, 2021.

INFOSAÚDE. *UBS's no Brasil - SUS - Posto de saúde*. 2020. Disponível em: <https://www.infosaude.com.br/cities/>. Acesso em set. 2020.

JONES, H. *Sustainability reporting matters: What are national governments doing about it?* 2010. Disponível em: <https://research-repository.st-andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/3792/ACCA-2010-Sustainability-Matters.pdf?sequence=1>. Acesso em 17 jan. 2021.

JOUNG, Che B. et al. Categorization of indicators for sustainable manufacturing. *Ecological indicators*, v. 24, p. 148-157, 2012.

LEE, Y.; HUANG, C. Sustainability index for Taipei. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 27, p. 505-521, 2007.

LIU, Lee. A sustainability index with attention to environmental justice for eco-city classification and assessment. *Ecological indicators*, v. 85, p. 904-914, 2018.

LUNET, Nuno; SEVERO, Milton; BARROS, Henrique. Desvio padrão ou erro padrão. *Arquivos de Medicina*, v. 20, n. 1-2, p. 55-59, 2006.

LÜTZKENDORF, Thomas; BALOUKTSI, Maria. Assessing a sustainable urban development: Typology of indicators and sources of information. *Procedia Environmental Sciences*, v. 38, p. 546-553, 2017.

MAPAR, Mahsa et al. A composite index for sustainability assessment of health, safety and environmental performance in municipalities of megacities. *Sustainable Cities and Society*, v. 60, p. 102164, 2020.

MASCARENHAS, André; NUNES, Luís M.; RAMOS, Tomás B. Selection of sustainability indicators for planning: combining stakeholders' participation and data reduction techniques. *Journal of Cleaner Production*, v. 92, p. 295-307, 2015.

MIKULIĆ, Josip; KOŽIĆ, Ivan; KREŠIĆ, Damir. Weighting indicators of tourism sustainability: A critical note. *Ecological Indicators*, v. 48, p. 312-314, 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2020. Disponível em: <https://app.powerbi.com>. Acesso em st. 2020.

NOGUÉS, Soledad; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, Esther; CORDERA, Rubén. Planning regional sustainability: An index-based framework to assess spatial plans. Application to the region of Cantabria (Spain). *Journal of cleaner production*, v. 225, p. 510-523, 2019.

PATLITZIANAS, Konstantinos D. et al. Sustainable energy policy indicators: Review and recommendations. *Renewable Energy*, v. 33, n. 5, p. 966-973, 2008.

PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

PORTAL MT. *Geografia de Alta Floresta. Carlinda*. 2018. Paranaíta. Disponível em: <http://www.portalmatogrosso.com.br/municipios/alta-floresta/dados-gerais/geografia-de-alta-floresta/664>; <http://www.portalmatogrosso.com.br/municipios/carlinda/dados-gerais/geografia-de-carlinda/740>; <http://www.portalmatogrosso.com.br/municipios/paranaita/dados-gerais/geografia-de-paranaita/922>. Acesso em: 20 mar. 2019.

PREFEITURA ALTA FLORESTA. *História de Alta Floresta*. 2019. Disponível em: <https://www.altafloresta.mt.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PREFEITURA CARLINDA. *História e Economia de Carlinda*. 2019. Disponível em: <https://www.carlinda.mt.gov.br/Conheca-Carlinda/Economia/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PREFEITURA PARANAÍTA. *História de Paranaíta*. 2019. Disponível em: <https://www.paranaita.mt.gov.br/Conheca-Paranaíta/Historia-Do-Municipio/>. Acesso 15 ago. 2020.

PRODES. Análise Desmatamento. 2018. Disponível em: <https://www.icv.org.br/wpcontent/uploads/2018/12/2019-AnaliseDesmatamentoProdesMatoGrosso-v2.pdf>. Acesso em set. 2020.

REISI, M. et al. Transport sustainability index: Melbourne case study. *Ecological Indicators*, v. 43, p. 288-296, 2014.

REZENDE, Greyce Bernardes et al. Sustentabilidade de Barra do Garças sob a ótica do índice de desenvolvimento sustentável para municípios. *Desenvolvimento em Questão*, v. 15, n. 39, p. 203-235, 2017.

SEIDLER, Eluane P.; ANDREATTA, Tanice; FERREIRA, Rafael L. Índice De Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM): Uma análise do município de Passo Fundo/RS. In: IX SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL: Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais, Santa Cruz do Sul, RS, 2019. *Anais [...]*. UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, 2019, p. 1-23.

SILVA, Ranielle F.; CAMELO, Gerda L. P. Sustentabilidade dos municípios do mato grande sob a ótica do índice de desenvolvimento sustentável para municípios. In: Seabra, Giovanni (org.). *Terra - Políticas Públicas e Cidadania*. 1. ed. Ituiutaba: Barlavento, 2019, p. 168-181, 2019.

SILVA, Júlio Cesar Paes. Sustentabilidade municipal: uma análise da alocação dos recursos públicos do município de Porto Firme - MG, nas dimensões do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). 2020. 211 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Unihorizontes, Belo Horizonte - MG. 2020.

SILVA, João Felipe Barbosa Araripe et al. Construção de um índice de desenvolvimento sustentável e análise espacial das desigualdades nos municípios cearenses. *Revista de Administração Pública*, v. 52, p. 149-168, 2018.

SINGH, R. K. et al. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, v. 15, n. 1, p. 281-299, 2012.

TABNET.DATASUS. *Informações de saúde*. 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/desemprmt.def> Acesso em set. 2020.

VELEVA, Vesela; ELLENBECKER, Michael. Indicators of sustainable production: A new tool for promoting business sustainability. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, v. 11, n. 1, p. 41-62, 2001.

WANG, Chengdong et al. Measuring regional sustainability with an integrated social-economic-natural approach: a case study of the Yellow River Delta region of China. *Journal of cleaner production*, v. 114, p. 189-198, 2016.

WANG, Yutao et al. Promoting regional sustainability by eco-province construction in China: A critical assessment. *Ecological indicators*, v. 51, p. 127-138, 2015.

ZHENG, J. et al. Guidelines on developing performance metrics for evaluating transportation sustainability. *Research in Transportation Business & Management*, v. 7, p. 4-13, 2013.