



## **AValiação DA SUSTENTABILIDADE DO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM: UMA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE**

DOI: 10.19177/rgsa.v7e42018218-239

**Fausto Pereira Neto<sup>1</sup>**  
**Vinicius Meressiev Melo de Oliveira<sup>2</sup>**  
**Leci Martins Menezes Reis<sup>3</sup>**  
**Autobelle Max de Pontes<sup>4</sup>**

### **RESUMO**

A partir do aumento considerável de práticas não sustentáveis como a utilização de combustíveis fósseis no setor de energia, a poluição do ar nas cidades principalmente pelas indústrias, e outras que contribuem para escassez dos recursos naturais, surge a temática sobre o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade. Associado a isso, emergem novas metodologias para avaliação e classificação do nível de sustentabilidade, dentre elas, o Barômetro da Sustentabilidade. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa, foi avaliar a sustentabilidade do Município de Parnamirim, localizado no Estado do Rio Grande do Norte (RN) no período de 2000 e 2010, definindo indicadores, mediante aplicação do instrumento denominado Barômetro da Sustentabilidade (BS). A metodologia foi pautada em pesquisa exploratória e bibliográfica, por meio da coleta de dados secundários de diversas fontes, aplicando-se de tratamento quantitativo e qualitativo. Como resultado, constatou-se que o município de Parnamirim encontra-se num nível potencialmente sustentável nos dois anos estudados nesta pesquisa.

**Palavras-chave:** Indicadores. Sustentabilidade. Barômetro da Sustentabilidade.

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Contábeis, Especialista em Gestão Pública, Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido e Mestre em Ciências Ambientais. E-mail: [fausto.pn@hotmail.com](mailto:fausto.pn@hotmail.com)

<sup>2</sup> Geógrafo, Especialista em Análise Ambiental, Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido e Mestre em Ciências Ambientais. E-mail: [vinicius\\_oliveira@hotmail.com](mailto:vinicius_oliveira@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Recursos Naturais. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: [leci.reis@ifrn.edu.br](mailto:leci.reis@ifrn.edu.br)

<sup>4</sup> Geógrafo e discente do curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: [autobelle\\_max@hotmail.com](mailto:autobelle_max@hotmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento baseado na extração não sustentável dos recursos naturais, em detrimento das necessidades humanas, imposta pelo modelo capitalista de produção, assim como, o aumento das desigualdades sociais em prol deste mesmo modelo, desde o início do século XX, vem causando intensa degradação socioambiental no mundo. Neste contexto, este tipo de desenvolvimento vem sendo questionado, e começa a ser discutido nas grandes agendas mundiais sobre desenvolvimento e meio ambiente (ROCHA, 2003).

No Simpósio das Nações Unidas sobre as Inter-relações entre Recursos, Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em Estocolmo na Suécia, no ano de 1979, surge o conceito de desenvolvimento sustentável. Porém o mesmo só se consolida durante a realização da assembleia geral da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987, através da Comissão Mundial para o Meio Ambiente (SASAHARA, 2009).

Dessa forma, de acordo com a Comissão Mundial para o Meio Ambiente (1988, p. 46), o conceito de sustentabilidade ficou definido como a “capacidade de satisfazer a necessidade do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”.

A partir de então, o conceito de sustentabilidade vem sendo discutido, aprimorado e aplicado em diversos estudos de temáticas variadas, tais como: em unidades territoriais urbanas e rurais, em empresas e em tipos específicos de produções econômicas. Nestes estudos, são utilizadas inúmeras ferramentas que calculam a sustentabilidade mediante aplicação de vários tipos de indicadores de ordem social, econômica e ambiental.

Dentre essas ferramentas tem-se o barômetro da sustentabilidade (BS) bastante utilizada em diversas pesquisas que abordavam a temática sustentabilidade. Esse instrumento de avaliação foi desenvolvido e testado por Prescott-Allen, com o aval da World Conservation Union (IUCN) e do International Development Research Center (IDRC), na qual permite a união de diversos indicadores que representam a situação local quanto ao desenvolvimento sustentável (KRONEMBERGER; CARVALHO; CLEVELARIO JUNIOR, 2004).

Dessa forma, a medição da sustentabilidade vem sendo útil para os tomadores de decisão, contribuindo para a elaboração de políticas públicas, com

vistas ao planejamento (BELLEN, 2005). Neste sentido, medir a sustentabilidade municipal facilita sobremaneira a tomada de decisões e o direcionamento das políticas públicas municipais em direção à sustentabilidade.

Dentro deste contexto, diversos estudos na área das ciências ambientais vêm revelando práticas insustentáveis nos limites do Município de Parnamirim. Dentre estes estudos, pode-se destacar a pesquisa de Araújo (2005) constatando que 16% dos pontos coletados, para análise de água subterrânea no Município de Parnamirim, no Rio Grande do Norte (RN), apresentaram teores de nitrato acima do limite estabelecido pela legislação. Esta contaminação relaciona-se principalmente com a falta de saneamento básico, que ocasiona a poluição do lençol freático.

Nesta mesma área, também é verificada algumas atividades antrópicas que estão causando grande pressão sobre os recursos naturais deste município, tais como: supressão vegetal de áreas de preservação permanente, barramentos de corpos hídricos, e lançamento de defensivos agrícolas no solo e na água (BORGES, 2002).

No pensar de Souza (2004), também destacou em sua dissertação, a ocorrência de diversos impactos ambientais em Parnamirim-RN, ocorridas em detrimento da sua expansão urbana em direção ao Município de Natal-RN. Além disso, destaca-se a degradação dos ecossistemas dunares; o aumento de resíduos sólidos depositados em locais irregulares; e a contaminação do lençol freático, mediante a extensão de poucas redes de saneamento básico. Este mesmo autor destaca ainda que, estes problemas ambientais verificados se inter-relacionam com questões sociais, econômicas, política, cultural e ideológica.

Porém, mesmo com a evidência dos problemas expostos, ainda não foi realizado no nenhum estudo, no sentido de se avaliar a sustentabilidade do Município de Parnamirim. Dessa forma, e diante de tal problemática, foi realizado um estudo sobre a temática sustentabilidade municipal, mediante aplicação do barômetro da sustentabilidade, tendo como referência empírica o Município de Parnamirim-RN. Para tanto, a pesquisa foi norteada pelos respectivos questionamentos:

- Que indicadores são adequados para se avaliar a sustentabilidade do Município de Parnamirim-RN?
- Em que medida o Município de Parnamirim-RN pode ser considerado sustentável, a partir da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade?

Considerando a problematização da pesquisa, o objetivo geral do presente artigo foi avaliar a sustentabilidade do Município de Parnamirim, localizado no Estado do Rio Grande do Norte, no período de 2000 e 2010, definindo indicadores, mediante aplicação do instrumento denominado Barômetro da Sustentabilidade (BS).

A justificativa da elaboração do presente artigo se deu pelo fato da inexistência de trabalhos científicos acerca de avaliação de sustentabilidade no Município de Parnamirim-RN, por meio do Barômetro da Sustentabilidade. Dessa forma, para o meio acadêmico, o presente artigo poderá contribuir para uma melhor elucidação do tema neste espaço territorial. Para o poder público municipal, o tema trabalhado é de extrema importância, e justificável, por representar a realidade do município com relação à sustentabilidade, podendo assim ser direcionadas políticas públicas mais eficazes.

## **2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A SUSTENTABILIDADE**

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu devido o atual modelo de desenvolvimento ser altamente baseado no crescimento das relações de produção e de consumo, implicando no crescimento do nível de degradação dos recursos naturais (CÂNDIDO, 2010).

Sobre isto, Bellen (2004, p. 1) afirma que “o aumento da pressão exercida pela antroposfera sobre a ecosfera, levou ao crescimento da consciência acerca dos problemas ambientais gerados por padrões de vida incompatíveis com o processo de regeneração do meio ambiente”, necessitando, desta forma, uma reflexão quanto ao conceito de desenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

Na visão de estudiosos como, Bruseke (1995) apud Bellen (2004), alguns eventos marcaram a construção do conceito de desenvolvimento sustentável, como segue: A publicação em 1972 do relatório sobre os limites do crescimento; o conceito de codesenvolvimento, em 1973, a declaração de cocoyok, em 1974; em 1975, o relatório da fundação Dag-Hammarskjold e; a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992, no Rio de Janeiro. Segundo Bellen (2004, p. 3), é neste último evento citado que “finalmente, a interligação entre desenvolvimento socioeconômico e as transformações do meio ambiente entram no discurso oficial dos países do mundo”.

Com isso, a partir dos estudos nestas organizações e outras pesquisas surge à sustentabilidade. Essa, para Sachs (1993) se trata de um conceito dinâmico associado a um processo de mudança, que em relação ao ambiente natural possui várias dimensões como ecológico, econômico, político, cultural, social, temporal e espacial.

Embasado nestas dimensões mencionadas, tornou-se necessário desenvolver ferramentas e/ou indicadores relacionados à sustentabilidade com a finalidade de mensurá-la, assim como, dispor de dados que mostrem a realidade nas dimensões de uma local.

## 2.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Para se chegar a uma compreensão mais sólida acerca da sustentabilidade de dado local, é preciso realizar o cálculo de um índice que varia em função de indicadores. Estes indicadores irão expressar numericamente, a situação atual do objeto de estudo, com relação à qualidade de vida humana e o bem-estar ecológico. Dessa forma, vale salientar que a avaliação do desenvolvimento sustentável, necessita da utilização de indicadores que levem em conta dados de natureza social, econômica e ambiental (BELLEN, 2005).

Bons indicadores devem atender a algumas características principais, tais como: compreensibilidade, quanto ao seu entendimento; coerência, quanto a sua quantificação, estatística e lógica; e eficiência, quanto a comunicação do fenômeno observado (MUELLER et al., 1997).

A partir dos resultados obtidos, o pesquisador ou o tomador de decisões, poderá também compreender qual indicador está influenciando certo local para o caminho da insustentabilidade, e assim, destinar políticas públicas específicas.

Sobre isto, Polaz e Teixeira (2008, p. 3), compreendem “indicadores de sustentabilidade instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso rumo à sustentabilidade”.

No entendimento de Lucena, Cavalcanti e Cândido (2010, p. 23), “os indicadores servem para atribuir informações acerca de um conjunto escolhido de dimensões que se pretende avaliar”. No caso deste trabalho foram avaliadas as dimensões de bem-estar humano e ecológico.

Com isso, a grande importância em se utilizar os indicadores, é o de poder agregar as suas informações, de forma quantitativa, e de maneira representativa, em um índice (BELLEN, 2005). Dessa forma, os indicadores além de expressar através de números a qualidade do objeto de estudo com relação às dimensões e os temas escolhidos, simplifica a apresentação dos resultados, e torna prática a tomada de decisão quando ao direcionamento de políticas públicas.

Ainda segundo Bellen (2005), foram construídas diversas ferramentas que avaliam a sustentabilidade através do emprego de indicadores, sendo as listas a seguir as mais utilizadas: barômetro da sustentabilidade, painel da sustentabilidade e pegada ecológica. Informações sobre a ferramenta do barômetro da sustentabilidade são detalhadas no tópico seguinte.

## **2.2 O BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE**

O barômetro da sustentabilidade (BS) é uma metodologia bidimensional, que avalia a sustentabilidade através do cruzamento de dados sobre o bem-estar ecológico e humano. Foi desenvolvida por diversos especialistas ligados a World Conservation Union (IUCN) e International Development Research Centre (IDRC), destinado a agências governamentais e não governamentais, tomadores de decisão e pesquisadores, podendo ser aplicado em qualquer escala geográfica (BELLEN, 2005).

O estudioso e pesquisador, Prescott-Allen (1997), afirmou que o BS é a única escala de performance projetada para medir o estado do meio ambiente e da sociedade juntos, e possui três elementos fundamentais: igualdade no tratamento entre pessoas e ecossistema; escala de cinco setores e; facilidade na sua utilização.

O BS é uma ferramenta que, assim como tantas outras, aplica no seu cálculo, indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS). O grande diferencial desta, com relação às demais ferramentas, é que a mesma possui um número de indicadores flexíveis, que irão variar de acordo com a realidade específica da área de estudo, e disponibilidade de coleta dos dados (KRONEMBERGER et al., 2008).

O seu diferencial também se relaciona com as dimensões utilizadas, pois a mesma leva em consideração além de aspectos físicos, dados sobre qualidade de vida, permitindo também a comparação de “condições socioeconômicas e do ambiente físico-biótico” (KRONEMBERGER et al., 2008).

Além disto, ainda segundo Kronemberger et al. (2008), “o BS pode ser aplicado desde a escala local até a global, permitindo comparações entre diferentes locais e ao longo de horizonte temporal”, assim como foi feito neste trabalho, para o Município de Parnamirim, onde a comparação foi realizada dentro de uma escala temporal de 10 anos.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA**

Para avaliar a sustentabilidade no Município de Parnamirim-RN, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, exploratória, descritiva e explicativa.

A pesquisa bibliográfica visou realizar um levantamento dos principais teóricos que trabalham com o tema abordado, de modo a estabelecer um diálogo com estes, para a fundamentação teórica do trabalho. Já a pesquisa exploratória visou levantar o maior número de informação possível sobre o tema proposto. A descritiva foi para abordar as variáveis observadas sem interferência do pesquisador. E por fim, a pesquisa explicativa, com intuito de analisar os indicadores e observar sua tendência em cada período (GIL, 2009).

Posteriormente foi realizada uma pesquisa documental, com o objetivo de se obter os dados relacionados aos indicadores propostos. Os dados foram coletados a partir das informações do Censo Demográfico de 2000 e 2010, realizado e disponível no banco de dados *on line* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Gestão da Águas do Rio Grande do Norte (IGARN), dissertação de mestrado de Duarte (1999), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), Plano Diretor de Parnamirim (2000), DATASUS, Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES) e Sistema de Informações Sobre Mortalidade (SIM).

Ainda sobre os procedimentos técnicos, e levando em consideração que esta pesquisa foi realizada a partir do conhecimento detalhado da sustentabilidade em um objeto de estudo específico, o Município de Parnamirim-RN, a presente pesquisa enquadra-se como estudo de caso (YIN, 2005).

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, foi realizada uma pesquisa quantitativa, de modo que os principais resultados da pesquisa foram expressos em números, sob a forma do índice de sustentabilidade, e para se chegar a este índice, foi necessária a utilização de técnicas de estatística, tais como: percentagem, taxas, médias. Porém, secundariamente, esta pesquisa também é qualitativa, a partir do momento em que a interpretação do índice final, possibilitou o enquadramento qualitativo do seu nível de sustentabilidade do município.

### **3.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO**

O Município de Parnamirim-RN apontado na figura 01 foi fundado em 1959, localizado na Mesorregião Leste Potiguar, do Estado do Rio Grande do Norte, e tem sua zona de expansão urbana conurbada com o Município de Natal, capital do mesmo estado. É integrante da Região Metropolitana de Natal, desde a sua criação em 1997, e pode ser considerado o segundo município com maior influência nesta.

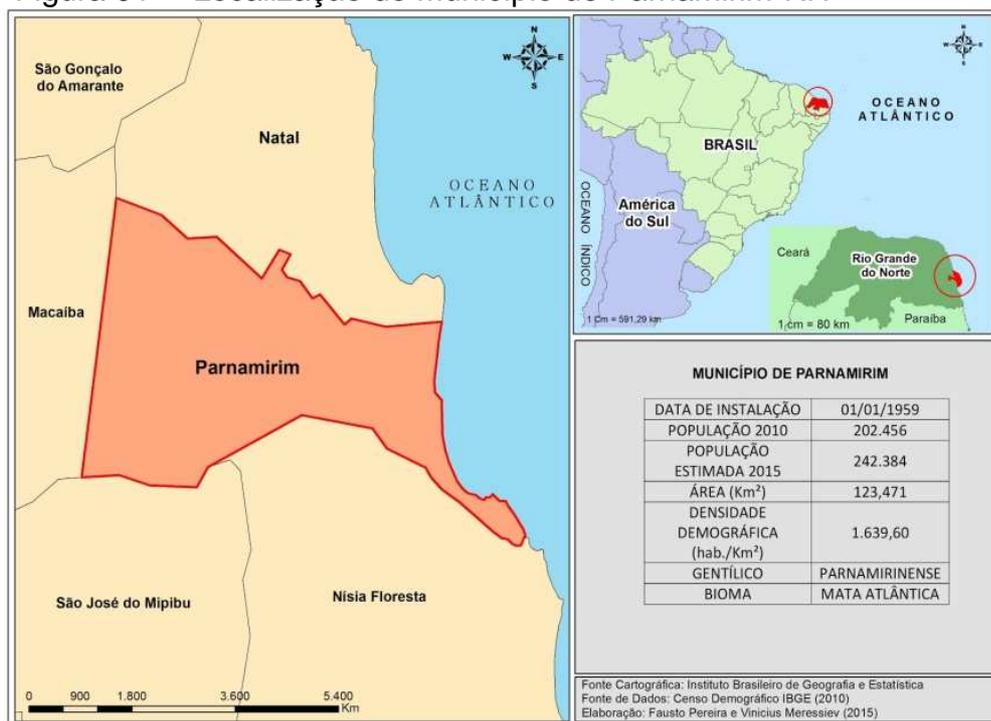
Devido a sua localização estratégica, o Município de Parnamirim-RN, foi sede da base americana durante a 2ª Guerra Mundial, fato que influenciou sobremaneira a cultura local e movimentou a sua economia durante este período.

De acordo com o censo demográfico realizado pelo IBGE (BRASIL, 2010), possui uma população de 202.456 habitantes, numa área territorial de 123.417 Km<sup>2</sup>, correspondendo a uma densidade demográfica de 1.639,70 habitantes/Km<sup>2</sup>.

Com relação a sua economia, 78,67% do Produto Interno Bruto (PIB) do município é gerado através do setor de serviços. 19,78% do PIB corresponde ao setor de indústria, e apenas 1,54% representa o setor de agropecuário.

Parnamirim está localizado predominantemente na área do bioma de mata atlântica, e tem um clima classificado como tropical chuvoso com verão seco, tendo uma temperatura anual média de 25<sup>o</sup>, e precipitação pluviométrica aproximada de 1.200 mm ao ano.

Figura 01 – Localização do Município de Parnamirim-RN



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

### 3.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES E ESCALAS DE DESEMPENHO

A seleção dos indicadores esteve relacionada à disponibilidade e consistência dos dados do município de Parnamirim. Com isso, as informações foram recolhidas junto a órgãos oficiais de abrangência nacional, estadual e/ou municipal.

As escalas de desempenho foram definidas a partir das pesquisas e algumas foram tomadas como extremidades o maior e o menor índice de municípios do país, outras foram definidas a partir do uso percentual e algumas foram propostas a partir de estudos já realizados com escalas ponderadas. Cada indicador apontará o uso do tipo de escala no decorrer deste trabalho.

Para todas as escalas dos indicadores foram definidas um intervalo entre os extremos em cinco setores iguais, utilizando-se de interpolação simples e alguns casos a ponderação.

As escalas utilizadas seguem a lógica direta ou inversa. Na lógica direta quanto maior o seu valor, mais o sistema é sustentável. Já os indicadores de lógica inversa o sistema é mais sustentável quanto menor seu valor.

Essa explicação se deve pelo fato de que algumas escalas apresentam o menor valor como “Máximo”(máx) e o maior como “Mínimo” (mín). Os quadros a

seguir mostram a dimensão humana e do ambiente subdivididas. A dimensão do ecossistema compreende quatro variáveis: solo (Quadro 01), água (Quadro 02), atmosfera (Quadro 03) e preservação (Quadro 04).

Já a dimensão humana abrange quatro variáveis: economia (Quadro 05), violência (, educação e saúde).

Conforme elencados a seguir. Os indicadores e escalas de desempenho da dimensão ecossistema solo (Quadro 01).

Quadro 01 — Escalas de desempenho da dimensão ecossistema solo

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Domicílios com coleta de resíduos sólidos (%)</b>            Percentual (%) de domicílios com acesso a coleta de resíduos sólidos por serviço de limpeza e por caçamba de serviço de limpeza.</p>	<p>Utilizada a escala percentual com amplitude de 20%.</p> <p>Dados de Parnamirim: ano 2000 (90,5%) e 2010 (98,87%).            Fonte: Brasil (2010).</p>

Fonte: Brasil (2010).

No quadro 02 destaca-se os indicadores e escalas de desempenho da dimensão ecossistema água.

Quadro 02 — Escalas de desempenho da dimensão ecossistema água

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Domicílios com rede geral de esgoto ou fossa séptica (%)</b>            Percentual (%) de domicílios com instalação sanitária ligada na rede geral de esgoto</p>	<p>Utilizada a escala percentual com amplitude de 20%.</p> <p>Dados de Parnamirim: ano 2000 (0,94%) e 2010 (4,38%).            Fonte: Brasil (2010).</p>
<p><b>Índice de qualidade de água (IQA)</b>            O IQA é definido a partir de 09 parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, PH, DBO, temperatura, nitrogênio, fósforo, turbidez e resíduo.</p>	<p>Utilizada a escala abaixo:            79 &lt; IQA &lt;= 100 (ótima)            51 &lt; IQA &lt;= 79 (boa)            36 &lt; IQA &lt;= 51 (aceitável)            19 &lt; IQA &lt;= 36 (ruim)            IQA &lt;= 19 (péssima)            Fonte: CONAMA (2008).            Dados de Parnamirim: ano 2000 (80%, dados referentes ao ano de 1997) e 2010 (62%).</p>

Fontes: Brasil (2010), CONAMA (2008), IGARN (2010) e Duarte (1999).

No quadro 03 destaca-se os indicadores e escalas de desempenho da dimensão ecossistema atmosfera.

Quadro 03 – Escalas de desempenho da dimensão ecossistema atmosfera

<b>Descrição do indicador</b>	<b>Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010</b>
<b>Número de veículos por habitantes</b> Relação da quantidade total da frota de veículo por número de habitantes	Escala: Máx = 200 auto / 1.000 hab Kronemberger et. al (2008) Mín: 1890,51 auto / 1.000 hab Lucena et al (2011).  Dados de Parnamirim: ano 2000 (0,14 – dado do ano 2005) e 2010 (0,28). Fonte: DENATRAN (2010).

Fonte: DENATRAN (2010), Kronemberger et. al (2008) e Lucena et al (2011).

No quadro 04, destaca-se os indicadores e escalas de desempenho da dimensão ecossistema preservação.

Quadro 04 – Escalas de desempenho da dimensão ecossistema preservação

<b>Descrição do indicador</b>	<b>Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010</b>
<b>Unidades de conservação</b> Unidades de conservação definidas por lei municipal	Dados de Parnamirim: ano 2000 (6) e 2010 (6).
<b>Zonas de proteção ambiental</b> Zonas de proteção ambiental definidas por lei municipal	Dados de Parnamirim: ano 2000 (2) e 2010 (2).

Fonte: Plano Diretor de Parnamirim (2000).

Os indicadores unidades de conservação e zonas de proteção ambiental, referente ao quadro 04, da dimensão ambiental preservação não irão compor o resultado final para medição da sustentabilidade do município de Parnamirim-RN, pois no período entre 2000 e 2010 não houve dinamismo.

No quadro 05, é representada as escalas de desempenho da dimensão humana econômica.

Quadro 05 – Escalas de desempenho da dimensão humana economia

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Proporção de pessoas com baixa renda (%)</b>                      Percentual da população que tem renda menor que ½ salário mínimo. Foi considerado o salário mínimo de R\$ 510,00.</p>	<p>Utilizada a escala percentual com amplitude de 20%.                      Dados de Parnamirim: ano 2000 (51%) e 2010 (30,3%).</p>
<p><b>Taxa de desemprego (%)</b>                      Percentual da população de 16 anos e mais economicamente ativa e desocupada.</p>	<p>Utilizada a escala percentual com amplitude de 20%.                      Dados de Parnamirim: ano 2000 (16,81%) e 2010 (9,33%).</p>
<p><b>PIB per capita (R\$)</b>                      Dado pela razão entre o produto interno Bruto do município, no ano de 2005, pela população.                      Fonte: IBGE (2008).</p>	<p>Escala:                      Máx = R\$ 289.838,32 (Cascalho Rico - MG)                      Mín = R\$ 1.204,07 (Mirante - BA)                      Fonte: Brasil (2008).                      Dados de Parnamirim: ano 2000 (4141,27) e 2010 (11610,24).</p>

Fonte: Brasil (2000, 2008 e 2010).



No quadro 06, destaca-se as escalas de desempenho da dimensão humana violência.

Quadro 06 – Escalas de desempenho da dimensão humana violência

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Taxa de homicídios (100 mil hab.)</b>                      Relação da quantidade de homicídios por 100 mil habitantes.</p>	<p>Escala:                      Máx (58,66)                      Mín (8,72)                      Fonte: Brasil (2004).                      Dados de Parnamirim: ano 2000 (9,62) e 2010 (19,76).</p>

Fonte: Brasil (2004) e DATASUS (2015).

No quadro 07, estão representadas as escalas de desempenho da dimensão humana educação.

Quadro 07 – Escalas de desempenho da dimensão humana educação

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Taxa de analfabetismo (%)</b>                      Percentual da população de 15 anos e mais que não sabem ler e escrever.</p> <p>Observação: Transformada para taxa de alfabetismo.</p>	<p>Escala de Percentuais de Alfabetismo                      Mín Alagoas (74,3%)                      Máx Distrito Federal (96%)                      Fonte: Brasil (2010)</p> <p>Dados de Parnamirim: ano 2000 (12,7%) e 2010 (7,6%). Valores de taxa de analfabetismo.</p>
<p><b>Habitantes com nível superior completo (%)</b>                      Relação da população com nível superior completo pela população total</p>	<p>Utilizada a escala percentual com amplitude de 20%.</p> <p>Dados de Parnamirim: ano 2000 (7,1%) e 2010 (17%).</p>

Fonte: Brasil (2000 e 2010).

O indicador taxa de analfabetismo, da dimensão humana subdivisão educação no quadro 07, foi transformado para taxa de alfabetizados, uma vez que foi encontrada uma escala de percentuais de alfabetização, sendo os dados de analfabetismo subtraídos do valor cem por cento (100%), sendo ajustados para 87,3% no ano 2000 e 92,4% no ano 2010 (IBGE, 2000 e 2010).

Dessa forma, no quadro 08, destaca-se as escalas de desempenho da dimensão humana saúde.

Quadro 08 – Escalas de desempenho da dimensão humana saúde

Descrição do indicador	Valores limites para escala de referência e dados de Parnamirim nos anos 2000 e 2010
<p><b>Proporção de habitantes por unidades de saúde dos municípios do Brasil</b>                      Razão da população recenseada (IBGE, 2007) pela quantidade de unidades de saúde disponíveis para todos os municípios brasileiros (IBGE, 2005).                      Fonte: IBGE, 2008</p>	<p>Escala:                      Máx = 36517 hab/us (Sento Sé – BA)                      Mín = 105,55 hab/us (São Sebastião do Umbuzeiro – PB)</p> <p>Dados dos estabelecimentos de saúde em Parnamirim em 2000 (300) e 2010 (400).</p> <p>Dados da população em Parnamirim dos anos 2000 (124.690 hab) e 2010 (202.456 hab).</p> <p>Dados da proporção de habitantes por unidade de saúde em Parnamirim: ano 2000 (415,63) e 2010 (506,14)</p>

Fonte: Brasil (2008), CNES (2000 e 2010), DATASUS (2015) e Brasil (2010).

O indicador proporção de habitantes por unidades de saúde dos municípios do Brasil, da dimensão humana subdivisão saúde no quadro 08, foi calculado a partir dos dados obtidos junto ao Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil nos anos 2000 e 2010 e com os dados da população do município nos mesmos anos da base de dados do DATASUS.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta pesquisa foram utilizados 10 (dez) índices que compuseram as dimensões sociais e ambientais. A dimensão do bem-estar humano foi subdividida em quatro dimensões: economia, violência, educação e saúde. A dimensão do bem-estar do meio-ambiente foi subdividida nas seguintes dimensões: solo, água, atmosfera e preservação.

Os quadros 09 e 10 apresentam os indicadores das dimensões ambiental e humana, respectivamente, juntamente com seus resultados alocados nas escalas de desempenho. Nos dois quadros a primeira coluna mostra na ordem a dimensão, a segunda o indicador e as cinco colunas seguintes as subdivisões da escala com amplitude igual a vinte (20) em um intervalo de zero a cem com a representação da

coloração correspondente à faixa onde o indicador está alocado na escala. A cor vermelha corresponde a um resultado insustentável, a rosa representa potencialmente insustentável, o amarelo corresponde à região intermediária, o azul potencialmente sustentável e o verde sustentável.

Quadro 09 — Indicadores da dimensão ambiental na escala de performance

Dimensão	Indicador	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
Solo	Domicílios com coleta de resíduos sólidos (%)	0,00	20,01	40,01	60,01	80,01
		a	a	a	a	a
Água	Domicílios com rede geral de esgoto (%)	0,00	20,01	40,01	60,01	80,01
		a	a	a	a	a
	Índice de qualidade da água (%)	19,00	36,00	51,00	79,00	100,00
		a	a	a	a	a
Atmosfera	Número de veículos por habitantes	1,89	1,54	1,19	0,85	0,50
		a	a	a	a	a
		1,55	1,20	0,86	0,51	0,20

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa (2016).

Quadro 10 – Indicadores da dimensão humana na escala de performance

Dimensão	Indicador	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
Economia	Proporção de pessoas com baixa renda (%)	100	80,00	60,00	40,00	20,00
		a	a	a	a	a
	Taxa de desemprego (%)	80,01	60,01	40,01	20,01	0
	PIB (R\$)	1.204,07	58930,93	116657,79	174384,65	232111,51
		a	a	a	a	a
		58930,92	116657,78	174384,64	232111,50	289.838,32
Violência	Taxa de homicídios (100 mil hab.)	58,66	48,71	38,71	28,71	18,71
		a	a	a	a	a
		48,72	38,72	28,72	18,72	8,72
Educação	Taxa de alfabetismo (%)	74,3	78,65	83,00	87,35	91,70
		a	a	a	a	a
		78,64	82,99	87,34	91,69	96
	Superior completo	0,00	20,01	40,01	60,01	80,01
		a	a	a	a	a

	(%)	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00
Saúde	Habitantes por unidades de saúde dos municípios do Brasil	36517,00 a 29234,71	29233,71 a 21951,42	21950,42 a 14668,13	14667,13 a 7384,84	7383,84 a 105,55

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa (2017).

Com a definição das escalas de referência se pode calcular o valor equivalente do índice a partir dos dados reais coletados conforme representado nos quadros 11 e 12. Nesses quadros a primeira coluna mostra o indicador, nas duas colunas seguintes o valor real do indicador e o valor equivalente na escala centesimal para o município de Parnamirim no ano 2000. Já as duas últimas também mostram estes valores para o ano de 2010, assim como está representado os valores equivalentes na coloração correspondente. No final apresentam-se as médias de cada dimensão no ano correlativo.

Quadro 11 – Resultados dos indicadores da dimensão ambiental na escala de performance

Indicador	Parnamirim			
	Ano 2000		Ano 2010	
	Real	Equivalente	Real	Equivalente
Domicílios com coleta de resíduos sólidos (%)	90,50	91,50	98,87	99,87
Domicílios com rede geral de esgoto (%)	0,94	0,94	4,38	4,38
Índice de qualidade da água (%)	80,00	81,71	62,00	68,85
Número de veículos por habitantes	0,14	100,00	0,28	94,63
<b>Médias da dimensão ambiental</b>	<b>Média</b>	<b>68,54</b>	<b>Média</b>	<b>66,93</b>

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa (2017).

A média das dimensões do meio ambiente no ano 2000 foi de 68,54 (potencialmente sustentável) que passou para 66,93 (potencialmente sustentável) no ano 2010, isto é, num intervalo de dez anos a partir dos dados utilizados neste artigo houve um decréscimo de 1,61, que está visualmente perceptível pela redução do IQA e do número de veículos por habitantes, apesar do aumento no número de domicílios com coleta de resíduos sólidos e com rede geral de esgotos. O número de domicílios com rede geral de esgoto é alarmante, apesar do acréscimo ainda está

insustentável. O IQA houve um decréscimo considerável tornando-se necessárias ações para mitigar esses problemas, assim como o número de veículos por habitantes que dobrou neste período.

Quadro 12 – Resultados dos indicadores da dimensão humana na escala de performance

Indicador	Parnamirim			
	2000		2010	
	Real	Equivalente	Real	Equivalente
Proporção de pessoas com baixa renda (%)	51,00	51,00	30,28	69,72
Taxa de desemprego (%)	16,81	83,19	9,33	90,67
PIB (R\$)	4141,27	1,02	11610,24	3,61
Taxa de homicídios (100 mil hab.)	9,62	98,20	19,76	77,89
Superior completo (%)	7,10	7,10	16,60	16,60
Habitantes por unidades de saúde dos municípios do Brasil	415,63	81,85	506,14	82,10
<b>Médias da dimensão humana</b>	<b>Média</b>	<b>53,73</b>	<b>Média</b>	<b>56,77</b>

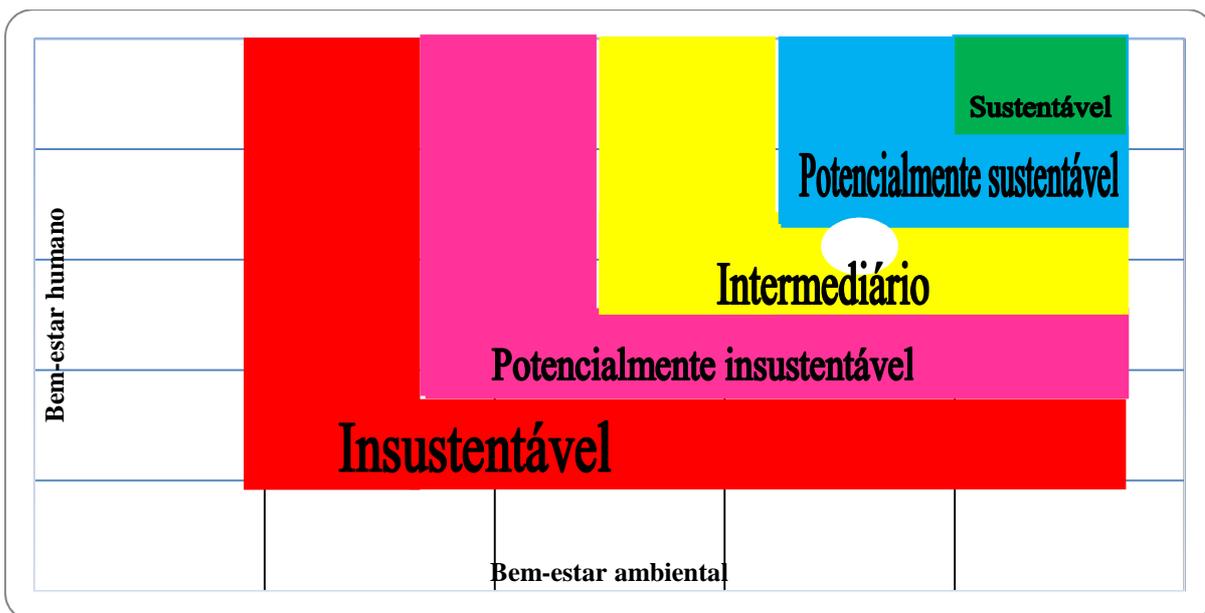
Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa (2017).

A média das dimensões humana no ano 2000 foi de 53,73 (intermediário) que passou para 56,77 (intermediário) no ano 2010, ou seja, num intervalo de dez anos a partir dos dados utilizados houve um aumento de 3,04 caminhando para o município ser potencialmente sustentável nesta dimensão. Percebe-se que houve melhora para todos os indicadores da dimensão humana, com exceção da taxa de homicídios que passou do dobro neste intervalo de tempo, sendo isso preocupante. O PIB apesar de ter um acréscimo a partir da escala utilizada ainda é considerado insustentável, assim como o percentual de pessoas com nível superior completo.

Portanto, as médias entre as parciais das grandes dimensões de bem-estar humano e bem-estar do meio ambiente nos anos 2000 e 2010, forneceram os resultados totais dessa aplicação do *Barometer of Sustainability* em Parnamirim, respectivamente de 61,13 e 61,85 considerando o município potencialmente sustentável nos dois anos de referência a partir dos dados da pesquisa, assim como houve um acréscimo neste índice de 0,72 neste período.

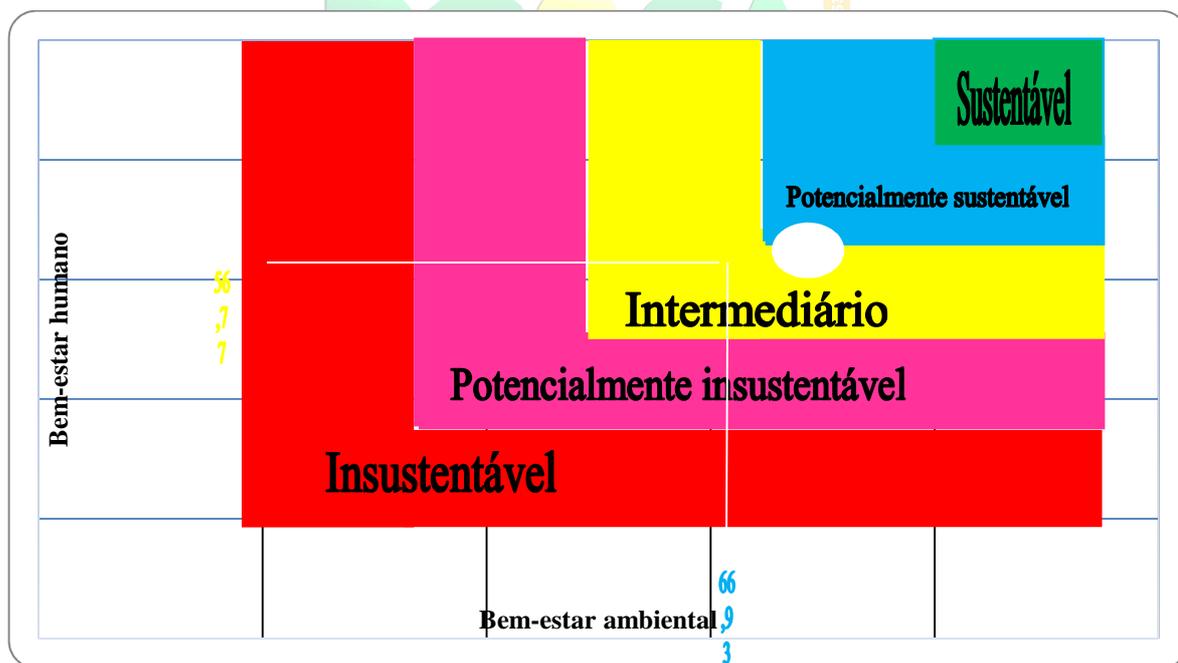
Dessa maneira pode-se resumir tais resultados por meio dos gráficos 01 e 02:

Gráfico 01 – Sustentabilidade do município de Parnamirim através do Barômetro da Sustentabilidade no ano 2000



Fonte: Dados obtidos através dos resultados das dimensões humana e ambiental nas escalas de performance do ano 2000 (2017).

Gráfico 02 – Sustentabilidade do município de Parnamirim através do Barômetro da Sustentabilidade no ano 2010



Fonte: Dados obtidos através dos resultados das dimensões humana e ambiental nas escalas de performance do ano 2010 (2017).

Diante dos resultados desta pesquisa conclui-se que, de maneira geral, o município de Parnamirim, de acordo com os indicadores utilizados e suas circunstâncias de tratamento, apresenta um grau de sustentabilidade potencialmente sustentável nos dois anos de referência.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados da presente pesquisa revelaram informações sobre o estágio atual do município de Parnamirim, com relação ao desenvolvimento sustentável. Porém, deve-se enfatizar que estes são apenas indicativos, que podem ser utilizados pelos gestores municipais como forma de destinar políticas públicas que promovam a sustentabilidade municipal.

Isto se deve ao fato das diversas dificuldades enfrentadas diante da execução de uma pesquisa como esta. Vale destacar como dificuldades: a seleção de indicadores significativos com a realidade local; os obstáculos de se conseguir alguns dados, não só com relação a sua disponibilidade, mas também no tocante a sua fidedignidade, e respeito à escala temporal proposta; e a complexidade de se construir escalas de desempenhos realmente representativas. Porém, mesmo diante dos problemas citados, torna-se imprescindível que estudos como esses sejam realizados para as cidades brasileiras, pois apesar da superficialidade dos resultados, os mesmos ainda sim podem contribuir sobremaneira para a tomada de decisão. Estes obstáculos encontrados também representam a atual fragilidade do poder público em coletar, tratar e disponibilizar informações sobre os municípios, apesar do mesmo ter a consciência que estes dados são de extrema importância para o planejamento urbano.

### **ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF THE MUNICIPALITY OF PARNAMIRIM: AN APPLICATION OF THE BAROMETER OF SUSTAINABILITY**

#### **ABSTRACT**

From the considerable increase of non-sustainable practices such as the use of fossil fuels in the energy sector, air pollution in cities mainly by industries, and others who contribute to the scarcity of natural resources, in recent years, arises the thematic on the sustainable development and sustainability. This associated to emerge new methodologies for evaluation and classification of the level of sustainability, among them, the barometer of Sustainability. In this sense, the objective of this research was to evaluate the sustainability of the municipality of Parnamirim, located in the State of Rio Grande do Norte, in the period of 2000 and 2010, defining indicators, upon application of an instrument called the Barometer of Sustainability (BS). The

methodology was based on exploratory research and bibliographic , by means of collecting secondary data from various sources, applying treatment of quantitative and qualitative. As a result, it was found that the municipality of Parnamirim is in a level sustainable potentially in two years studied in this research.

**Keywords:** Indicators. Sustainability. Barometer of Sustainability.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. L. C.; FONSECA, A. L.; FIGUEIREDO, F. G.; VALE, M. B.; VASCONCELOS, N. S. Avaliação preliminar da concentração de nitratos nas águas subterrâneas de abastecimento na região urbana de Parnamirim-RN. In: 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2005, Campo Grande, **Anais ...** Campo Grande: ABES, 2005, p. 1-5.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade:** uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV. 2005.

BELLEN, H. M. V. Indicadores de sustentabilidade: Um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, 2004.

BORGES, A. N. **Implicações ambientais na bacia hidrográfica do rio Pitimbu (RN) decorrentes das diversas formas de uso e ocupação do solo**. 2002, 175f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária) - Departamento de Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. 2000. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO RIO GRANDE DO NORTE. **IGARN - Qualidade das águas superficiais**. 2009. Disponível em: <http://www.igarn.rn.gov.br/>. Acesso em 10 nov. 2015.

CÂNDIDO, G. A. **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade**. Campina Grande: Ed. UFCG, 2010.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **DATASUS - Indicadores e dados básicos**. 2015. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>. Acesso em 20 nov. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRANSITO (DENATRAN). **Veículos por município**. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/>. Acesso em 20 nov. 2015.

DUARTE, M. C. **Utilização dos índices do estado trófico (IET) e qualidade da água na caracterização limnológica e sanitária das lagoas de Bonfim, Extremóz e Jiqui - RN**. 1999, 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009.

KRONEMBERGER, D. M. P; CARVALHO, C. N; JUNIOR, J. C. Indicadores de sustentabilidade em pequenas bacias hidrográficas: uma aplicação do barômetro da sustentabilidade à bacia do Jurumim (Angra dos Reis). **Geochimica Brasilienses**, v. 18, n. 2, p. 86-98, 2004.

KRONEMBERGER, D. M. P; CLEVELARIO JUNIOR, J.; NASCIMENTO, J. A. S; COLLARES, J. E. R; SILVA, L. C. D. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, 2008.

LUCENA, A. D.; CAVALCANTE, J. N.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade do município de João Pessoa: uma aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 7, n. 1, p.19-49, 2011.

MUELLER, C.; TORRES, M.; MORAIS, M. **Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1997.

PREFEITURA DE PARNAMIRIM. **Plano Diretor**. 2000.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The Barometer of Sustainability**. IUCN, 2001. Disponível em: <<http://www.iucn.org/themes/eval/english/barom.htm>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 4, 2008, Brasília, **Anais ...** Brasília: ANPPAS, 2008. p. 17.

ROCHA, J. M. Política internacional para o meio ambiente: avanços e entraves pós conferência de Estocolmo. **Revista Ciências Administrativas**, v. 9, n. 2, p. 229-240, 2003.

SASAHARA, C. **Sustentabilidade: a perda do caráter de mudança estrutural**. São Paulo: USP, 2009.

SOUZA, F. E. **O processo de (re) produção do espaço urbano de nova Parnamirim**. 2004, 152f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

