

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA MUNICÍPIOS (ISM): um estudo no Estado da Paraíba.

ALEXANDRE DE ARAÚJO GOMES JÚNIOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

MARIA DE FÁTIMA MARTINS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

EDVAN CRUZ AGUIAR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecimentos a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA MUNICÍPIOS (ISM): um estudo no Estado da Paraíba

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos municípios, dos estados, dos países ou do planeta não pode ser entendido como mero reflexo de crescimento econômico. Aspectos sociais e ambientais devem ser levados em conta para que se considere um sistema desenvolvido. Além disso, deve-se atentar para a noção de continuidade desses sistemas, isto é, a possibilidade de eles se manterem indefinidamente. Foi nesse sentido, que emergiu a concepção de desenvolvimento sustentável: aquele que ultrapassa as barreiras dos aspectos econômicos para dar importância às questões sociais e ambientais que permeiam as sociedades humanas da atualidade, sem esquecer-se das que estão por vir.

É nesse sentido que Abramovay (2012) afirma que o mundo necessita de uma nova economia, pois há aumento de desigualdade na renda, no uso de energia, nas emissões, no consumo, na educação e na saúde, ao mesmo tempo que a produção continua aumentando. Ou seja, crescimento econômico não é sinônimo de desenvolvimento. O Brasil, por exemplo, é conhecido como um dos países mais desiguais do mundo (Sotomayor, 2019). Assim, com o objetivo de enfrentar os problemas sociais e ambientais mais urgentes que a sociedade enfrenta na atualidade, a organização das nações unidas lançou em 2015, como uma estrutura política global, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 (Bengtsson et al., 2018).

Diante disso, o desenvolvimento sustentável, como é um processo, foi e está sujeito a monitoramento e medição por meio de indicadores selecionados de acordo com as metas a serem alcançadas (Cornescu & Adam, 2014). Mais: alcançar esse tipo de desenvolvimento depende, evidentemente, de escolhas da sociedade, das organizações, das comunidades e dos indivíduos (van Bellen, 2010). E isso está acontecendo, visto que, um número crescente de governos, empresas e indivíduos estão se preocupando mais com a necessidade de harmonizar os aspectos sociais, econômicos e ambientais (Cornescu & Adam, 2014).

Assim, é importante destacar que, dada a complexidade do desenvolvimento sustentável, os indicadores que buscam analisá-lo consigam captar as questões relevantes para esse processo e descrevam de maneira clara uma realidade mutável, dinâmica e diversa (Martins & Cândido, 2012). Dessa forma, por analogia, os índices formados a partir desses indicadores poderão ser realmente úteis para a avaliação do desenvolvimento sustentável. Isso é significativo, pois os índices oferecem aos tomadores de decisão elementos necessários para avaliação de regiões (Silva et al., 2018), por exemplo.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi descrever o nível de sustentabilidade dos municípios que compõem a terceira Região Geoadministrativa da Paraíba. Essa região é formada por 39 municípios, e Campina Grande, segundo município mais populoso do estado, capitaneia-a. Para atingir esse objetivo, optou-se pela realização de um estudo quantitativo, realizado com dados secundários. Apesar da quantidade de sistemas de indicadores de sustentabilidade, eles estão direcionados para países, o que faz com que haja carência de indicadores para municípios (Martins & Cândido, 2012). Por isso, optou-se por realizar essa análise utilizando indicadores de dois sistemas que analisam o desenvolvimento sustentável em municípios: Martins & Cândido, (2008) e Silva et al., (2018).

Este artigo está estruturado em cinco seções, incluindo esta introdução. A próxima seção apresenta a fundamentação teórica que deu base à pesquisa. Na seção três, o método utilizado neste estudo é detalhado. A seção quatro apresenta os resultados obtidos. Na última, estão as considerações, as limitações e as sugestões para estudos futuros.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As discussões sobre o que significa desenvolvimento e qual a melhor forma de medi-lo são, em parte, resultado das reflexões acerca da crise no relacionamento entre a sociedade e o meio ambiente, que alcançou importância global a partir da década de 1970 (van Bellen, 2010). Antes disso, o entendimento dominante era de que desenvolvimento era sinônimo de crescimento econômico (Candido et al., 2018). Essa perspectiva separa o meio ambiente das questões socioeconômicas, isto é, os recursos naturais são tidos como externos à humanidade, que os usa e explora (Hopwood et al., 2005). No entanto, um aumento da conscientização por parte de governos, da sociedade civil e do mercado sobre problemas ambientais fez com que o conceito de desenvolvimento sustentável emergisse (Du Pisani, 2006; van Bellen, 2010).

A perspectiva teórica do desenvolvimento sustentável tem origem numa interpretação pós-moderna da história, que considera a existência de limites para o progresso e está fortemente associada ao livro *The Limits to Growth* (1972), porém as discussões acabaram mudando de direção e no lugar de se discutirem “limites” passou-se a debater “desenvolvimento sustentável”, como demonstram os relatórios *Conservation Strategy* (1980) e *Our Common Future* (1987) (Mitcham, 1995). Nesse sentido, desenvolvimento sustentável foi definido no Relatório *Brundtland* como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (CMNAD, 1991:46)”. Percebe-se que essa é uma definição bastante ampla e, por isso, suscetível a diversas interpretações.

Além disso, a complexidade nas interações entre os sistemas sociais e os sistemas ambientais faz com que o debate sobre desenvolvimento sustentável seja amplo e multidisciplinar, além de possuir particularidades que dificultam sua aplicabilidade (Martins & Cândido, 2012). Mais: o uso, a construção e a manutenção sustentáveis de recursos integrados e raros são estabelecidos pelo nível de desenvolvimento tecnológico e organização social (Wojewnik-Filipkowska & Węgrzyn, 2019). Diante disso, o aprofundamento das discussões sobre os reais significados teórico e prático do desenvolvimento sustentável deixaram como um dos resultados a avaliação desse processo através de dimensões (van Bellen, 2010).

Normalmente, as dimensões básicas do desenvolvimento sustentável são três: social, econômica e ambiental; no Relatório *Brundtland*, além dessas, foi adotada a institucional, mas elas podem ser inúmeras (de Carvalho & Barcellos, 2009). Sob essa perspectiva das dimensões, para buscar o desenvolvimento sustentável é necessário entender que elas estão interligadas, são complexas e se influenciam mutuamente (Martins & Cândido, 2012; Silva et al., 2018). Nesse sentido, desde a introdução do conceito de desenvolvimento sustentável na década de 1980, houve uma evolução no sentido de dar mais precisão ao conceito em termos quantitativos, por isso a necessidade de uma ampla gama de indicadores (Moldan et al., 2012).

Assim, com o objetivo de mensurar a sustentabilidade, indicadores são fundamentais para alcançar o desenvolvimento sustentável (Martins & Cândido, 2012), já que podem influenciar políticas de estado, especialmente quando se baseiam num monitoramento sistemático, quando são comparáveis, quando são utilizados por atores sociais respeitados e quando são amplamente divulgados (Kelley & Simmons, 2015). Mas existem aspectos negativos relativos aos indicadores, pois quando se pretende descrever uma temática ampla, como é o caso do desenvolvimento sustentável, a seleção de indicadores representativos é difícil, informações podem ser perdidas e dados podem ser manipulados (Cornescu & Adam, 2014).

Além disso, é importante destacar que há certa confusão em relação aos significados dos termos indicadores e índices, que por vezes, de forma errada, são utilizados como sinônimos. Indicadores são parâmetros selecionados para refletir as condições do sistema que está sob análise, já os índices são valores agregados formados por indicadores e/ou por outros índices (Siche et al., 2007). Entre os benefícios gerados pelos índices, destacam-se a capacidade

de resumir informações, o que facilita a comparação e a avaliação, e a pressão que eles exercem sobre governos e instituições para eles questionarem seus padrões (Becker et al., 2017).

2.1 Índices de sustentabilidade

Índices são populares instrumentos utilizados para avaliar fenômenos complexos como por exemplo sustentabilidade, corrupção percebida, inovação, competitividade, e são empregados em muitos propósitos como acompanhamento de políticas, comunicação ao público e construção de *rankings* (Becker et al., 2017). Especificamente com foco na sustentabilidade do desenvolvimento é possível citar *Human Development Index* (UNDP, 1995), o *Genuine Progress Indicator* (Talberth et al., 2007), o *Index of Sustainable Economic Welfare* (Chelli et al., 2013), o *City Development Index* (Singh et al., 2009), o *Ecological footprint* (Wackernagel & Rees, 1998), o *Barometer of sustainability* (Prescott-Allen, 1995), o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) (Martins & Cândido, 2008) e o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) proposto por (Silva et al., 2018).

O Human Development Index foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e é formado por uma média de três elementos: longevidade, conhecimento e acesso aos recursos básicos (UNDP, 1995). O *Genuine Progress Indicator* é um indicador que surgiu como alternativa ao PIB (Produto Interno Bruto), ele é projetado para medir o bem-estar econômico sustentável, em vez da atividade econômica de forma isolada, pois diferencia a atividade econômica que reduz os capitais social e natural das que aprimoram (Talberth et al., 2007). O *Index of Sustainable Economic Welfare*, proposto em 1989, permite a integração de medidas tradicionais de desempenho econômico com informações sobre aspectos sociais e ambientais (Chelli et al., 2013).

O *City Development Index* é um índice composto por cinco indicadores em duas dimensões: infraestrutura (domicílios com acesso à água limpa, canalização, eletricidade e telefonia) e esgoto (esgoto não tratado no total de águas e disposição de resíduos sólidos) (Singh et al., 2009). O *Ecological footprint* é uma ferramenta que permite estimar o consumo de recursos e a assimilação de resíduos de uma população em termos de uma área produtiva correspondente (Wackernagel & Rees, 1998). O *Barometer of sustainability* é um método para avaliar e comunicar o progresso de uma localidade rumo à sustentabilidade que combina as dimensões social e ambiental (Prescott-Allen, 1995).

O Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) é um sistema de indicadores de sustentabilidade voltado para a avaliação de territórios composto por seis dimensões de desenvolvimento sustentável, a saber: social, demográfica, econômica, político-institucional, ambiental e cultural (Martins & Cândido, 2008). Com o IDSM é possível obter os índices de desenvolvimento sustentável para cada uma das dimensões do território analisado, como também o índice geral de desenvolvimento sustentável. O Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) também é um índice de sustentabilidade voltado para territórios, ele é composto por quatro dimensões de desenvolvimento sustentável: social, ambiental, econômica e institucional (Silva et al., 2018).

Diante do exposto, percebe-se a variedade de índices existentes para avaliar o desenvolvimento sustentável. Isso é um reflexo do próprio conceito de desenvolvimento sustentável que abrange muitas questões e dimensões (van Bellen, 2010). Nesse sentido, pode-se afirmar que a elaboração de índices de sustentabilidade é um processo complexo. Assim, Feil & Schreiber (2017) apontam as seguintes etapas para a construção de um índice de sustentabilidade, que devem contar com rigor metodológico: 1ª seleção de indicadores; 2ª normalização; 3ª ponderação; 4ª agregação; 5ª formação do índice; e 6ª análise de sensibilidade e incerteza.

3 MÉTODO DA PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa e seleção dos indicadores

Esta é uma pesquisa quantitativa, que é uma maneira de testar teorias examinando relações entre variáveis (Creswell, 2010). Além disso, esta pesquisa é caracterizada com um levantamento, cujo propósito foi descrever o nível de sustentabilidade dos municípios que compõem a terceira Região Geoadministrativa da Paraíba. O recorte deste levantamento é transversal, os dados são secundários, dos quais a coleta foi feita por meio de pesquisa documental. Entre as vantagens desse tipo de pesquisa estão a parcimônia do modelo e o processo ágil de coleta de dados (Creswell, 2010).

Foram utilizados dados econômicos, sociais, demográficos, ambientais e institucionais dos trinta e nove municípios que compõem a terceira Região Geoadministrativa do Estado da Paraíba, são eles: Alagoa Grande, Alagoa Nova, Alcantil, Algodão de Jandaíra, Arara, Areia, Areal, Aroeiras, Assunção, Barra de Santana, Barra de São Miguel, Boa Vista, Boqueirão, Cabaceiras, Campina Grande, Caturité, Esperança, Fagundes, Gado Bravo, Juazeirinho, Lagoa Seca, Livramento, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Natuba, Olivedos, Pocinhos, Puxinanã, Queimadas, Remígio, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília, São Domingos do Cariri, São Sebastião de Lagoa de Roça, Soledade, Taperoá, Tenório e Umbuzeiro.



Figura 1: 3ª Região Geo administrativa da Paraíba.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados dos indicadores dos municípios que foram coletados estavam disponíveis em endereços eletrônicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, do Ministério da Saúde, do Ministério da Cidadania, do

Ministério do Desenvolvimento Regional, do Ministério da Economia, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, do Tesouro Nacional, do Tribunal Superior Eleitoral, do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba e da Agência Executiva de Gestão das águas (AESAs).

Os indicadores utilizados para a construção do índice de desenvolvimento sustentável de municípios deste estudo foram extraídos de dois índices de desenvolvimento sustentável: o elaborado por (Martins & Cândido, 2008) e o desenvolvido por (Silva et al., 2018). É importante destacar que alguns indicadores foram adaptados para a construção do índice proposto neste estudo. O modelo apresentado aqui é formado por seis dimensões (econômica, social, ambiental, institucional, demográfica e cultural) e conta com oitenta e cinco indicadores. A Tabela 1 apresenta esses indicadores em suas respectivas dimensões e a fonte dos dados.

Tabela 1

Indicadores utilizados para a construção do Índice de Desenvolvimento Sustentável de Municípios

| DIMENSÃO ECONÔMICA | |
|--|--------------------------|
| Indicador | Fonte |
| PIB per capita | IBGE, 2016 |
| Saldo da balança comercial | Min. Economia, 2019 |
| Participação da indústria no PIB | IBGE, 2016 |
| Participação dos serviços no PIB | IBGE, 2016 |
| Receita tributária do município | TCPB, 2018 |
| Transferências correntes | TCPB, 2018 |
| Domicílios com acesso à energia elétrica | IBGE, 2010 |
| Renda per capita | IBGE, 2010 |
| Índice de Gini de Distribuição de rendimento | Min. Saúde, 2010 |
| Renda proveniente do trabalho | ADHB, 2010 |
| Salário médio dos trabalhadores formais | IBGE, 2017 |
| População ocupada | IBGE, 2017 |
| DIMENSÃO SOCIAL | |
| Indicador | Fonte |
| Esperança de vida ao nascer | ADHB, 2010 |
| Mortalidade infantil | IBGE, 2017 |
| Prevalência da desnutrição total | Min. Saúde, 2010 |
| Cobertura Poliomielite | Min. Saúde, 2018 |
| Cobertura Sarampo | Min. Saúde, 2018 |
| Crianças nascidas com quantidade adequada de pré-natais. | Min. Saúde, 2018 |
| Procedimentos básicos de saúde | Min. Saúde, 2018 |
| Postos de trabalho médico | Min. Saúde, 2019 |
| Leitos hospitalares | Min. Saúde, 2019 |
| Estabelecimentos de saúde | Min. Saúde, 2019 |
| Mortalidade por agressão | Min. Saúde, 2017 |
| Mortalidade por acidentes de transporte | Min. Saúde, 2017 |
| Taxa de alfabetização | IBGE, 2010 |
| Taxa de escolarização de 0 a 5 anos | ADHB, 2010 |
| Taxa de escolarização de 6 a 14 anos | ADHB, 2010 |
| Taxa de escolarização de 15 a 17 anos | ADHB, 2010 |
| Taxa de escolarização 18 a 24 anos | ADHB, 2010 |
| Taxa de analfabetismo (15 anos ou mais) | ADHB, 2010 |
| População com ensino superior (25 anos ou mais) | ADHB, 2010 |
| IDEB anos iniciais | IBGE, 2017 |
| IDEB anos finais | IBGE, 2017 |
| População atendida pelo bolsa família | Min. Cidadania, 2019 |
| População extremamente pobre | ADHB, 2010 |
| População com renda familiar até ½ de salário mínimo | IBGE, 2010 |
| População com renda familiar com renda de mais de ½ até 1 salário mínimo | IBGE, 2010 |
| População com renda familiar com renda de mais de 1 até 2 salários mínimos | IBGE, 2010 |
| População com renda familiar de mais de 2 salários mínimos | IBGE, 2010 |
| População atendida com abastecimento de água | Min. Des. Regional, 2017 |

DIMENSÃO AMBIENTAL

| Indicador | Fonte |
|---|--------------------------|
| Conformidade da quantidade de amostras de cloro residual | Min. Des. Regional, 2017 |
| Incidência das análises de cloro residual fora do padrão | Min. Des. Regional, 2017 |
| Conformidade da quantidade de amostras de turbidez | Min. Des. Regional, 2017 |
| Incidência das análises de turbidez fora do padrão | Min. Des. Regional, 2017 |
| Conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais | Min. Des. Regional, 2017 |
| Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão | Min. Des. Regional, 2017 |
| Tratamento da água em ETA's | Min. Des. Regional, 2017 |
| Consumo médio per capita de água | Min. Des. Regional, 2017 |
| Esgotamento sanitário adequado | IBGE, 2010 |
| Precipitação observada | AESA, 2018 |
| Climatologia | AESA, 2018 |
| Volume dos reservatórios de água | AESA, 2018 |
| Domicílios com acesso à coleta de lixo | IBGE, 2010 |
| Área plantada | IBGE, 2018 |
| Risco de fogo | INPE, 2018 |
| Arborização das vias públicas | IBGE, 2010 |
| Quantidade de veículos | IBGE, 2018 |

DIMENSÃO INSTITUCIONAL

| Indicador | Fonte |
|--|---------------------|
| Despesas com assistência social | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com educação | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com cultura | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com urbanismo | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com habitação | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com gestão ambiental | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com ciência e tecnologia | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com esporte e lazer | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com saneamento | Min. Economia, 2018 |
| Despesas com saúde | Min. Economia, 2018 |
| Participação nas eleições | TSE, 2018 |
| Taxa de eleitores analfabetos | TSE, 2018 |
| Taxa dos eleitores que leem e escrevem | TSE, 2018 |
| Quantidade de conselhos municipais | IBGE, 2018 |

DIMENSÃO DEMOGRÁFICA

| Indicador | Fonte |
|--|------------------|
| Densidade demográfica | IBGE, 2019 |
| Taxa de crescimento da população | IBGE, 2010 -2019 |
| Razão entre as populações urbana e rural | IBGE, 2010 |
| Razão entre as populações masculina e feminina | IBGE, 2010 |
| Taxa da população até 14 anos | IBGE, 2010 |
| Taxa da população de 15 a 59 anos | IBGE, 2010 |
| Taxa da população com 60 anos ou mais | IBGE, 2010 |

DIMENSÃO CULTURAL

| Indicador | Fonte |
|---|--------------|
| Quantidade de bibliotecas | IBGE, 2018 |
| Quantidade de museus | IBGE, 2018 |
| Quantidade de ginásios de esporte e estádios | IBGE, 2018 |
| Quantidade de cinemas | IBGE, 2018 |
| Quantidade de unidades de ensino superior | IBGE, 2018 |
| Quantidade de teatros ou salas de espetáculos | IBGE, 2018 |
| Quantidade de centros culturais | IBGE, 2018 |

Fonte: Baseado em Martins & Cândido (2008) e Silva et al., (2018)

Após a coleta de dados dos indicadores apresentados no quadro 1, eles foram submetidos a um processo de normalização, isto é, as variáveis foram colocadas numa escala que varia de

zero a um, conforme o proposto por (Martins & Cândido, 2008). As fórmulas para normalização foram as seguintes:

Se a relação for positiva:

$$I = (x - m) / (M - m) \quad (1)$$

Se a relação for negativa:

$$I = (M - x) / (M - m) \quad (2)$$

Nas quais, I representa o valor do indicador, x representa o valor da variável bruto, M representa o maior valor encontrado na variável e m representa o menor valor encontrado na variável. A relação do indicador é positiva em relação a sustentabilidade quando quanto maior for o valor do indicador, melhor para o processo de desenvolvimento sustentável. A relação do indicador é negativa em relação a sustentabilidade quando quanto maior for o valor do indicador, pior para o processo de desenvolvimento sustentável.

Após esse processo de normalização, a base de dados composta pelos oitenta e cinco indicadores divididos em seis dimensões foi submetida a um processo de limpeza, no qual os indicadores que tinham quatro ou mais observações faltantes foram retirados. Seguindo, os indicadores, por dimensões, foram submetidos a um teste de correlação (*Alpha de Cronbach*) no *software* RStudio para verificar a confiabilidade do modelo do Índice de Sustentabilidade para Municípios.

A etapa seguinte foi a dos cálculos dos índices de desenvolvimento sustentável por dimensão e do índice geral de desenvolvimento sustentável dos municípios analisados neste estudo. Esses cálculos foram feitos por meio de média aritmética. Para análise dos índices de desenvolvimento sustentável, os municípios foram classificados conforme propõem Martins & Cândido (2008). Essa classificação está presente na Figura 2.

| Valor do índice | Nível de sustentabilidade | Legenda |
|-----------------|---------------------------|---------|
| 0,0000 – 0,2500 | Crítico | |
| 0,2501- 0,5000 | Alerta | |
| 0,5001- 0,7500 | Aceitável | |
| 0,7501-1,000 | Ideal | |

Figura 2. Classificação do nível de desenvolvimento sustentável

Fonte: Martins & Cândido (2008)

A partir dessa classificação foram elaborados os resultados quanto ao nível de sustentabilidade dos municípios que compõem a terceira Região Geoadministrativa do Estado da Paraíba.

4 RESULTADOS

4.1 Construção do sistema de indicadores

A análise estatística dos dados foi iniciada com a retirada de indicadores cuja quantidade de observações ausentes era igual ou superior a quatro. Com isso, os seguintes indicadores foram removidos: “Saldo da balança comercial”, “Mortalidade infantil”, “Conformidade da quantidade de amostras de cloro residual”, “Incidência das análises de cloro residual fora do padrão”, “Conformidade da quantidade de amostras de turbidez”, “Incidência das análises de turbidez fora do padrão”, “Conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais”, “Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão”, “Consumo médio per capita de água”, “Climatologia” e “Volume dos reservatórios de água”. Ao fim dessa etapa, restaram setenta e três indicadores distribuídos nas seis dimensões.

Seguindo, os indicadores foram submetidos a teste de correlação (*Alpha de Cronbach*) no *software* RStudio. Para isso, eles foram testados obedecendo suas respectivas dimensões. Assim, da dimensão econômica foram retirados os seguintes indicadores que não estavam tão bem correlacionados com os demais: “Domicílios com acesso à energia elétrica”, “Índice de Gini de Distribuição de rendimento” e “Salário médio dos trabalhadores formais”. Da dimensão social, foram retirados “Prevalência da desnutrição total”, “Cobertura Poliomielite”, “Cobertura Sarampo”, “Crianças nascidas com quantidade adequada de pré-natais”, “Procedimentos básicos de saúde”, “Estabelecimentos de saúde”, “Mortalidade por agressão”, “Mortalidade por acidentes de transporte”, “Taxa de escolarização de 6 a 14 anos”, “Taxa de escolarização 18 a 24 anos”, “IDEB anos iniciais” e “População com renda familiar com renda de mais de ½ até 1 salário mínimo”.

Da dimensão ambiental foram retirados os seguintes indicadores: “Tratamento da água em ETA’s”, “Precipitação observada”, “Área plantada”, “Risco de fogo”, “Arborização das vias públicas”, “Quantidade de veículos”. Da dimensão institucional, estes indicadores foram excluídos: “Despesas com assistência social”, “Despesas com educação”, “Despesas com cultura”, “Despesas com urbanismo”, “Despesas com gestão ambiental”, “Despesas com ciência e tecnologia”, “Despesas com desporto e lazer”, “Despesas com saúde”, “Participação nas eleições” e “Quantidade de conselhos municipais”.

Da dimensão demográfica, foram retirados “Taxa de crescimento da população”, “Razão entre as populações urbana e rural”, “Taxa da população de 15 a 59 anos”, “Taxa da população com 60 anos ou mais”. Da dimensão cultural, foram excluídos o indicador “Quantidade de bibliotecas”. As medidas do teste de correlação (*Alpha de Cronbach*) por dimensão estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2

Teste de correlação

| Dimensão | Econômica | Social | Ambiental | Institucional | Demográfica | Cultural |
|--------------------------|-----------|--------|-----------|---------------|-------------|----------|
| <i>Alpha de Cronbach</i> | 0.9 | 0.9 | 0.84 | 0.74 | 0.59 | 0.67 |

Fonte: calculado no RStudio com base nos dados da pesquisa

Na Tabela 2, pode-se observar uma forte correlação entre os indicadores que compõem as dimensões econômica, social, ambiental e institucional. Todos os valores do *Alpha de Cronbach* dessas dimensões foram superiores a 0.7, o que indica a confiabilidade do modelo nessas dimensões. Na dimensão demográfica, entende-se que houve uma correlação marginal entre os indicadores dessa dimensão. Já na dimensão cultural, pode-se dizer que há uma correlação boa já que o *Alpha de Cronbach* está muito próximo de 0.7. Os indicadores utilizados para a compor o índice de sustentabilidade dos municípios que compõem a terceira região Geoadministrativa da Paraíba estão presentes no Tabela 3.

Tabela 3

Indicadores do Índice de Desenvolvimento Sustentável de Municípios

| INDICADORES POR DIMENSÃO | |
|----------------------------------|--|
| DIMENSÃO ECONÔMICA | |
| PIB per capita | |
| Participação da indústria no PIB | |
| Participação dos serviços no PIB | |
| Receita tributária do município | |
| Transferências correntes | |
| Renda per capita | |
| Renda proveniente do trabalho | |
| População ocupada | |
| DIMENSÃO SOCIAL | |

Esperança de vida ao nascer
Postos de trabalho médico
Leitos hospitalares
Taxa de alfabetização
Taxa de escolarização de 0 a 5 anos
Taxa de escolarização de 15 a 17
Taxa de analfabetismo (15 anos ou mais)
População com ensino superior (25 anos ou mais)
IDEB anos finais
População atendida pelo bolsa família
População extremamente pobre
População com renda familiar até ½ de salário mínimo
População com renda familiar com renda de mais de 1 até 2 salários mínimos
População com renda familiar de mais de 2 salários mínimos
População atendida com abastecimento de água

DIMENSÃO AMBIENTAL

Esgotamento sanitário adequado
Domicílios com acesso à coleta de lixo

DIMENSÃO INSTITUCIONAL

Despesas com habitação
Despesas com saneamento
Taxa de eleitores analfabetos
Taxa dos eleitores que leem e escrevem

DIMENSÃO DEMOGRÁFICA

Densidade demográfica
Razão entre as populações masculina e feminina
Taxa da população até 14 anos

DIMENSÃO CULTURAL

Quantidade de museus
Quantidade de ginásios de esporte e estádios
Quantidade de cinemas
Quantidade de teatros ou salas de espetáculos
Quantidade de centros culturais

Fonte: baseado em Martins & Cândido (2008) e Silva et al., (2018).

A próxima fase desta pesquisa consiste em descrever o índice de desenvolvimento sustentável dos municípios que compõem a terceira região Geoadministrativa da Paraíba. Para isso, foram realizados os cálculos dos índices para cada uma das seis dimensões, que consistiram na média aritmética dos indicadores presentes no Tabela 3. Posteriormente, foi calculado o índice de desenvolvimento sustentável para cada um dos municípios, ele é formado pela média aritmética dos índices das seis dimensões que compõem o modelo presente no Tabela 3.

4.2 Descrição dos índices de desenvolvimento sustentável dos municípios da terceira região Geoadministrativa da Paraíba.

Agora serão descritos os índices desenvolvimento sustentável dos municípios que compõem a terceira região Geoadministrativa da Paraíba. Primeiramente, os índices por dimensão do desenvolvimento sustentável serão descritos. Depois, o índice agregado de desenvolvimento sustentável. A primeira análise será da dimensão econômica.

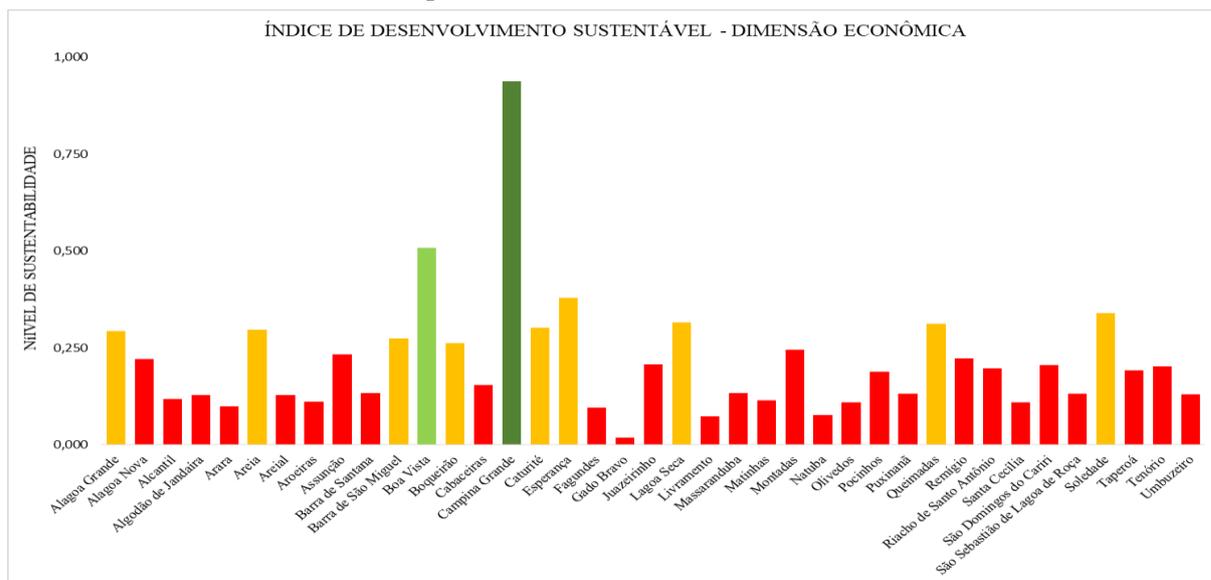


Figura 3. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão econômica

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

A Figura 3 apresenta o índice de desenvolvimento sustentável dos municípios que forma a terceira região Geoadministrativa da Paraíba para a dimensão econômica. É possível constatar que a maior parte (aproximadamente, 72%) dos municípios apresenta um nível crítico de sustentabilidade. Esse é um aspecto negativo para o processo de desenvolvimento sustentável, porque indica que a maioria dos municípios dessa região Geoadministrativa tem uma atividade econômica subdesenvolvida. Cerca de 23% dos municípios apresentam nível de alerta de sustentabilidade. Isso revela uma situação um pouco melhor, mas deve-se destacar são índices estão bastante próximos do limite de nível crítico. Apenas o município de Boa Vista tem nível aceitável de sustentabilidade e Campina Grande o único que tem nível ideal de sustentabilidade

(aproximadamente, 0,94), isso indica que o município tem características econômicas bastante diferentes dos outros municípios que compõem sua região Geoadministrativa.

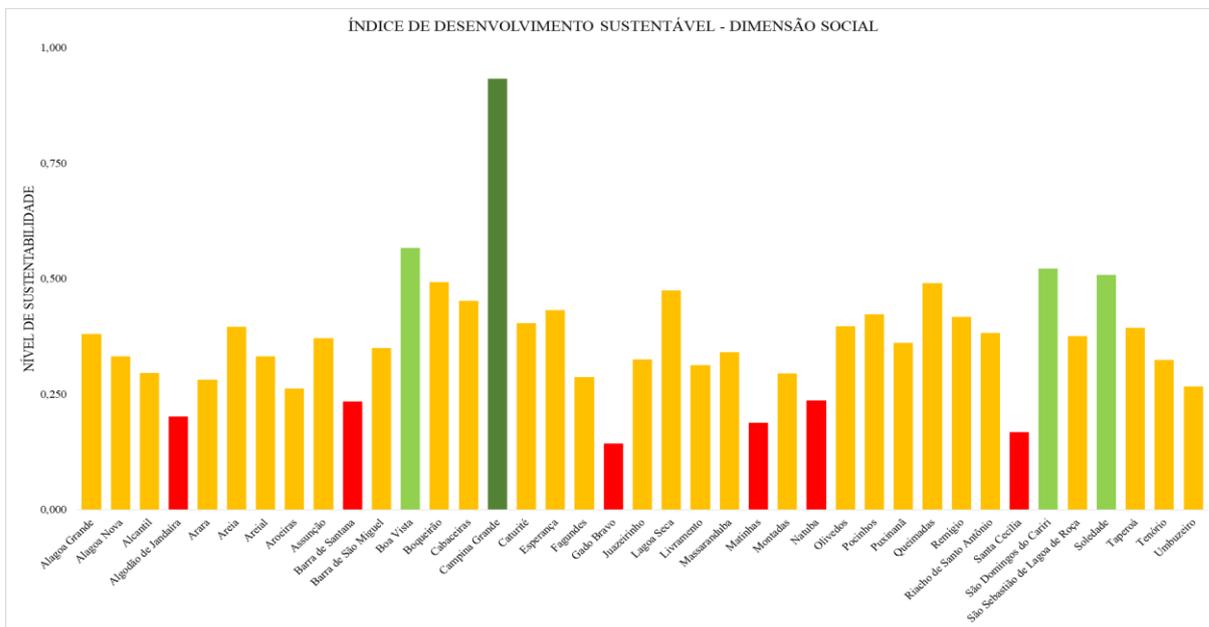


Figura 4. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão social
 Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Os índices de desenvolvimento sustentável para a dimensão social dos municípios em análise estão na Figura 4. Pode-se observar que a maioria (cerca de 74%) dos municípios está em um nível alerta de sustentabilidade. Esse é um dado que revela deficiências em saúde, educação e equidade nesses municípios. Mas há ainda seis municípios que estão com nível crítico de sustentabilidade, ou seja, em uma situação ainda pior nessa dimensão. Por outro lado, três municípios apresentam nível aceitável de sustentabilidade e apenas Campina Grande é o único município com nível de sustentabilidade ideal (cerca de 0,93). Esses dados são preocupantes, pois não há desenvolvimento sustentável sem considerar os aspectos sociais, a melhoria de vida das populações.

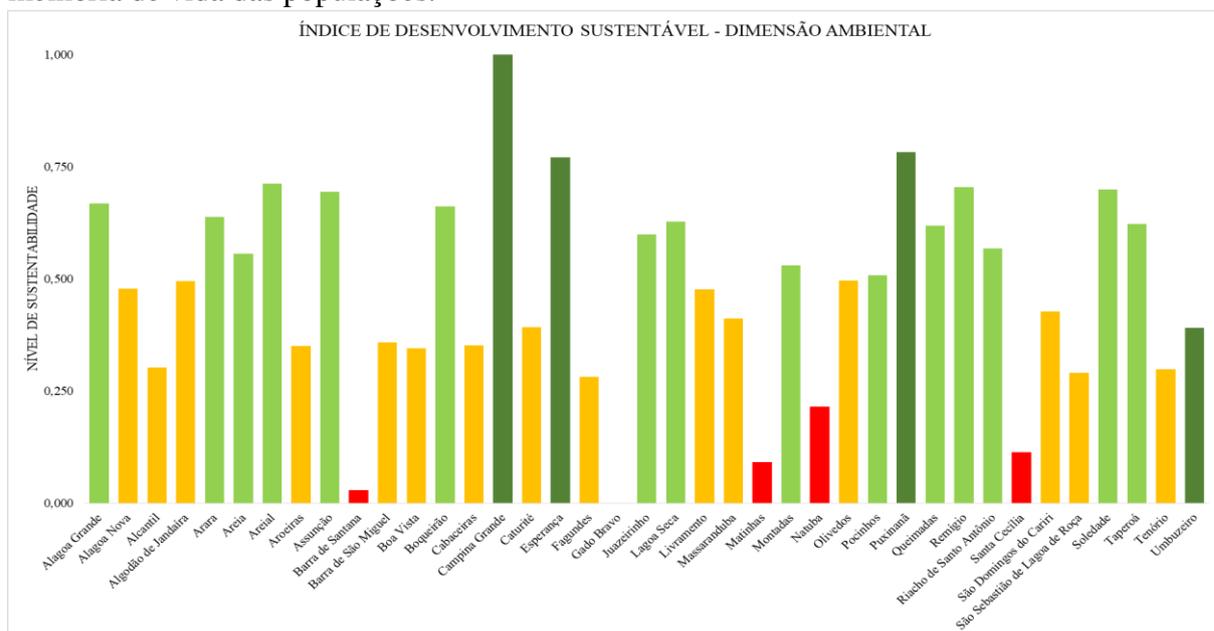


Figura 5. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão ambiental

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Com relação aos índices de desenvolvimento sustentável para a dimensão ambiental por município, cujos dados estão na Figura 5, constata-se que cerca de 38% dos municípios estão num nível aceitável de sustentabilidade. O que é bastante positivo para o desenvolvimento sustentável. Outros 38% dos municípios estão em nível de alerta. Cinco municípios estão com nível crítico, e outros quatro com nível ideal de sustentabilidade. Cuidar dos aspectos ambientais é fator preponderante para o desenvolvimento sustentável, já que os recursos naturais são finitos. Nessa dimensão, pode-se observar um certo equilíbrio entre a quantidade de municípios que estão em situação melhor para o desenvolvimento sustentável. Esse resultado não evidencia as questões ambientais em sua totalidade, pois com a filtragem dos indicadores, apenas dois puderam ser utilizados na análise.

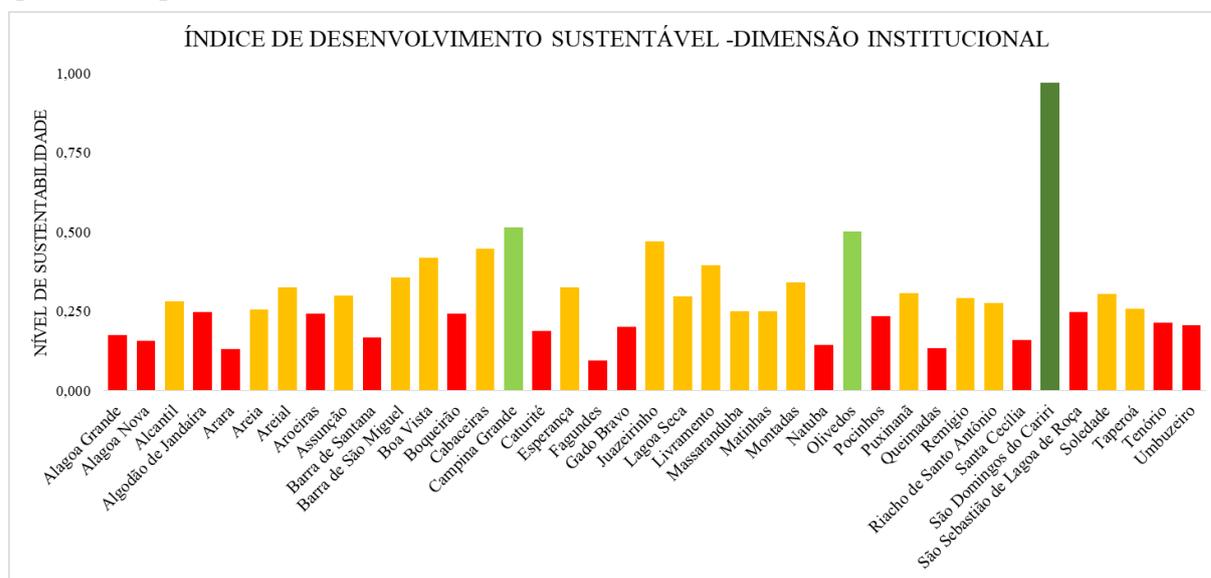


Figura 5. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão institucional

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Os índices de desenvolvimento sustentável para dimensão institucional por município estão na Figura 6. A existência e atuação das instituições é fundamental para a identificação e desenvolvimento das potencialidades dos municípios. Com os resultados da pesquisa, constata-se que cerca de 49% dos municípios estão em nível de alerta para desenvolvimento sustentável e aproximadamente 45% dos municípios estão em nível crítico para desenvolvimento sustentável. Esses dados revelam uma situação em que há certo distanciamento do desenvolvimento sustentável na dimensão institucional para a maioria dos municípios da terceira região Geoadministrativa da Paraíba. Apenas Campina Grande e Olivedos estão em uma situação aceitável e São Domingos do Cariri estão numa situação ideal.

Os índices de desenvolvimento sustentável para dimensão demográfica por município estão na Figura 7. Contatou-se que cerca de 56% dos municípios estão com nível de sustentabilidade aceitável. Aproximadamente 36% dos municípios estão em uma situação ideal. Arara e Areial estão em uma situação de alerta e Campina Grande está numa situação crítica. Os dados revelaram uma escolha no momento do estabelecimento das relações entre os indicadores e a sustentabilidade. Considerou-se que a densidade demográfica, indicador que está formando o índice, tem uma relação negativa com a sustentabilidade, pois quanto mais densas as regiões mais pressões sociais, ambientais e econômicas acontecem, sendo assim, os municípios com mais densidade são menos sustentáveis nesse indicador.

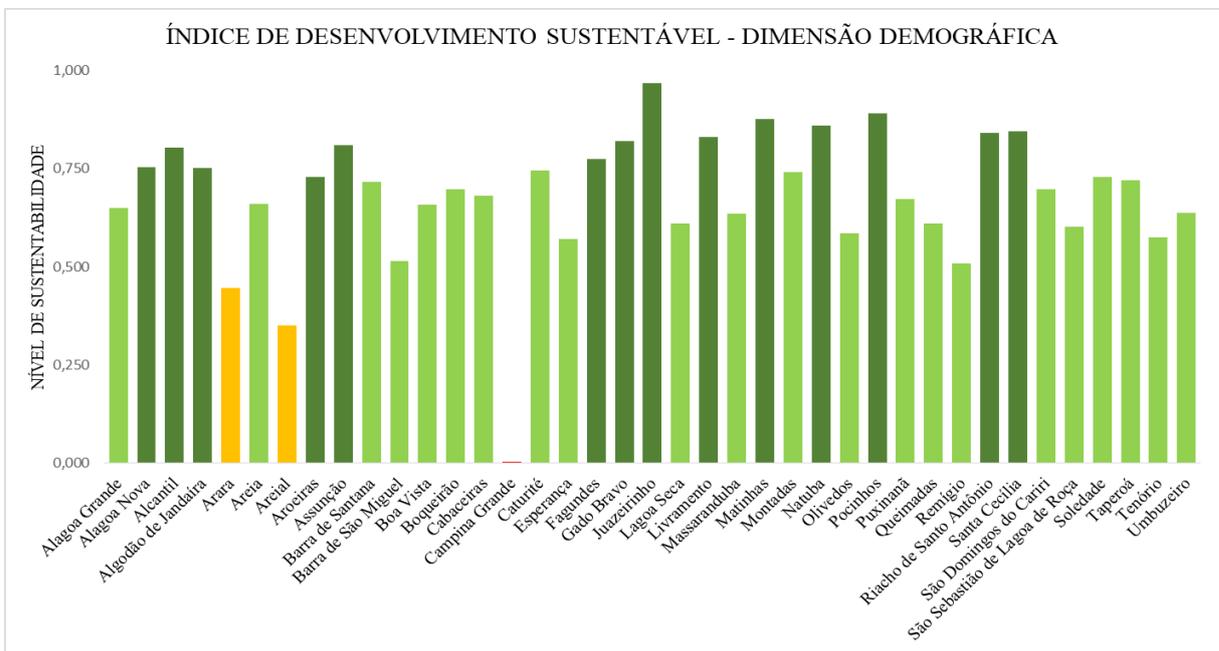


Figura 7. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão demográfica
 Fonte: elaborada pelos autores (2020)

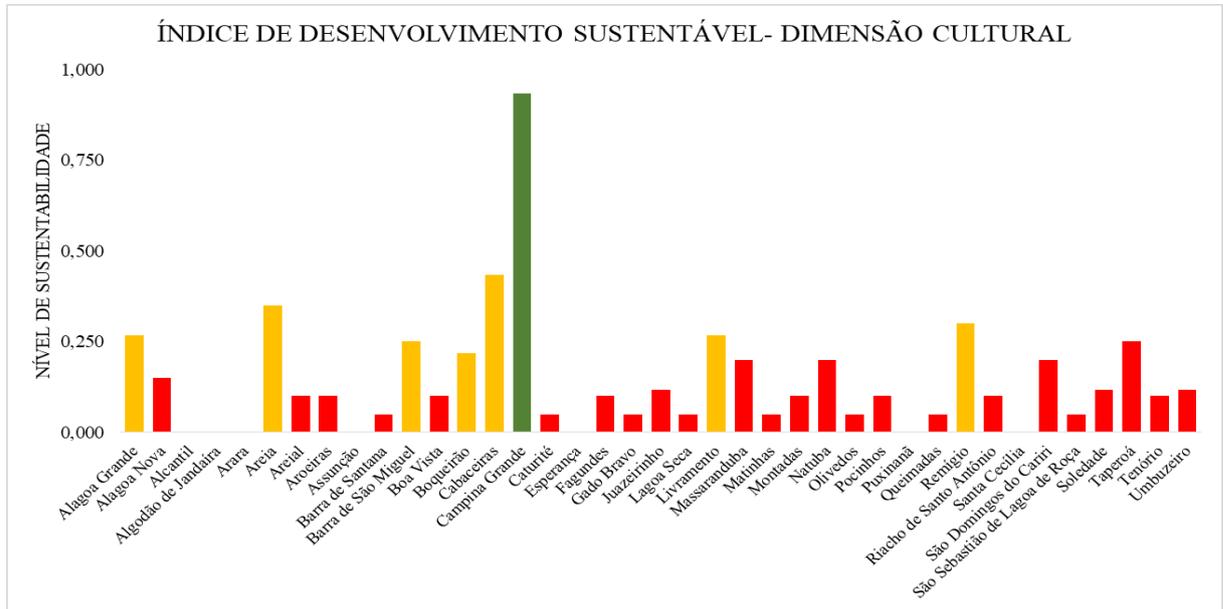


Figura 8. Índice de desenvolvimento sustentável – dimensão cultural
 Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Os índices de desenvolvimento sustentável para a dimensão cultural por município estão na Figura 8. Os índices demonstram uma situação de distanciamento do desenvolvimento sustentável em relação a dimensão cultural. Isso porque cerca de 79 % dos municípios estão em situação crítica. Aproximadamente 18 % está em situação de alerta e apenas Campina Grande está numa situação ideal. Os dados revelam precariedade de equipamentos culturais nos municípios que compõem a terceira região Geoadministrativa da Paraíba. Os aspectos culturais de uma sociedade são importantes para o desenvolvimento sustentável

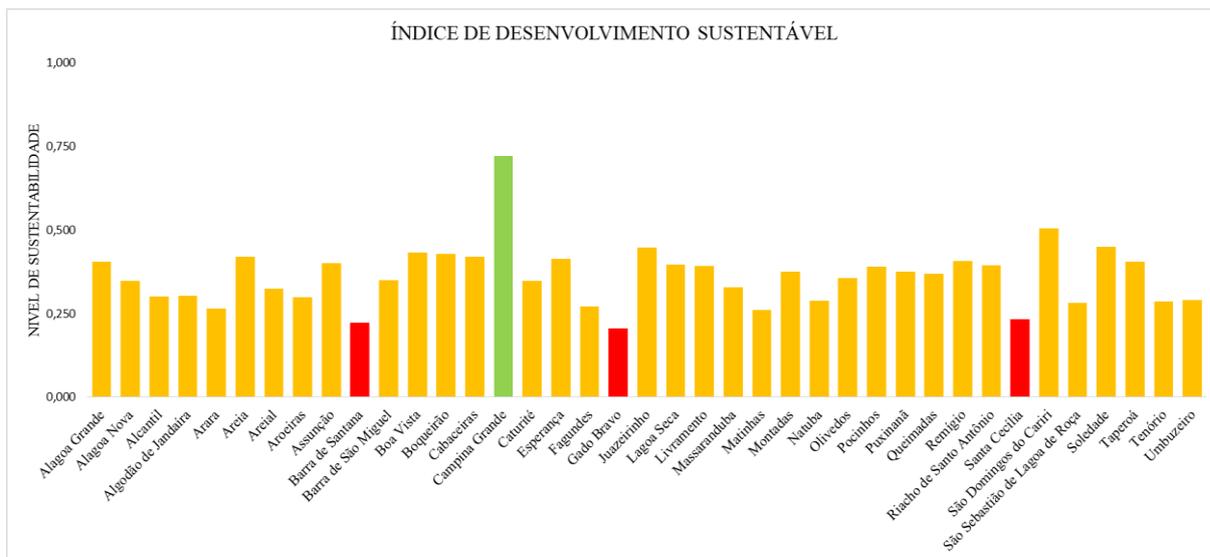


Figura 9. Índice de desenvolvimento sustentável
 Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Depois dos cálculos dos índices por dimensão do desenvolvimento sustentável, resolveu-se agregá-los num único índice por município. Esses índices agregados estão presentes na Figura 9. Com isso, constatou-se que o nível de sustentabilidade da maioria dos municípios paraibanos que estão na terceira região Geoadministrativa é de alerta (aproximadamente 90%). Barra de Santana, Gado Bravo e Santa Cecília estão em um nível crítico e Campina Grande está num nível aceitável. Considerando o índice de desenvolvimento sustentável agregado, Figura 7, podemos considerar que os municípios que formam a terceira região Geoadministrativa da Paraíba ainda estão distantes de um desenvolvimento sustentável e de uma situação de sustentabilidade. Nesse sentido, são necessárias políticas públicas e investimentos em áreas como educação, saúde, economia, meio ambiente, cultura, institucionalidade, entre outros.

5. CONCLUSÕES

Promover o desenvolvimento sustentável não é um processo simples, diversos aspectos estão envolvidos nele. E um dos fatores que contribuem para isso é a dificuldade de se equilibrarem fatores sociais, ambientais e econômicos. Diante disso, são necessárias métricas que possibilitem analisar se um sistema estão ou não na direção da sustentabilidade. Assim, os indicadores e índices são importantes ferramentas que podem auxiliar nesse processo. Para tanto, são necessários adequação dos indicadores a realidade que se quer analisar e rigor metodológico na construção dos sistemas de indicadores.

O Brasil é conhecido por ser um país de grandes desigualdades sociais e econômicas, e a região nordeste é especialmente afetada por essas desigualdades. Diante disso, resolveu-se descrever o nível de sustentabilidade dos municípios que compõem a terceira Região Geoadministrativa da Paraíba. Para tanto, optou-se pela realização de um estudo quantitativo, caracterizado como um levantamento, que se utilizou de dados secundários obtidos em pesquisa documental. Os indicadores escolhidos para análise foram propostos por Martins & Cândido (2008) e Silva et al. (2018).

Os resultados encontrados demonstraram o seguinte: na dimensão econômica, a maioria dos municípios se encontra em um nível crítico de sustentabilidade. Pode-se perceber que há uma economia pouco desenvolvida nesses municípios. Na dimensão social, a maioria dos municípios encontra-se em nível de alerta de sustentabilidade. Nesse sentido, entende-se que mais políticas de enfrentamento de desigualdades sociais são necessárias. Na dimensão

ambiental, encontrou-se que a maioria dos municípios estão ou no nível aceitável ou no nível de alerta.

Na dimensão institucional, a maior parcela está no nível de alerta para a sustentabilidade. Na dimensão demográfica, a maioria está em situação aceitável e isso se deu pois entendeu-se que o indicador de densidade demográfica tem uma relação negativa com a sustentabilidade, já que uma maior pressão demográfica também provoca pressões econômicas, sociais e ambientais. Na dimensão cultural, a maioria dos municípios está em situação crítica. Isso é um problema para a sociedade e, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável. Depois dos cálculos por dimensões, resolveu-se calcular um índice agregado de desenvolvimento sustentável para cada um dos municípios que revelou que aproximadamente 90% dos municípios estão numa situação de alerta.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que a maioria dos municípios que formam a terceira região Geoadministrativa da Paraíba necessita avançar em muitos aspectos na busca pelo desenvolvimento sustentável. Assim, são necessários investimentos e políticas públicas que melhorem os aspectos sociais, econômicos, ambientais, demográficos, institucionais e culturais desses municípios. Como limitações desse estudo aponta-se o seguinte: não foi utilizado um método que pudesse ponderar os indicadores de acordo com sua importância para a sustentabilidade para a formação dos índices. Também não foi utilizado um método para ponderar os índices de acordo com sua relevância para a sustentabilidade para a formação do índice de desenvolvimento sustentável agregado. Além disso, não houve participação de membros das comunidades analisadas na fase de escolha dos indicadores. No entanto, os resultados são compatíveis com outros estudos já realizados nos municípios. Como estudos futuros, sugere-se a realização de um estudo longitudinal e a análise dos demais municípios paraibanos.

REFERÊNCIAS

- Abramovay, R. (2012). *Muito além da economia verde*. Editora Abril.
- Becker, W., Saisana, M., Paruolo, P., & Vandecasteele, I. (2017). Weights and importance in composite indicators: Closing the gap. *Ecological Indicators*, 80, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.056>
- Bengtsson, M., Alfredsson, E., Cohen, M., Lorek, S., & Schroeder, P. (2018). Transforming systems of consumption and production for achieving the sustainable development goals: moving beyond efficiency. *Sustainability Science*, 13(6), 1533–1547. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0582-1>
- Candido, G. A., Martins, M. F., & Barbosa, A. P. A. (2018). Centro de Desenvolvimento Regional (CDR): uma aplicação na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB). *Parcerias Estratégicas*, 22(45), 39–58.
- Chelli, F. M., Ciommi, M., & Gigliarano, C. (2013). The index of sustainable economic welfare: a comparison of two Italian regions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 81, 443–448. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.457>
- CMNAD, C. M. sobre M. A. e D. (1991). *Nosso futuro comum*. FGV.
- Cornescu, V., & Adam, R. (2014). Considerations regarding the role of indicators used in the analysis and assessment of sustainable development in the EU. *Procedia Economics and Finance*, 8(14), 10–16. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00056-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00056-2)
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Artmed.
- de Carvalho, P. G., & Barcellos, F. C. (2009). Construindo indicadores de sustentabilidade. *Indicadores Econômicos FEE*, 37(1).
- Du Pisani, J. A. (2006). Sustainable development—historical roots of the concept. *Environmental Sciences*, 3(2), 83–96.

- Feil, A. A., & Schreiber, D. (2017). Análise da estrutura e dos critérios na elaboração de um índice de sustentabilidade. *Sustainability in Debate/Sustentabilidade Em Debate*, 8(2), 30–43. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n2.2017.xxx>
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable Development : Mapping Different Approaches. *Sustainable Development*, 13(1), 38–52.
- Kelley, J. G., & Simmons, B. A. (2015). Politics by number: Indicators as social pressure in international relations. *American Journal of Political Science*, 59(1), 55–70. <https://doi.org/10.1111/ajps.12119>
- Martins, M. de F., & Cândido, G. A. (2008). *Índice de desenvolvimento sustentável para municípios*. SEBRAE.
- Martins, M. de F., & Cândido, G. A. (2012). ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA LOCALIDADES: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE CONSTRUÇÃO E ANÁLISE. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 6(1), 3–19. <https://doi.org/10.5773/rgsa.v6i1.229>
- Mitcham, C. (1995). The Concept of Sustainable Development : its Origins and Ambivalence. *Technology in Society*, 17(3), 311–326.
- Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability : Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033>
- Prescott-Allen, R. (1995). *Barometer of sustainability*.
- Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2007). Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade*, 137–148.
- Silva, J. F. B. A., Rebouças, S. M. D. P., de Abreu, M. C. S., & Ribeiro, M. C. R. (2018). Construção de um índice de desenvolvimento sustentável e análise espacial das desigualdades nos municípios cearenses. *Revista de Administração Pública-RAP*, 52(1), 149–168. <https://doi.org/10.1590/0034-7612163114>
- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9(2), 189–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011>
- Sotomayor, O. (2019). Growth with reduction in poverty and inequality: did Brazil show the way? *The Journal of Economic Inequality*, 17, 521–541.
- Talberth, J., Cobb, C., & Slattery, N. (2007). The genuine progress indicator 2006. *Oakland, CA: Redefining Progress*, 26.
- UNDP, U. N. D. P. (1995). *Human Development Report*. Oxford University Press.
- van Bellen, H. M. (2010). As Dimensões do Desenvolvimento: um estudo exploratório sob a perspectiva das ferramentas de avaliação. *Revista de Ciências Da Administração*, 12(27), 143–168.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth* (9th ed.). New Society Publishers.
- Wojewnik-Filipkowska, A., & Węgrzyn, J. (2019). Understanding of Public–Private Partnership Stakeholders as a Condition of Sustainable Development. *Sustainability*, 11(4), 1194. <https://doi.org/10.3390/su11041194>