



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

JOSÉ FÁBIO DE OLIVEIRA

**PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE A PARTIR DE INDICADORES
SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS**

FORTALEZA

2017

JOSÉ FÁBIO DE OLIVEIRA

PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE A PARTIR DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS
E AMBIENTAIS

Dissertação de Mestrado submetida ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia Civil. Área de concentração:
Saneamento Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marisete Dantas
de Aquino

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O47p Oliveira, José Fábio de.

Proposição de um índice de sustentabilidade ambiental para cidade de Fortaleza/CE a partir de indicadores socioeconômicos e ambientais / José Fábio de Oliveira. – 2017.

145 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Marisete Dantas de Aquino.

1. Sustentabilidade. 2. Saneamento básico. Indicadores. 3. Saneamento básico. Indicadores. I. Título.

CDD 628

JOSÉ FÁBIO DE OLIVEIRA

PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA
CIDADE DE FORTALEZA/CE A PARTIR DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS
E AMBIENTAIS

Dissertação de Mestrado submetida à
Coordenação do Curso de Pós-
Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito para obtenção do título de
Mestre em Engenharia Civil. Área de
concentração: Saneamento Ambiental.

Aprovada em: 27 /10 /2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a. Marisete Dantas de Aquino (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. George Satander Sá Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Doutor Francisco Vieira Paiva
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

A Deus.

Minha família: Lauristo, Aparecida e
Fabiana.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu forças para estar de pé diante de cada problema que surgiu, pois sem Ele não seguiria um dia sequer à frente.

Aos meus pais, Aparecida e Lauristo, que são meus alicerces, que me estruturam, formaram, educaram, me amam e me auxiliam e lutam diariamente para ver seus filhos queridos vencendo.

À minha irmã, Fabiana, que me ajuda com seu carinho e atenção, motivos de alegria e de apoio no meu dia-a-dia.

A CAPES, pelo auxílio financeiro durante a minha jornada no mestrado.

Ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA) por ser a unidade que me deu suporte durante minha jornada nas pós-graduações, suporte por meio dos professores, colegas, funcionários.

À minha orientadora Prof^a Dr^a. Marisete Dantas de Aquino, que foi alguém excepcional, uma professora experiente e condescedora, praticamente uma mãe que defende seus orientandos nas dificuldades que vão surgindo. Não há palavras para agradecer seu comprometimento e, em especial, sua grande compreensão e paciência para com seus orientados, sendo sensível para com seus problemas.

Aos professores que participaram da minha jornada, desde a alfabetização até o mestrado, pois esses contribuíram com seu conhecimento e apoio fundamentais na minha formação.

Um agradecimento especial aos professores Dr. George Satander Sá Freire e ao professor Prof. Doutor Francisco Vieira Paiva que me horaram, ao aceitarem prontamente o convite para participar da banca de avaliação desta pesquisa. Eles dispuseram seu tempo precioso, do conhecimento intelectual e experiências para contribuir de forma imensurável na conclusão deste trabalho.

Aos meus colegas do mestrado - Marcelo, Natanael, Andressa, Jessica, Dayane, Anderson e Renato - que foram cruciais na luta diária, no corre-corre das disciplinas, nos cafés, nas risadas e resenhas.

Aos meus amigos e, em especial, Silvania Oliveira e Pedro Henrique, que são companheiros ímpares que a vida nos agracia durante a nossa passagem terrena, onde me deram suporte em vários momentos referenciais desta caminhada e souberam ser amigos, motivando e ajudando nos momentos cruciais.

Por fim, ser grato a todos os que, de maneira direta ou indireta, contribuíram nessa caminha para a finalização deste experimento. Um abraço a todos.

*Eu sou de uma terra que o povo padece,
Mas não esmorece e procura vencer.
Da terra querida, que a linda cabocla
De riso na boca zomba no sofrer
Não nego meu sangue, não nego meu nome
Olho para a fome, pergunto o que há?
Eu sou brasileiro, filho do Nordeste,
Sou cabra da Peste, sou do Ceará. (PATATIVA
DO ASSARÉ).*

RESUMO

Em razão do crescente apelo da sociedade moderna por adoção de práticas sustentáveis, surge a necessidade de métodos para guiar e mensurar o quanto sustentável está o desenvolvimento de uma atividade, uma cidade ou um país. É necessária a criação de meios que dirigem a adoção de medidas menos nocivas ao meio ambiente, sejam elas operacionais ou gerenciais. Com o crescimento acelerado dos centros urbanos, onde diariamente são construídas habitações e mais equipamentos de infraestrutura é inegável que o equilíbrio entre sociedade e meio ambiente passa por constantes metamorfoses. Parte significativa desses avanços dá-se de maneira desordenada e em locais inapropriados e desprovidos de infraestrutura, o que contribui incisivamente para deterioração do meio ambiente e dos seus ecossistemas. Com isso, é imprescindível a intervenção da gestão pública, objetivando implementar medidas, a fim de melhorar tanto as condições de vida da sociedade como a qualidade ambiental que a cerca. Identificar os pontos a serem modificados, no entanto, não é tarefa simples, em face da complexidade das interações meio ambiente/sociedade. Nesta perspectiva, este ensaio propõe a criação de um Índice de Sustentabilidade (IS), com o intuito de mensurar esse nível de na cidade de Fortaleza. Para isso, foram realizadas a seleção e a análise de indicadores socioeconômicos e ambientais que retratassem as condições urbanas. Foi desenvolvida uma metodologia para mensurar e ranquear o nível de sustentabilidade dos bairros de Fortaleza. Como resultado, observou-se que as unidades suburbanas - em sua maioria, são as menos sustentáveis, uma vez que possuem os piores índices de atendimento de serviços básicos e de infraestrutura, consequentemente, menor qualidade de vida. Além disso, evidenciou o fato de que a região tida por nobre da cidade, bairros adjacentes ao centro histórico, são os de melhor índice de sustentabilidade. Isso é resultado da melhor infraestrutura, logo, da maior qualidade de vida. Verifica-se ainda que os bairros de menor IS são os mais castigados com os problemas urbanos e possuem maiores índices de suscetibilidade a endemias. Verificou-se que 35 dos 119 bairros de Fortaleza possui um IS baixo ou muito baixo. Aplicando-se, entretanto, a mesma metodologia no âmbito municipal, o Índice de Sustentabilidade obtido foi de 0,795, valor considerado alto na análise realizada, demonstrando que a cidade está na direção do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Saneamento básico. Indicadores.

ABSTRACT

Because of the growing appeal of modern society for adopting sustainable practices, there is a need for methods to guide and measure how sustainable is the development of an activity, a city or a country. It is necessary to create means that direct the adoption of measures less harmful to the environment, whether operational or managerial. With the accelerated growth of urban centers, where daily housing and infrastructure equipment is built, it is undeniable that the balance between society and the environment is constantly changing. A significant part of these advances occurs in a disorderly way and in inappropriate and deprived areas of infrastructure, which contributes sharply to the deterioration of the environment and its ecosystems. With this, it is essential the intervention of public management, aiming to implement measures, in order to improve both the living conditions of society and the environmental quality that surrounds it. Identifying the points to be modified, however, is not a simple task, given the complexity of the environment / society interactions. In this perspective, this essay proposes the creation of a Sustainability Index (IS), in order to measure this level in the city of Fortaleza. For this purpose, the selection and analysis of socioeconomic and environmental indicators that portrayed the urban conditions were carried out. A methodology was developed to measure and rank the level of sustainability of the neighborhoods of Fortaleza. As a result, it has been observed that the suburban units - the majority are the less sustainable ones, since they have the worst rates of service of basic services and of infrastructure, consequently, lower quality of life. In addition, it showed the fact that the region considered to be noble of the city, neighborhoods adjacent to the historic center, are the ones with the best index of sustainability. This is a result of the best infrastructure, thus, the highest quality of life. It is also verified that the lower IS neighborhoods are the ones most affected by urban problems and have higher rates of susceptibility to endemics. It was verified that 35 of the 119 neighborhoods of Fortaleza has a low or very low IS. Applying, however, the same methodology in the municipal scope, the Sustainability Index obtained was 0.795, a value considered high in the analysis, demonstrating that the city is in the direction of sustainable development.

Keywords: Sustainability; Basic sanitation; Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Modelo FPEIR (Pressão-Estado-Resposta)	41
Figura 02 – Pirâmide de hierarquização.....	43
Figura 03 – Mapa das secretarias executivas de Fortaleza.	57
Figura 04 – Esquema de composição do IS.....	61
Figura 05 – Escala do IS.	69
Figura 06 – Distribuição populacional dos bairros de Fortaleza.	71
Figura 07 – Densidade populacional dos bairros de Fortaleza.....	72
Figura 08 – Pirâmide etária – 1991.	74
Figura 09 – Pirâmide etária – 2000.	74
Figura 10 – Pirâmide etária – 2010.	75
Figura 11 – Condições sociais da população em Fortaleza em 2000.	78
Figura 12 – Condições sociais da população em Fortaleza em 2010.	78
Figura 13 – Quantidade de salário médio, conforme a regional em 2010	80
Figura 14 – Distribuição das notificações de chikungunya de janeiro a abril de 201.89	
Figura 15 – Distribuição das notificações de chikungunya de janeiro a abril de 2016.....	89
Figura 16 –Distribuição do IDH dos bairros de Fortaleza.....	94
Figura 17 – Distribuição dos setores de abastecimento de água de Fortaleza.	96
Figura 18 – Distribuição da população atendida por unidade de negócio da CAGECE.	97
Figura 19 – Distribuição da população atendida pela rede de distribuição de água..99	
Figura 20 – Distribuição dos domicílios atendidos por serviço de esgotamento sanitário.....	106

Figura 21 – Geração de lixo nos últimos 15 anos de Fortaleza entre os anos de 2000 a 2015	110
Figura 22 – Distribuição da cobertura da coleta de resíduos sólidos em Fortaleza.	113
Figura 23 – Distribuição da cobertura da rede de distribuição de energia elétrica..	118
Figura 24 – Índice de sustentabilidade para Fortaleza.....	126
Figura 25 – Distribuição do IS em relação a existência dos recursos hídricos.....	131
Figura 26 – Distribuição dos casos de dengue no ano de 2017.....	132

LISTAS DE TABELAS

Tabela 01 – Situação geral da cobertura de esgoto no Brasil	49
Tabela 02 – Situação da cobertura de esgoto, por Estado.	49
Tabela 03 – Consumo de energia no mundo, conforme a região (TWh).....	53
Tabela 04 – Os dez países com maior consumo de energia (TWh).....	53
Tabela 05– Consumo de energia por Estado brasileiro (GWh).....	54
Tabela 06 – Ranque dos bairros maior e menor população em Fortaleza.....	70
Tabela 07 – População total, por gênero, rural/urbana de Fortaleza.	73
Tabela 08 – Estrutura etária da população de Fortaleza - CE.	73
Tabela 09 – Longevidade, mortalidade e fecundidade de Fortaleza.....	76
Tabela 10 – Vulnerabilidade social de Fortaleza.....	76
Tabela 11 – Taxa de alfabetização da população com dez anos ou mais de idade: Total, Homens e mulheres, para os dez maiores e menores bairros de Fortaleza - 2010.....	83
Tabela 12 – Taxa de analfabetismo da população acima de 25 anos.....	84
Tabela 13 – Bairros com maiores e menores números de analfabetos responsáveis pelo domicílio.	85
Tabela 14 – Quantidade de unidades de saúde ligadas ao SUS.....	86
Tabela 15 – Número de profissionais de saúde ligados ao SUS.....	86
Tabela 16 – Notificações de doenças compulsórias em 2016.	87
Tabela 17 – Casos de <i>chikungunya</i> dos anos 2014, 2015 e 2016	88
Tabela 18 – Ranque dos IDHs, por bairro de Fortaleza.....	91
Tabela 19 – Divisão setorial de abastecimento da CAGECE.....	95
Tabela 20 – Situação do acesso a água em Fortaleza.	98

Tabela 21 – Distribuição das modalidades de captação de água pela população conforme a regional.....	98
Tabela 22 – Ranque do dez melhore e dez piores bairros abastecidos por meio da rede de abastecimento de água da CAGECE.....	100
Tabela 23 – Ranque do dez melhore e dez piores bairro abastecidos por meio de poço.	101
Tabela 24 – Ranque do 10 melhore e 10 piores bairro abastecidos por outros meios.	102
Tabela 25 – Destinação de esgoto no Município de Fortaleza.....	104
Tabela 26 – Indicadores desenvolvidos para os bairros de Fortaleza.....	119
Tabela 27 – Indicadores desenvolvidos para Fortaleza	123
Tabela 28 – Indicadores desenvolvidos para o Município de Fortaleza.....	128

LISTAS DE QUADROS

Quadro 01 – Conceitos de Desenvolvimento Sustentável.	30
Quadro 02 – Documentos relacionados à criação do conceito de desenvolvimento sustentável.	34
Quadro 03 – Distribuição de bairros conforme asregionais executivas da cidade de Fortaleza.	55
Quadro 04 – Estrutura de uma matriz quadrada (n x n) de critérios.....	65
Quadro 05 – Escala fundamental de Saaty para comparação pareada – AHP.....	65
Quadro 06 – Hierarquização dos indicadores.	67
Quadro 07 – Quadro de decisão.	67
Quadro 08 – Pesos calculados pelo método AHP.....	68
Quadro 09 – Situação descritiva das secretaria executivas regionais deFortaleza...	79
Quadro 10 – Distribuição de renda em Fortaleza, em 2010.	81
Quadro 11 – Bairros com melhores índices de saneamento.....	128
Quadro 12 – Bairros com piores índices de saneamento.....	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	– Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
SEMACE	– Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Ceará)
SEUMA	– Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (Fortaleza)
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
SNIS	– Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	– Sistema Único de Saúde
ITB	– Instituto Trata Brasil
IS	– Indicador de Sustentabilidade
PIB	– Produto Interno Bruto
PNB	– Produto Nacional Bruto
CMMAD	– Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Subdesenvolvimento
RIO92	– Conferência das Nações Unida sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, ocorrida no Rio de Janeiro
IDH	– Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	– Instituto de Democracia e Sustentabilidade
WCED	– Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
ONU	– Organização das Nações Unidas
ONG's	– Organizações Não Governamentais
IIDS	– <i>International Institute for Sustainable Development</i>
WBCSD	– <i>World Business Council For Sustainable Development</i>
OECD	– <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
WHO	– <i>World Health Organization</i>

FAO	– <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
IAEA	– <i>International Atomic Energy Agency</i>
ESALC	– <i>Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe</i>
PPA's	– Planos Plurianuais
PER	– Pressão, Estado, Resposta
OCDE	– Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
FER	– Força Motriz
FPEIR	– Força Motriz Pressão Estado Impacto Resposta
PR	– Paraná
SP	– São Paulo
ABRELPE	– Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
SIDRA	– Sistema IBGE de Recuperação Automática
AHP	– Processo de Análise Hierárquica
RC	– Razão de Constância
I_n	– Índice de um determinado grupo;
PP_n	– Peso do índice I_n
PNDU	– <i>Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento</i>
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
FJP	– Fundação João Pinheiro
UF	– Unidade Federativa
IDHM	– Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Lacen	– Laboratório Central de Saúde Pública
TI	– Taxa de Incidência

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará

EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana (Fortaleza)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	Justificativas e delimitações.....	23
1.2	Objetivo geral.....	24
1.3	Objetivos específicos	24
1.4	Estrutura do trabalho	24
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	26
2.1	Contextualização	26
2.2	Desenvolvimento sustentável.....	30
2.3	Enredo histórico	35
2.4	Importância dos indicadores	37
2.5	Indicadores e gestão pública.....	38
2.6	Tipos de indicadores	39
2.7	Indicadores de sustentabilidade	42
2.7.1	<i>Indicadores de densidade populacional.....</i>	44
2.7.2	<i>Indicadores de renda.....</i>	44
2.7.3	<i>Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....</i>	44
2.7.4	<i>Indicadores de saúde</i>	46
2.7.5	<i>Abastecimento de água.....</i>	47
2.7.6	<i>Coleta de esgoto.....</i>	48
2.7.7	<i>Coleta de resíduos sólidos</i>	51
2.7.8	<i>Energia elétrica</i>	52
3	METODOLOGIA.....	55
3.1	Considerações iniciais	55
3.2	Percorso metodológico	58
3.3	Elaboração dos índices e indicadores.....	60
3.4	Índice de Sustentabilidade - IS	63
3.4.1	<i>Atribuição dos pesos</i>	64
3.5	Interpretação dos dados	69
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
4.1	Aspectos sociais do Município de Fortaleza.....	70
4.1.1	<i>Densidade populacional.....</i>	70
4.1.2	<i>Estrutura etária</i>	73
4.1.3	<i>Longevidade, mortalidade e fecundidade</i>	75

4.1.4 Vulnerabilidade social	76
4.1.5 Renda	77
4.2 Educação	82
4.2.1 Taxa de Analfabetismo da População acima de 15 anos de Idade	84
4.2.2 Taxa de alfabetização da pessoa responsável pelo domicílio	85
4.3 Saúde	86
4.3.1 Chikungunya em Fortaleza, 2014 a 2017	87
4.3.2 Distribuição da taxa de incidência de chikungunya em Fortaleza, 2017 ..	88
4.4 IDH	90
4.5 Abastecimento de água em Fortaleza	95
4.5.1 Caracterização do abastecimento de água em Fortaleza	97
4.5.2 Abastecimento de água por meio de poços e outras fontes	101
4.6 Esgotamento sanitário	103
4.7 Coleta de lixo em Fortaleza	109
4.8 Acesso à rede elétrica	117
4.9 Índice de Sustentabilidade	119
4.10 Análise e proposições	128
4.11 Proposições	130
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS	139

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o agravamento das condições socioambientais nas grandes cidades decorre da falta de investimento em infraestrutura, aliada a má distribuição de renda, falta de planejamento e ausência de políticas públicas de recorte socioambiental, que implicam no adensamento urbano com aglomerados populacionais desordenados.

A formação de aglomerados populacionais, historicamente, foi impulsionada pela migração da população (do campo) em busca de trabalho, subsistência e/ou outras estratégias de sobrevivência e melhor qualidade de vida, seja ela financeira, social ou acesso à infraestrutura, condições essas precárias ou inexistentes na zona rural. Com isso, o deslocamento sistemático e continuado dessa população para os centros urbanos, com objetivo de encontrar, ainda que precariamente, melhores condições, impulsionou a formação de aglomerados urbanos (RIBEIRO 2007).

O rápido crescimento populacional urbano nas áreas periféricas proporcionou desenvolvimento de infraestruturas peculiares e irregulares em áreas de risco, implicando a degradação de ecossistemas nas imediações. Estas atividades ocasionam a redução do percentual de área verde, fauna local e desgaste de recursos hídricos e solo, dentre outros. Grande parte dessas infraestruturas irregulares não dispõe dos serviços básicos de saneamento, tais como: abastecimento, esgotamento sanitário, coleta periódica de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, 16,7% da população brasileira não dispõem de serviço de abastecimento de água tratada. Já em relação ao acesso à rede de coleta de esgoto, a realidade é preocupante pois, 49,7% da população não possui em acesso ao serviço. Ainda, do esgoto coletado, apenas 42,6% recebem tratamento adequado, sendo o restante descartado sem nenhum tratamento prévio. No Estado do Ceará, o acesso ao saneamento é abaixo da média nacional, onde 64,04% possuem acesso a água tratada e apenas 25,17 da população têm acesso à rede de coleta de esgoto e apenas 34,50% do esgoto coletado são tratados.

Para atenuar essa lamentável realidade é fundamental a atuação do poder público, implementando a infraestrutura e programas sociais, com vistas a dignificar as condições de vida da população. Identificar os problemas que afligem a população, contudo, não é tarefa simples, dada a complexidade das interações e urbanas a dificuldade de quantificar suas interações.

A falta de informações consistentes e objetivas sociais e ambientais compromete o direcionamento e a priorização da mobilização dos recursos públicos para melhoria da infraestrutura. Com isso, surge a necessidade da criação de indicadores que sejam capazes de retratar a realidade de modo tangível e objetivo.

Na perspectiva socioambiental em centros urbanos, há duas vertentes a - a salubridade ambiental e a sustentabilidade urbana. A maneira pode ser descrita quando a pessoa está vivendo uma situação de bem-estar, suas as demandas sociais deste indivíduo são atendidas e ela dispõe de educação, habitação, saúde, lazer, segurança e condições de suprir a sua sobrevivência com dignidade, ou seja, desenvolve um trabalho remunerado.

Já o conceito de sustentabilidade é bem mais amplo e complexo. Nesse caso podemos definir como a capacidade de uma cidade crescer, preservando ou estimulando o crescimento dos ecossistemas ou núcleos ambientais.

Um dos principais desafios em torno da temática da sustentabilidade está relacionado à dificuldade de mensurá-la. Uma das modalidades indicada para medi-la é a utilização de indicadores.

Segundo Malheiros *et al.* (2008), a intensificação das discussões dos problemas ambientais em nível global desde a da segunda metade do século imediatamente passado, levou à criação de inúmeros meios, com o intuito de avaliar e mensurar os mais variados fenômenos ambientais. Um desses expedientes coincide com indicadores ambientais, que atuam de modo a comparar fatos selecionados e observados na realidade com parâmetros e/ou metas de sustentabilidade pre-estabelecidos, desde que garantam que a avaliação pondere, de maneira significativa, as dimensões econômica, social e ambiental

Com efeito, para todo e qualquer município é importante que seja feita a análise de indicadores que retratem a situação ambiental momentânea, onde seja

possível identificar as melhorias e os pontos a modificar. Nessa direção, buscou-se retratar os aspectos socioeconômicos e ambientais do Município de Fortaleza, discutindo-se as alterações e melhorias ocorridas nos últimos anos promovidas pela gestão pública.

Tais realidades eflorescem após a aglutinação de dados oficiais obtidos nas seguintes instituições: IBGE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, Instituto Trata Brasil – ITB. Foram coletados informações desde o ano 2000, para as áreas econômica, social e ambiental, tendo sido evidenciado o avanço, tanto social como ambiental, da população fortalezense, que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida desse contingente humano.

Com efeito, esta pesquisa procurou índices para mensuração da sustentabilidade do Município de Fortaleza. De início, foi feita análise individual do cada índice no plano local, evidenciando seu comportamento na última década. Seguindo a linha, foi desenvolvido um indicador de sustentabilidade, onde se atribuíram pesos a cada índice e, posteriormente, foi construído o Indicador de Sustentabilidade (IS).

Assim, o IS funciona como um meio de análise simplificada e sensível a identificação dos problemas da cidade de Fortaleza, sendo um eficiente instrumento para a gestão a fim de subsidiar a administração pública de Fortaleza no tocante ao meio ambiente em todas as suas dimensões, sendo possível diagnosticar áreas que necessitem de maiores investimentos na implementação e melhoria da infraestrutura. E, neste sentido, colabora-se para otimizar o planejamento ambiental do Município estudado.

1.1. *Justificativas e delimitações*

Este trabalho de pesquisa está baseado na criação de índices com suporte em medidas socioeconômicos e ambientais, como metodologia de apoio à tomada de decisão no contexto da gestão ambiental aplicada ao conceito de sustentabilidade, buscando mostrar em quais bairros do Município de Fortaleza devem-se implementar subsídio e desenvolvimento de políticas públicas.

A metodologia proposta, ao integrar índices sociais e ambientais, poderá ser replicada em outras circunstâncias relacionadas ao tema, incluindo projetos, políticas e programas sociais.

Nessa perspectiva, este ensaio se justifica na medida em que se propõem instrumentos e meios para gestão pública, visando à otimização dos gastos em infraestrutura, de modo a melhorar o bem-estar da população.

1.2. Objetivo geral

Estabelecer um Indicador de Sustentabilidade (IS) para a cidade de Fortaleza com suporte nos índices sociais e ambientais.

1.3. Objetivos específicos

1. Identificar índices sociais, econômicos e ambientais para cada distrito de Fortaleza.
2. Criar um indicador de sustentabilidade para cada bairro de Fortaleza.
3. Analisar índices sociais, econômicos e ambientais para cada bairro de Fortaleza.
4. Examinar criticamente a situação atual e indicar pontos a serem melhorados para um maior índice de sustentabilidade.
5. Ilustrar a situação do saneamento básico nos bairros de Fortaleza.
6. Propor ações para melhorias dos indicadores.

1.4. *Estrutura do trabalho*

Este experimento é composto pelos dos elementos delineados na sequência.

Capítulo 1 – Introduz o tema, apontando a pesquisa, suas contribuições, objetivos, originalidade e estrutura.

Capítulo 2 – Consiste na fundamentação teórica dos temas de sustentabilidade e indicadores, incluindo definições, e suas medidas, com apoio na revisão de indicadores.

Capítulo 3 – Descreve a metodologia utilizada, bem como método para elaboração do IS.

Capítulo 4 – Mostra dos resultados e discussão, bem como a explicação dos índices usados e sua análise.

Capítulo 5 – Apontamento do Indicador de Sustentabilidade, bem como de sua espacialização, análise e proposições.

Capítulo 6 – Apontar as conclusões e considerações finais do trabalho de pesquisa.

Capítulo 7 – Apresenta o aporte bibliográfico utilizado, a discussão e a fundamentação teórica necessários à formulação do escrito.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. *Contextualização*

Historicamente, muitas vezes se associou o desenvolvimento de um país e/ou cidade ao crescimento econômico, ao acúmulo de riqueza, bem como à capacidade de produzir cada vez mais. Para se mensurar ou retratar esse crescimento ou potencial de desenvolvimento econômico, foram criados meios, denominados indicadores. Exemplo deles são: o Produto Interno Bruto (PIB), Produto Nacional Bruto (PNB) e Renda Per-capita. Com o passar do tempo esses se mostraram insuficientes e incapazes de mensurar o real bem-estar de uma população e o meio que a envolve.

É sabido que a interação homem – natureza, muitas vezes (ou quase sempre) ocasiona danos irreparáveis ao meio ambiente. Todos conhecem, também que o meio ambiente é fonte de todos os recursos necessários à existência humana. Logo, é irrefutável a necessidade de preservar o meio ambiente, pois, caso contrário a humanidade estará fadada a privação de recursos fundamentais à sobrevivência. Exemplo disso é a escassez de água potável para consumo humano.

Desde a segunda metade do século XX, tem curso um movimento centrado na temática questão ambiental do Planeta e sua exploração desenfreada. Um marco político decorrente desse movimento de preocupação mundial com a questão ambiental foi a Conferencia de Estocolmo, em 1972. Nesta conferência o objetivo era chamar a atenção para o meio ambiente e despertar a consciência da sociedade sobre a importância e a necessidade coletiva de estabelecer relações menos depredadoras do meio ambiente. Destarte em preciso, suprir as necessidades da população de então, sem comprometer as gerações futuras.

Nessa direção, em 1987, foi publicado o relatório “Nosso Futuro Comum”, assinado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente (CMMAD). Nele, apontou-se a necessidade de ações governamentais integradas para subsidiar as políticas e as tomada de decisão, no que se refere ao desenvolvimento humano em equilíbrio ambiental (sustentável). Esse pensamento ganhou grandes proporções mundiais de tal magnitude que em 1992 durante a “Conferência das Nações Unidas”, sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, ocorrida no Rio de Janeiro, a “RIO/92”, foi

sistematizado o documento denominado “Agenda 21 Global”. Nele, foi reunido um conjunto de princípios, diretrizes, premissas e recomendações sobre a maneira como as nações devem agir para alterar seu vetor de desenvolvimento em favor de modelos sustentáveis e a iniciarem programas individuais e regionais de sustentabilidade. CMMA (1988) apud KRAMA (2008)

A Agenda 21 é um plano de ação a ser adotado global, nacional e localmente por governos e sociedade civil em todas as áreas onde a ação humana atua no meio ambiente, buscando orientar a consciência coletiva e integrada para um novo padrão de desenvolvimento (BRASIL: CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1995).

O termo “Agenda” foi concebido no sentido de intenções, desígnio, desejo de mudanças. A Agenda 21 foi pensada num conjunto das diretrizes visando ao desenvolvimento sustentável, não se restringindo aos problemas ambientais, mas a uma proposta que rompe com o atual modelo de desenvolvimento, onde predomina o valor econômico, de orientação neoliberal (Estado mínimo), para dar lugar a uma sustentabilidade ampliada, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico.

A partir daí, deram-se início a discussão dos fatores ambientais, como o meio ambiente infere no bem-estar da população e com a população infere na qualidade do meio ambiente. Essa necessidade de monitorar o meio ambiente está descrita no capítulo 8 da Agenda 21. O qual orienta expressamente que os “países devem desenvolver sistemas de monitoramento e avaliação do avanço para o desenvolvimento sustentável, adotando indicadores que mensurem as mudanças nas dimensões econômica, social e ambiental. (BRASIL: CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1995).

Em meio a essa discussão, surgiu também um conceito muito importante atualmente, o de sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável. Sustentabilidade é a manutenção de certas características pretendidas e necessárias das pessoas, suas comunidades e organizações e do ecossistema circundante, por longo período. Isto significa manter ou aumentar o bem-estar humano e do ecossistema, ideia que expressa a inter-relação de pessoas com o mundo, sendo que o progresso e o desenvolvimento em cada uma destas esferas não devem ser alcançados à custa da degradação de outra. Desenvolvimento sustentável, portanto, não é um estado fixo. É contínua uma evolução em que as pessoas agem rumo a um desenvolvimento que satisfaça suas necessidades

correntes sem comprometer a continuidade da vida e a extinção dos recursos naturais (KRAMA, 2008).

A própria Agenda 21, especificamente no capítulo 40, descreve que,

No desenvolvimento sustentável, cada pessoa é usuário e provedor de informação, considerada em sentido amplo, o que inclui dados informações e experiências e conhecimentos adequadamente apresentados. A necessidade de informação surge em todos os níveis, desde o de tomada de decisões superiores, nos planos nacional e internacional, ao comunitário e individual, nos planos nacional e internacional, ao comunitário e individual, nos planos nacional e interacional, ao comunitário e individual. (BRASIL: CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1995).

Mensurar essas interferências ou interações, de alta complexidade, é o grande desafio. Alguns pesquisadores propuseram a criação de indicadores ambientais, alguns desses derivados de outros em curso, como os indicadores econômicos, mas com ênfase no problema ambiental, objetivando aferir relações ambientais homem/meio ambiente, identificando os pontos negativos das interações, e estipulando metas para uma possível relação sustentável.

Com isso, destacou-se o papel dos indicadores de desenvolvimento sustentável, na etapa de diagnóstico, como um veículo para estabelecer a visão de conjunto e a maior integração dos componentes da sustentabilidade bem como, na etapa de implementação, que exige avaliação de resultados em relação às metas de sustentabilidade anteriormente estabelecidas. Assim, são instituídas condições adequadas de acompanhamento pelas partes interessadas e alimenta-se a tomada de decisão.

Para atender a esta necessidade, foram preparados, no primeiro momento, vários modelos de indicadores, a maioria tendendo a apontar os problemas e influências negativas causados pelo crescimento econômico sobre o meio ambiente como P-S-R (Pressure-State-Response), ou somente o crescimento da renda, o PIB (Produto Interno Bruto) ou o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano).

O crescente movimento democrático de massas, em quase todos os países, pressionou o surgimento de estatísticas e indicadores que retratassem também a realidade social e institucional, envolvendo organismos governamentais, não governamentais, institutos de pesquisa e universidades em todo o Mundo BESSERMAN (2003).

Desse modo, diversos modelos são elaborados e testados por diversos grupos multidisciplinares de pesquisadores, sendo os mais conhecidos: Pegada Ecológica (Ecological Footprint) desenvolvido por Wackernagel e Rees em 1996, Barômetro de Sustentabilidade (Barometer of Sustainability) desenvolvido em 1997 pelo The Word Conservation Unit e The International Development Research Centre e o modelo Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) desenvolvido em 1999 pelo International Institute for Sustainable Development.

A análise dos indicadores se exprime como um instrumento didático fundamental para o auxílio das gestões públicas, pois eles facilitam o entendimento de situações complexas, orientando, assim, a tomada de decisões por parte dos gestores, bem como fomentando o desenvolvimento de projetos como viés ambiental e socioambiental.

Na realidade nacional, no que diz respeito ao meio ambiente, em 2002, foi instituída a “Agenda 21 Brasileira” – como já se adiantam - importante instrumento que deu início a definição e implementação de políticas públicas, direcionadas ao planejamento da Administração Pública, sociedade e academia, sobre sustentabilidade.

Ao mesmo tempo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lançou os primeiros Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2002, que denotam um panorama tematizando e problematizando os principais problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável no Brasil.

Este conjunto de indicadores, assim como a Agenda 21, foi baseado no modelo proposto pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, designado Livro Azul publicado em 1996 (IBGE, 2002).

Em 2009, foi fundado o Instituto de Democracia e Sustentabilidade (IDS), com a missão de convergir e potencializar ideias e propostas que contribuíssem para avançar na democracia e situar a sustentabilidade como valor central para a vida no século XXI. O IDS traz perspectivas e dados que têm como objetivo direcionar o desenvolvimento sustentável do Brasil.

O conceito de desenvolvimento sustentável correlaciona múltiplas dimensões - ambiental, econômica e social. Nesse sentido, pensar modelos de indicadores sobre sustentabilidade mais específicos tornou-se uma necessidade para prosseguir no aprofundamento da análise sobre a relação homem/meio ambiente na perspectiva de descrever uma realidade mais ampla, complexa, contendo mais elementos interferindo. O modelo Painel de Sustentabilidade constitui-se de ferramenta única, uma vez que foi desenvolvida de modo a considerar a complexidade desta realidade.

2.2. Desenvolvimento sustentável

Inegavelmente, o ponto de referência para elaboração do conceito de Desenvolvimento Sustentável é o Relatório Brundtland, desenvolvido pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, sigla em inglês) da ONU, em 1987. Observa-se que algumas definições de que se dispõe na literatura que trata desta temática são variantes decorrentes deste conceito, tido como carro-chefe. O Relatório Brundtland diz que

Desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras ... é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. (WCED, 1987).

Para Bellen (2006), o conceito de Desenvolvimento Sustentável provém de um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação entre a sociedade civil e seu meio natural. Advém de um contínuo, mutável e complexo baseado em inúmeras abordagens, como ilustra o Quadro 01.

Quadro 01 – Conceitos de Desenvolvimento Sustentável.

Autor / Organização	Conceito de Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade
Brundtland, Gro Harlem (WCED, 1987)	"A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento acredita que o cenário sombrio de destruição do potencial global nacional para o desenvolvimento seja um destino definitivo. Os problemas são globais, mas não são insolúveis. Se cuidarmos da natureza, ela cuidará de nós. A conservação chegou a um ponto do conhecimento que, se quisermos salvar parte do sistema, temos que salvar o sistema inteiro. Esta é a essência do que chamamos de "desenvolvimento sustentável". Requer várias dimensões para a sustentabilidade. Primeiramente, ela requerer a eliminação da pobreza e da privação. Segundo, requer a conservação e a elevação da base de recursos, a qual sozinha pode garantir que a eliminação da pobreza seja permanente. Terceiro, ela requer um conceito mais abrangente de desenvolvimento, que englobe ia e da ecologia nos níveis de tomada de decisão".

Continuação.

Autor / Organização	Conceito de Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade
Goodland e Ledoc (1987)	<p>“Definido como um padrão de transformações econômicas estruturais e sociais (i.e., desenvolvimento) que otimizam os benefícios sociais e econômicos disponíveis no presente, sem destruir o potencial de benefícios similares no futuro. O objetivo primeiro do “desenvolvimento sustentável” é alcançar um nível de bem-estar econômico razoável e equitativamente distribuído que pode ser perpetuamente continuado por muitas gerações humanas ... Desenvolvimento sustentável implica usar os recursos renováveis naturais de maneira a não degradá-los ou eliminá-los, ou diminuir sua utilidade para as gerações futuras, implica usar os recursos minerais não renováveis de maneira tal que não necessariamente se destruam o acesso a eles pelas gerações futuras ... também implica a exaustão dos recursos energéticos não renováveis numa taxa lenta o suficiente para garantir uma alta probabilidade de transição social ordenada para as fontes de energia renovável...”</p>
Pearce (1987)	<p>“O critério da sustentabilidade requer que as condições necessárias para igual acesso à base de recursos sejam conseguidas por cada geração”.</p>
Markandya e Pearce (1988)	<p>“A ideia básica de “desenvolvimento sustentável” é simples no contexto dos recursos naturais (excluindo os não renováveis) e ambientais: o uso feito desses insumos no processo de desenvolvimento deve ser sustentável ao longo do tempo ... se aplicarmos a ideia aos recursos, sustentabilidade deve significar que um dado estoque de recursos (árvores, qualidade do solo, água, etc.) não pode declinar. Sustentabilidade dever ser definida em termos da necessidade de que o uso dos recursos hoje não reduza as rendas reais no futuro ...”</p>
Pearce, Barbier e Markandya (1988)	<p>“Tomamos desenvolvimento como um vetor de objetivos sociais desejáveis, e seus elementos devem incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentos na renda real per capita; • Melhora no status nutricional e da saúde; • Melhora educacional; • Acesso aos recursos; • Distribuição de renda mais justa; • Aumento nas liberdades básicas. <p>... Desenvolvimento sustentável é, então, uma situação na qual o vetor de desenvolvimento aumenta monotonamente sobre o tempo. Sumarizamos as condições necessárias (para o Desenvolvimento sustentável) como “constância do estoque do capital natural”. Mais estritamente, o requerimento para mudanças não negativas no estoque de recursos naturais como solo e qualidade do solo, águas e sua qualidade, biomassa e a capacidade de assimilação de resíduos no ambiente.</p>
Allen (1980)	<p>“Desenvolvimento que significa alcançar satisfação constante das necessidades humanas e a melhora da qualidade da vida humana”.</p>
Barbier (1987)	<p>“O conceito de desenvolvimento econômico sustentável quando aplicado ao Terceiro Mundo... diz respeito diretamente à melhoria do nível de vida dos pobres, a qual pode ser medida quantitativamente em termos de aumento de alimentação, renda real, serviços educacionais e de saúde, saneamento e abastecimento de água, etc. e não diz respeito somente ao crescimento econômico no nível de agregação nacional. Em termos gerais, o objetivo primeiro é reduzir a pobreza absoluta do mundo pobre através de providências meios de vida seguros e permanentes que minimizem a exaustão de recursos, a degradação ambiental, a disruptão da cultura e a instabilidade social”.</p>

Continuação.

Autor / Organização	Conceito de Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade
Barbier (1989)	<p>“Existe um amplo consenso sobre as condições requeridas para o desenvolvimento econômico sustentável. Duas interpretações estão emergindo: uma concepção mais ampla com respeito ao desenvolvimento econômico, social e ecológico, e uma concepção mais estreita com respeito ao desenvolvimento ambientalmente sustentável (i.e., com administração ótima dos recursos e do ambiente no tempo). A primeira, uma visão altamente normativa do Desenvolvimento sustentável (endossada pela Comissão Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente) define o conceito como “desenvolvimento que alcança as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades”. Em contraste, a segunda concepção, de administração ótima de recursos e do ambiente requer maximizar os benefícios líquidos do desenvolvimento econômico, mantendo os serviços e a qualidade dos recursos naturais”.</p>
Rattner (1991)	<p>“A incorporação da dimensão ambiental nas estratégias e projetos de crescimento econômico não é condição suficiente nem para o Desenvolvimento sustentável nem para a melhoria das condições de vida dos pobres e desprovidos”.</p>
<i>International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN (1980)</i>	<p>No documento intitulado <i>World's Conservation Strategy</i>, afirma-se que para que o desenvolvimento seja sustentável devem-se considerar aspectos referentes às dimensões social e ecológica, bem como fatores econômicos, dos recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto e longo prazo de ações alternativas. O foco do conceito é a integridade ambiental.</p>
Goldsmith (1972)	<p>Uma sociedade pode ser considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos indefinidamente, fornecendo satisfação ótima para seus membros.</p>
Pronk e ul Haq (1992)	<p>Destacam o papel do crescimento econômico na sustentabilidade. O desenvolvimento é sustentável quando o crescimento econômico traz justiça e oportunidades para todos os seres humanos do planeta, sem privilégio de algumas espécies, sem destruir os recursos naturais finitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema.</p>
Costanza (1991)	<p>O conceito de Desenvolvimento Sustentável deve ser inserido na relação dinâmica entre o sistema econômico humano e um sistema maior, com taxa de mudança mais lenta, o ecológico. Para ser sustentável essa relação deve assegurar que a vida humana possa continuar indefinidamente, com crescimento e desenvolvimento da sua cultura, observando-se que os efeitos das atividades humanas permaneçam dentro de fronteiras adequadas, de modo, a não destruir a diversidade, a complexidade e as funções do sistema ecológico de suporte à vida.</p>
Munasinghe e McNeely (1995)	<p>Resumem a sustentabilidade à obtenção de um grupo de indicadores que sejam referentes ao bem-estar e que possam ser mantidos ou que cresçam no tempo.</p>
Bossel (1998)	<p>Desenvolvimento Sustentável envolve a questão temporal; a sustentabilidade de um sistema só pode ser observada a partir da perspectiva futura, de ameaças e oportunidades.</p>
Hardi e Zdan (1997)	<p>A sustentabilidade está ligada à persistência de certas características necessárias e desejáveis de pessoas, suas comunidades e organizações, e os ecossistemas que as envolvem, dentro de um período de tempo longo e indefinido. Para atingir o progresso em direção à sustentabilidade deve-se alcançar o bem-estar humano não e dos ecossistemas, sendo que o progresso em cada uma dessas esferas não deve ser alcançado à custa da outra, e sim reforçando a interdependência entre os dois sistemas.</p>

Continuação.

Autor / Organização	Conceito de Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade
Rutherford (1997)	O maior desafio do Desenvolvimento Sustentável é a compatibilização da análise com a síntese. O desafio de construir um desenvolvimento dito sustentável, juntamente com indicadores que mostrem essa tendência é compatibilizar o nível micro com o macro. No nível macro deve-se entender a situação do todo e sua direção de uma maneira mais geral e fornecer para o nível micro, onde se tomam as decisões, as informações importantes para as necessárias correções de rota.
Lyman & Herdt (1989)	A capacidade do sistema de manter sua produção a um nível aproximadamente igual ou maior que sua média histórica, com uma aproximação determinada pelo nível de variabilidade histórica.
Lafer (1996)	Define o desenvolvimento sustentável como sendo um conceito plurívoco, isto é, une a preocupação com o meio ambiente à preocupação com a economia e a pobreza. Realça que o desenvolvimento para ser sustentável, além de ser viável em sua dimensão econômica, precisa ser igualmente viável do ponto de vista do meio ambiente e da sociedade; por isso, visa ao reconhecimento dos outros, dos nossos contemporâneos, no espaço de um mundo comum com as futuras gerações na amplitude do tempo.
Fresco & Kroonenberg (1992)	A sustentabilidade dos ecossistemas naturais pode ser definida como o equilíbrio dinâmico entre as suas demandas e sua produção, modificadas por eventos externos, tais como mudanças climáticas e desastres naturais.
Word Bank (1995)	O estoque de capital que deixarmos para as futuras gerações, definido de forma a incluir todos os tipos de capital, deve ser igual ou maior que o que encontramos.
Steve Goldfinger (1999)	Transformar recursos em lixo mais lentamente do que a natureza consegue transformar lixo em recursos.
National Research Council (1999)	O desenvolvimento sustentável é o mais recente conceito que relaciona as coletivas aspirações de paz, liberdade, melhoria das condições de vida e de um meio ambiente saudável. Seu mérito reside na tentativa de reconciliar os reais conflitos entre a economia e o meio ambiente e entre o presente e o futuro.
Wackenagel (2000)	Equilibrar o conflito básico entre as duas metas que competem entre si, ou seja, assegurar a qualidade de vida e viver dentro dos limites da natureza.
Resende (s.d.)	Desenvolvimento sustentável pode ser definido como um vetor no tempo de objetivos sociais desejáveis, como: incremento da renda per capita, melhorias no estado de saúde, níveis educacionais aceitáveis, acesso aos recursos, distribuição mais equitativa de renda e garantia de maiores liberdades fundamentais.
Merico (1996)	Desenvolvimento sustentável significa, fundamentalmente, discutir a permanência ou a durabilidade da estrutura de funcionamento de todo o processo produtivo sobre o qual está assentada a sociedade humana contemporânea.
Jara (2001)	Desenvolvimento sustentável é a emergência de um novo paradigma para orientação dos processos e reavaliação dos relacionamentos da economia e da sociedade com a natureza, bem como das relações do Estado com a sociedade civil.
Schwartzman (2001)	Desenvolvimento sustentável é uma ideologia, um valor, uma ética.
Haque (2000)	Um autêntico modelo de Desenvolvimento sustentável deve apresentar uma perspectiva de desenvolvimento além do crescimento econômico, reconhecer as múltiplas tradições culturais e crenças, transcender o consumismo e fornecer uma estrutura de estilo de vida mais desejável, enfatizar reformas estruturais para equidade interna e global e delinear efetivos planos legais e institucionais para a manutenção ambiental.
Gomes (2017)	O desenvolvimento sustentável é aquele desenvolvimento que procura encontrar uma harmonia entre os multissetores da sociedade, a fim de que exerçam suas atividades de forma controlada, sob perspectiva ambiental, para que convivam bem com organismos e as demais atividades, procurando garantir recursos para as gerações atuais e futuras.

FONTE: Adaptado Krama, 2008.

Como podemos observar, o conceito de desenvolvimento sustentável é uma ideia aprimorada, lapidada ao longo das últimas décadas, sendo um conceito carregado de valores, desenvolvido com suporte em princípios éticos, sociais, culturais e econômicos.

A esse meio tempo, foram realizados inúmeros eventos e encontros internacionais, de onde resultaram documentos que buscaram implementar a temática ambiental e, consequentemente, fundamentação para lapidar o conceito de desenvolvimento sustentável. O registro dos documentos firmados é mostrado no Quadro 02.

Quadro 02 – Documentos relacionados à criação do conceito de desenvolvimento sustentável.

Ano	Documento	Conteúdo
1968	The Population bomb	Crescimento demográfico e suas consequências prejudiciais (ERLIC, 1968).
1968	The tragedy of the commons	Problemas associados a questões do coletivo (HARDIN, 1968)
1972	The limits to growth. A report to the club of Rome.	Estudo sobre a acelerada industrialização, o rápido crescimento populacional, a desnutrição, a depleção dos recursos não renováveis e a determinação do meio ambiente (MEADOWS ET AL, 1972).
1972	Declaração de Estocolmo	A preocupação principal estava centrada no crescimento populacional, no processo de urbanização e na tecnologia envolvida na industrialização (ONU, 1972);
1980	World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development.	Primeira divulgação do termo sustentabilidade, apresentando uma clara definição do conceito de conservação. A ênfase foi dada à dimensão humana, que consistia na observação de três fatores: manutenção dos processos ecológicos, preservação da diversidade genética e utilização das espécies e ecossistemas e modo sustentável (IUCN, 1980).
1987	Nosso futuro comum	Define desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (CMMAD, 1988);
1991	Caring for the Earth (revisão da publicação de 1980)	Benefícios socioeconômicos da conservação da natureza, tanto no sentido de um uso mais sustentável dos recursos naturais quanto do sentido de uma utilização socialmente equitativa, tornando esse documento mais social e político que o primeiro (IUCN, 1991).
1992	Declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento, Agenda 21 Global	Elevação da questão ambiental a primeiro plano nos compromissos internacionais, restando a tarefa de buscar a integração da problemática ambiental no planejamento das tomadas de decisão econômicas em todos os níveis (ONU, 1992).

Continuação.

Ano	Documento	Conteúdo
2000	Declaração do milênio	Foram identificados oito objetivos a serem alcançados até o ano de 2015: erradicar a pobreza extrema e a fome; atingir ensino básico universal; promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental e estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (ONU, 2000).
2002	Declaração de Joanesburgo	Reafirmar a necessidade de cooperação e comprometimento para a adoção dos princípios constantes da declaração do Rio (1992), para a total implementação da Agenda 21 e dos objetivos constantes na declaração do milênio das nações unidas (2000), bem como de todos os acordos e conferências ocorridos desde 1992 (ONU, 2002).

Fonte: adaptado Malheiros, 2012

Dada a necessidade de se estabelecer um desenvolvimento sustentável, ao longo dos anos, foram demandados métodos para mensurar e/ou avaliar a implementação desse conceito. Uma das maneiras encontrada foi por via da criação de indicadores. A seguir vêm, uma abordagem detalhada acerca dos indicadores e a criação de indicador de sustentabilidade.

2.3. *Enredo histórico*

As demandas por indicadores ambientais surgiram nos anos 1970 quando países industrializados e ONG's com atuação internacional expressaram a necessidade de realizar avaliações sistemáticas e periódicas da situação ambiental no mundo.

Em virtude da degradação ambiental crescente, essas demandas foram exibidas em fóruns para discussão, sendo consideradas como insumos fundamentais para a tomada de decisões públicas e privadas a respeito de medidas preventivas e corretivas necessárias para reverter a tendência.

As primeiras iniciativas são dessa época para a avaliação do estado geral do meio ambiente, elaborados com base em indicadores ambientais e visavam a obter um panorama do meio ambiente no mundo, detalhando progressivamente a situação geral nos continentes, países, regiões e cidades.

Nos anos de 1990, dois importantes grupos de trabalho com foco em sustentabilidade e indicadores ambientais avançaram juntos. Esses grupos eram: o

Consultative Group on Sustainable Development Indicator, criado em 1996 e atuava de modo a promover a cooperação entre instituições e pessoas que trabalhavam com Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, o que resultou no modelo Compass of Sustainability e o Consultative Group, criado em 1998, e disponibilizava informações sobre direção do desenvolvimento e grau de sustentabilidade. Este último associou-se ao Bellagio Fórum for Sustainable Development e assim surgiu o modelo Dashboard of Sustainability.

Os modelos de indicadores de sustentabilidade surgiram do trabalho desses dois grupos. O Dashboard of Sustainability é responsável por promover atualizações e é a fonte de informações. O International Institute for Sustainable Development (IIDS), localizado no Canadá, teve seu banco de dados inicial como indicadores importantes da ONU/CSD. Os dados são compilados a de bancos de dados internacionais, como World Business Council For Sustainable Development (WBCSD); Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD); Organização das Nações Unidas (ONU) e suas organizações específicas como: World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Atomic Energy Agency (IAEA).

Uma reunião de consulta do projeto Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC) foi realizada em 2003 e participaram os representantes de instituições dos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Chile, Equador, El Salvador, México Panamá, Peru e República Dominicana. O objetivo principal da reunião foi analisar os avanços nacionais em matéria de desenvolvimento de sistemas de indicadores voltados à temática e compartilhar pareceres nacionais relacionados às experiência e prioridades dos países. Foi divulgado um conjunto de IDS, que tinha a finalidade de permitir a comparação entre as iniciativas nacionais, considerando os dados disponíveis em cada país e sem entrar em especificidades, o que deveria ser feito pelos seus próprios institutos nacionais de estatística. Foram definidos, ainda, níveis de prioridade para a adoção dos indicadores sugeridos.

No Brasil, o IBGE foi primordial para formar uma fonte de dados e na consolidação das estatísticas ambientais. O IBGE possui um banco atualizado anualmente com indicadores de desenvolvimento sustentável apropriados ao caso brasileiro.

A construção do conjunto de indicadores de desenvolvimento sustentável para o Brasil (IDS-Brasil) teve início junto ao movimento internacional da década de 1990 liderado pela Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (ou *United Nations Commission on Sustainable Development*, UN-CSD), para promover o desenvolvimento de indicadores para acompanhar o progresso dos países no caminho do desenvolvimento sustentável. (IBGE, 2002).

No Brasil, veio especificamente atender ao projeto regional da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (ou *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*), denominado “Avaliação da Sustentabilidade na América Latina e Caribe”.

O IBGE lançou os Indicadores de Desenvolvimento – Brasil, em 2002, que expressam um panorama abrangente dos principais temas relacionados ao desenvolvimento sustentável no Brasil. A Agenda 21 e esse conjunto de indicadores foram pensados no modelo proposto pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas intitulado Livro Azul, publicado em 1996. Na primeira edição em 2002, exibiam 50 indicadores, em 2004 foram redefinidos e mostrados 59 indicadores mais voltados especificamente na realidade do país. E em 2008, 60 indicadores totalizam a pesquisa.

Os temas incluídos nas publicações dos IDS-Brasil tiveram modificações na edição de 2004 e foram mantidos em edições posteriores. Foram acrescentados temas como “água doce” na dimensão ambiental; mudança de “equidade” para “trabalho e rendimento” na dimensão social; e mudança de “estrutura econômica” para “quadro econômico” na dimensão econômica.

O IDS-Brasil é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Os termos de uma cooperação técnica com finalidade abrangente, assumida em dezembro de 1999 entre o MMA e o IBGE, foram assinados para uma operação conjunta do sistema de contas econômico-ambientais; estatísticas ambientais; indicadores de desenvolvimento sustentável; e saneamento ecológico-econômico.

2.4. Importância dos indicadores

Definir o grau de sustentabilidade é informar bem ao tomador de decisão e responder às expectativas de todos os envolvidos no processo. Implica provar que resultados foram atingidos conforme estratégia previamente definida. Para isso, há de se adotar indicadores, mensurá-los e disponibilizá-los periodicamente para que

possam ser comparados e seja dada importância às novas ações a serem implementadas. Especificar e quantificar indicadores para traduzir o grau de envolvimento na promoção do desenvolvimento sustentável ainda é um desafio para os institutos de pesquisas e órgãos governamentais.

Existe uma carência significativa de trabalhos analíticos no Brasil que considerem o relacionamento e a comparação entre as diversas dimensões do desenvolvimento sustentável.

A comunidade internacional tem se dedicado e desenvolvido ações para alterar o rumo atual da degradação ambiental e as consequências sociais. As conferências de cúpula da ONU vêm para balizar as ações humanas no espaço de suas comunidades. As discussões tornam-se cada vez mais presentes e temas como: as riquezas naturais; a poluição do ar, da água e do solo; o efeito estufa decorrente da agressão à camada de ozônio; o espaço urbano; o destino das florestas tropicais; a modernização agrícola, o crescimento da população; a biodiversidade; a qualidade de vida e organização política. (BRÜSEKE, 1995).

O número de instituições colaboradoras nas publicações IDS-Brasil aumentou progressivamente ao longo do tempo no Brasil. Já o quantitativo de indicadores referentes às dimensões varia entre os anos, o que é natural, uma vez que a elaboração de IDS está sujeita a revisões periódicas, em razão das prioridades do País e das mudanças na atividade de produção das estatísticas (IBGE, 2010).

A utilização de indicadores tem por finalidade resumir a informação de caráter técnico-científico para transformá-la numa maneira concisa, preservando o essencial dos dados originais e empregando apenas variáveis que melhor servem aos objetivos. Sendo assim, nem todas podem ser medidas ou analisadas.

2.5. Indicadores e gestão pública

A informação tem lugar de destaque nos diversos espaços de tomada de decisão e nas estratégias para definição dos recursos necessários ao desenvolvimento de comunidades, empresas e regiões.

As informações ambientais apoiam decisões na produção de alimentos, na agropecuária, na qualidade e quantificação dos recursos para a produção industrial, monitoramento e previsões meteorológicas relacionados a segurança econômica, sociedade e empreendimento.

A expansão da produção e do acesso aos dados não se faz acompanhar pelo desenvolvimento qualitativo dos sistemas de informação. Faltam análises orientadas para subsidiar decisões de política, e isso torna o desafio de aproveitar essas informações na gestão pública ainda mais difícil. Existe a necessidade de melhorar a articulação das instituições atuantes na área de informações e de utilizar, de modo mais efetivo, a considerável massa crítica nacional de profissionais capacitados.

A realidade da degradação ambiental, as demandas exibidas em diversos fóruns para discussão consideram-se insumos importantes para tomadas de decisões públicas e privadas acerca de medidas preventivas e corretivas necessárias para reverter a situação.

As bases dos sistemas de indicadores ambientais são cruciais para se quantificar e criar de modo concisa os indicadores.

Os princípios de base dos sistemas de indicadores ambientais são os seguintes:

- Comparabilidade - deve permitir estabelecer comparações e apontar as mudanças ocorridas em termos de desempenho ambiental;
- Equilíbrio – há que distinguir entre áreas problemáticas (mau desempenho) e áreas com perspectivas (bom desempenho);
- Continuidade - devem assentar-se em critérios similares e em períodos ou unidades de tempo comparáveis;
- Temporalidades – há de ser atualizadas com a regularidade necessária para permitir a adoção de medidas;
- Clareza - claros e inteligíveis.

2.6. *Tipos de indicadores*

Os indicadores ambientais são cada vez mais desenvolvidos em sistemas organizados sob a integração e inter-relacionamento. A consolidação de alguns modelos aprimorados ao longo do tempo com base na estrutura básica de análise denominada PER (Pressão, Estado, Resposta), conforme originalmente proposta e adotada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) decorre da necessidade de encontrar respostas às seguintes questões fundamentais impostas pela sociedade e pelos governos em relação aos recursos ambientais:

1. O que está acontecendo com o ambiente (Estado)
2. Por que está acontecendo (Pressão)
3. O que está sendo feito disso (Resposta)

Os fatos que caracterizam a Pressão sobre o ambiente se relacionam às atividades humanas e sua dinâmica. Portanto, as causas diretas e indiretas dos problemas ambientais são transporte, urbanização, emissão de poluentes, lançamento de esgotos e redução de cobertura vegetal.

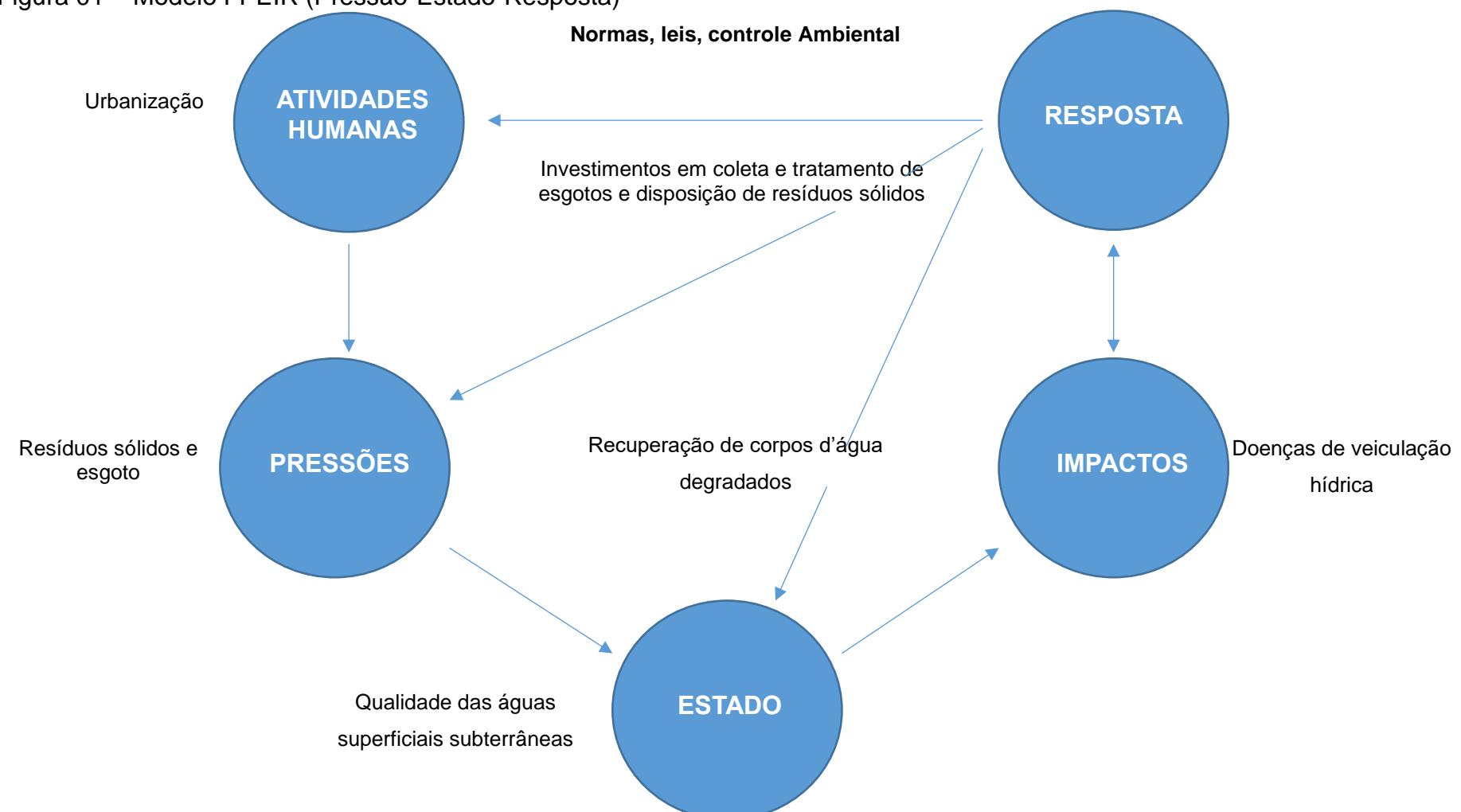
Os indicadores de *Estado* dizem respeito às condições do ambiente que resultam das atividades refletidas na qualidade das águas, do ar e do solo.

Os indicadores de *Resposta* devem então revelar as ações empreendidas pelo conjunto da sociedade (Poder Público, empresas, população) no sentido de melhorar o estado do meio ambiente. Essas ações podem ocorrer por meio de políticas, planos, programas e projetos que visem a prevenir, mitigar e corrigir os influxos ambientais negativos decorrentes daquelas atividades.

Com a difusão e aplicação prática da estrutura PER, surgiram modelos que consideraram necessário distinguir as atividades que compõem a Pressão. Dessa forma, foram separados pressionam o ambiente de maneira direta como as emissões atmosféricas dos que fazem de forma indireta como o crescimento da pobreza ou desigualdade social, formando assim um novo tipo, mais amplo, denominado de Força Motriz (FER), formulada para representar as desigualdades sociais e pobreza. Dessa forma, surgiu a estrutura proposta pelas Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a FER, prevalência de uma abordagem mais ampla e indireta nas análises efetuadas sobre o tema. (BITTAR; BRAGA, 2012)

O modelo “PER” foi adotado inicialmente também pelo IBGE para os trabalhos sobre indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil. A Agência Europeia de Ambiente adotou as estruturas PER e FER e incorporou outros elementos, considerando os indicadores de Impacto (I), desenvolvidos para tratar dos fenômenos que se referem aos efeitos adversos à qualidade de vida, aos ecossistemas e a socioeconômica, configurando a estrutura Força Motriz Pressão Estado Impacto Resposta (FPEIR) conforme a figura 1.

Figura 01 – Modelo FPEIR (Pressão-Estado-Resposta)



Fonte: Adaptado de AEA (2004).

2.7. Indicadores de sustentabilidade

À medida que a população e o consumo aumentam, a questão ambiental exige soluções novas e cada vez mais influencia o planejamento e a tomada de decisão. Nas últimas décadas, ocorrem um aumento considerável de conscientização no que concerne às questões ambientais no Brasil.

O excessivo aumento de consumo de bens duráveis e não duráveis decorrente dos avanços da economia mundial que implica a utilização acentuada dos recursos naturais e os impactos decorrentes exigiu soluções e daí surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que, conforme Amorim e Cândido (2010), tem como propósitos o equilíbrio do bem-estar ecológico, o crescimento econômico e a equidade social.

No caminho para a sustentabilidade, cada setor (sociedade, governo e empresas) deve assumir a responsabilidade na formação de um novo modelo de crescimento; um crescimento com um desenvolvimento, mas que seja sustentável. Assim, os sistemas da gestão ambiental são bons exemplos da incorporação da questão ambiental à cultura das organizações.

Com o aprofundamento do conceito de desenvolvimento sustentável, percebeu-se que indicadores como o PIB não permitiam avaliar o grau de sustentabilidade, principalmente quanto à qualidade de vida. Estabeleceu-se, pois, a necessidade de aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável por intermédio de instrumentos de mensuração de indicadores e índices, sendo esse o maior desafio.

Os indicadores ajudam a sintetizar um grande número de informações técnicas, definir quais temas são prioritários, as condições atuais e a evolução das condições. Identificam problemas, estabelecem objetivos e metas, medem e divulgam informações. Não se deve esquecer, contudo de, que têm suas limitações, pelo fato de ser uma síntese da realidade.

Os indicadores, segundo o OECD (1993), são como parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno. Eles são meios essenciais ao planejamento ambiental e, com base neles, se obtém o diagnóstico da situação atual, necessário ao direcionamento de políticas públicas.

Polaz e Teixeira (2007) explicam, sucintamente, que o papel dos indicadores de sustentabilidade é está delineado na sequência.

- ❖ Organizar e sistematizar informações.
- ❖ Facilitar a avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades.
- ❖ Definir metas.
- ❖ Monitorar as tendências.
- ❖ Detectar problemas.
- ❖ Auxiliar a elaboração de políticas públicas.
- ❖ Simplificar estudos e relatórios.
- ❖ Assegurar a compatibilidade entre as épocas e regiões.

Os indicadores relacionam um ou mais dados, e os índices são parâmetros que medem cada indicador, atribuindo valores numéricos. Todos estão hierarquizados por via de uma pirâmide, baseado nos dados primários até alcançar os índices, de acordo com a Figura 32 (HAMMOND et. al., 1995).

Figura 02 – Pirâmide de hierarquização.



Fonte: Adaptado de Hammond et al., 1995.

Hammond et al. (1995) consideram que os indicadores possuem dois propósitos que se definem: indicadores que servem para quantificar e indicadores a fim de sintetizar as informações. O primeiro propósito é mais abrangente e o segundo serve para simplificar a comunicação. Mesmo que os indicadores sejam frequentemente exibidos em dados estatísticos ou graficamente, cuja base são os dados primários, derivados do monitoramento e da análise de dados, todavia representam um modelo empírico da realidade, não a própria realidade. Eles cumprem a função social de melhorar a comunicação e servem para tomadas de decisões. Para isso existe a necessidade de comparabilidade da maneira como são

formulados e calculados. Se cada nação calcular o PIB, por exemplo, de maneira diferente, este indicador será de pouco valor.

Na sequência, serão apontados os principais indicadores pertinentes ao conceito de sustentabilidade.

2.7.1. *Indicadores de densidade populacional*

Os indicadores demográficos exprimem o número de habitantes do Município, bem como as principais características da população, informações fundamentais para diagnosticar suas necessidades, subsidiar planejamento e gestão para políticas públicas.

O Território Brasileiro, segundo o IBGE (2010), possui a uma população de, aproximadamente, 204 milhões de habitantes, em 2015, uma das maiores do mundo. Por outro lado, como O Brasil é um país enorme, então a densidade demográfica fica em apenas 24 hab./km², o que é considerado um número relativamente baixo. Por isso, é comum que se diga que o Brasil é um país populoso, mas pouco povoado.

2.7.2. *Indicadores de renda*

Renda *per capita* é a distribuição de tudo o que é produzido no país pela população. Ela é calculada com suporte no PNB (Produto Nacional Bruto), que, resumidamente, é o valor do PIB (Produto Interno Bruto) subtraído pelo capital que deixa o País e somado àquele que entra.

Efetivamente, pois, a renda *per capita* indica o PNB de um país ou região ou município, como o caso de Fortaleza, dividido pela sua população correspondente em um dado período. Esse indicador, todavia, não aponta a distribuição correta das riquezas de um município, mas apenas a média aritmética, servindo para comparar o PNB de um país de modo proporcional, o que não representa uma riqueza propriamente dita.

2.7.3. *Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)*

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi elaborado pela ONU nos anos de 1990 com vistas à obtenção de mais dados sobre o desenvolvimento social

e vai além de informações puramente econômicas, levando em conta a qualidade de vida da população como um todo.

O IDH considera a relação entre três principais fatores:

- a Renda Bruta *per capita* da população, que inclui a produção de riquezas somada à remessa de divisas recebida por um país ou território;
- a expectativa de Vida, referente à esperança de vida da população ao nascer;
- O acesso à Educação, medida pelas taxas de alfabetização, escolaridade e número de matrículas efetuadas.

Conforme Guimarães e Feichas (2009), o IDH avança ao incorporar outras variáveis além da

de cada país, representa a soma dos valores monetários dos bens e serviços de econômica, pois agrupa o PIB *per capita*, a longevidade e a educação, contudo não dá conta da desigualdade de oportunidades e de como riqueza, longevidade e educação podem estar relacionadas ao padrão de consumo e à preparação das pessoas para o mercado de trabalho.

Este índice considera três componentes, utilizando um índice já bem estabelecido e adicionando dois outros. O primeiro componente é o PIB *per capita*, que, após ser retificado pelo poder de compra da moeda específico uma localidade em um espaço de tempo. Os novos componentes são longevidade e educação. O indicador utilizado para medir longevidade é a expectativa de vida ao nascer, e a educação é medida por meio de analfabetismo e da taxa de matrícula nos três níveis de ensino. O IDH é então o PIB *per capita* + longevidade + educação (GUIMARAES; FEICHAS, 2009)

De acordo com Veiga (2008), o IDH permite ilustrar com clareza a diferença entre rendimento e bem-estar, porém o principal defeito é que ele resulta da média aritmética dos três índices específicos que captam renda, escolaridade e longevidade. Seria mais razoável, segundo o Economista, que o cerne da questão estivesse no possível descompasso do nível de renda e em relação ao padrão social, mesmo que revelado apenas por escolaridade e longevidade. Por exemplo, apesar de ser o estado mais rico do Brasil, São Paulo não é o mais desenvolvido,

pois o IDH Municipal (IDH-M) é menor do que os de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Alerta ainda Veiga (2008) para o risco chamado de 'ranking-mania', pois seria preciso inteirar-se das opções metodológicas da montagem desse indicador. Mesmo assim, o IDH avança em relação ao PIB, pois tenta mostrar o rosto humano pelos índices de educação e de saúde, e não apenas de um indicador que resume a renda per capita.

A variação do IDH está no intervalo de 0 a 1, e, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. No Brasil, o IDH avançou de 0,715 em 2010 para 0,718 em 2011 (PNUD, 2013).

2.7.4. Indicadores de saúde

Os indicadores de saúde permitem estabelecer padrões e monitorar a sua evolução ao longo dos anos. Um só indicador, isoladamente, não possibilita o conhecimento da complexidade da realidade social, a associação de vários deles e, ainda, a comparação entre diferentes indicadores de distintas localidades facilitam sua compreensão.

Indicadores de saúde são parâmetros utilizados internacionalmente com o objetivo de avaliar, sob o ponto de vista sanitário, a higidez de agregados humanos, bem como fornecer subsídios aos planejamentos de saúde, permitindo o acompanhamento das flutuações e tendências históricas do padrão sanitário de diferentes coletividades consideradas à mesma época ou da mesma coletividade em diversos períodos de tempo. (ROUQUAYROL, 1993).

Em razão das diversas definições de saúde, da falta de precisão delas e da dificuldade de torná-las quantitativas, os maiores questionamentos entre os indicadores são aqueles referentes à ausência de saúde - razão de mortalidade proporcional, coeficiente geral de mortalidade, esperança de vida ao nascer, coeficiente de mortalidade infantil, coeficiente de mortalidade por doenças específicas. Esses indicadores são complexos, ainda que sejam utilizados para comparar países em distintas fases de desenvolvimento econômico e social. Há necessidade de desenvolvimento de indicadores mais específicos e capazes de traduzir com precisão a realidade e a complexidade da saúde, apontando, quando necessário, aspectos de maior interesse para uma dada realidade.

A produção e o uso de informações sobre saúde no Brasil se processam em um contexto de relações institucionais, compreendendo variados meios da gestão e financiamento. Além das estruturas governamentais nos três níveis da gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), estão envolvidos outros setores de governo que produzem informações relativas a saúde, instituições de ensino e pesquisa, associações técnico-científicas, agências não governamentais, organismos internacionais e instâncias de controle social.

2.7.5. Abastecimento de água

O acesso a água de qualidade é vital para o desenvolvimento de qualquer centro populacional do mundo, uma vez que a água é a moeda de energia para o funcionamento orgânico de uma cidade. Logo, esse serviço tende a se universalizar em um aglomerado urbano, em razão da sua indispensabilidade para a manutenção das mais diversas atividades no espaço urbano, seja para o abastecimento da população quanto para a utilização industrial, turística, comercial e construção civil.

Com a urbanização e industrialização acelerados, a água passa a ser utilizada para vários usos e ter seu consumo por habitante acrescido progressivamente. A escassez de água potável é uma problemática mundial que confere maior visão pública nas grandes cidades, e a situação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos dos principais centros urbanos dificulta mais ainda sua disponibilidade; e eles estão em sua maioria poluídos.

A procura pelos recursos hídricos ocorre sob as mais variadas modalidades, dependendo das fontes disponíveis. Por exemplo, a cidade de Natal tem as lagoas e os aquíferos das dunas como reservatórios principais; o abastecimento de água em Fortaleza busca em açudes metropolitanos e canais que drenam a escassa água do semiárido. Além disso, deve receber aporte advindo da transposição do rio São Francisco, em breve; Teresina é provida pelas águas dos rios Poti e Parnaíba; e a cidade de Rio Branco tem como alternativa a captação pela perfuração de poços profundos.

Em relação ao consumo de água, percebe-se que a quantidade de água utilizada por habitante varia entre os países e regiões, sendo maior nas localizações de grande produção industrial, de elevada urbanização e em zonas, potencialmente, turísticas.

A ONU considera satisfatório o consumo de 110 litros diários por habitante. A média de consumo *per capita* do Brasil, segundo relatório do SNIS (2015), ultrapassa em consumo a meta da ONU, com um gasto médio de 154,0 litros por habitante/dia em 2015. Chama a atenção o consumo médio *per capita* de água do Estado do Rio de Janeiro, sempre bastante elevado quando comparado com as demais Unidades da Federação. De fato, com 254,6 l/hab.dia em 2015, o Estado apresenta valor 44,6% acima da média da região Sudeste e 65,3% acima da média do País. Em contrapartida, o Estado de Alagoas possui o menor consumo de água per capita, com consumo médio de 98,6 l/hab.dia. O Estado do Ceará possui um consumo *per capita* de 130,2 l/hab.dia. (SNIS 2015) e o Município de Fortaleza possuía um consumo *per capita* de 143,9 l/hab.dia no ano de 2014.

2.7.6. Coleta de esgoto

É indispensável em uma grande cidade a existência de uma rede de coleta de esgoto bem desenvolvida, uma vez que o descarte inadequado de águas servidas polui o ambiente, tornando insalubre, reduzindo a qualidade do ambiente urbano.

Um sistema de esgotamento sanitário consiste no conjunto de obras e instalações que propiciam a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final das águas residuárias, para evitar a contaminação da população, do subsolo e dos lençóis subterrâneos. (CARVALHO e OLIVEIRA, 2004).

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, 50,3% da população brasileira possuem acesso a coleta de esgoto. Com isso, é estimado que mais 100 milhões de brasileiros não têm acesso a esse serviço vital. Ainda, segundo os dados, mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do País, despejam esgoto irregularmente, mesmo tendo redes coletoras disponíveis.

Como podemos ver no Tabela 01, o Sudeste é a região que possui maior cobertura de rede de coleta de esgoto do País, enquanto a região Norte a que tem a pior.

Tabela 01 – Situação geral da cobertura de esgoto no Brasil

Região	Índice de cobertura da Coleta de esgoto		Índice de Tratamento do esgoto coletado	
	Total	Urbana	Total	Urbana
Norte	8,7	11,2	16,4	83,9
Nordeste	24,7	32,2	32,1	78,5
Sudeste	77,2	81,9	47,4	67,8
Sul	41,0	47,5	41,4	94,3
Centro-Oeste	49,6	54,7	50,2	92,6
Brasil	50,3	58,0	42,7	74,0

Fonte: SNIS, 2015.

Com relação ao tratamento dos esgotos coletados no Brasil, apenas 42,7% são tratados. As regiões Norte e Nordeste são as que possuem menor taxa de tratamento, com 16,4% e 32,1% do esgoto tratado, respectivamente. As regiões com maiores taxas de tratamento de esgoto são a Centro-Oeste e a Sudeste, com 50,2 % e 47,4%, respectivamente. Esses são índices considerados baixos, visto que pouco mais da metade é tratada, enquanto a outra parte não é tratada. Estimativas registram 1,2 bilhão de m³, descartados sem tratamento, poluindo os corpos receptores.

A Tabela 02 traz a situação da coleta de esgoto, por Estado, no Brasil.

Tabela 02 – Situação da cobertura de esgoto por estado.

Estado	Índice de cobertura total de esgoto (%)	Índice de cobertura de esgoto total em áreas urbanas (%)	Índice de tratamento do esgoto coletado total (%)	Índice de tratamento de esgoto coletado em áreas urbanas (%)
Acre	12.49	17.21	18.21	100.00
Amapá	3.79	4.23	14.14	85.57
Amazonas	7.71	8.98	24.35	94.53
Pará	4.92	6.61	5.40	16.48
Rondônia	4.02	5.31	7.06	59.93
Roraima	38.08	49.65	57.75	99.04
Tocantins	22.00	27.87	23.20	99.04
Alagoas	20.88	24.30	22.31	61.29
Bahia	34.80	46.58	50.25	83.30
Ceará	25.17	32.74	35.38	89.13
Maranhão	12.07	16.98	30.23	38.77
Paraíba	34.29	44.19	54.50	69.17
Pernambuco	20.76	25.08	27.41	78.75
Piauí	9.51	13.71	9.64	95.25
Rio Grande do Norte	22.48	28.46	26.02	81.47
Sergipe	18.38	23.81	24.66	92.05

Continuação.

Estado	Índice de cobertura total de esgoto (%)	Índice de cobertura de esgoto total em áreas urbanas (%)	Índice de tratamento do esgoto coletado total (%)	Índice de tratamento de esgoto coletado em áreas urbanas (%)
Espírito Santo	47.43	54.24	44.12	74.83
Minas Gerais	69.11	78.36	63.79	49.02
Rio de Janeiro	64.54	66.36	51.91	60.50
São Paulo	88.39	91.32	79.61	77.17
Paraná	65.54	75.89	68.04	99.50
Rio Grande do Sul	29.40	33.75	27.34	81.82
Santa Catarina	19.44	22.62	24.77	97.49
Distrito Federal	84.51	84.51	82.17	100.00
Goiás	47.75	52.69	53.39	87.71
Mato Grosso	25.60	30.49	33.04	76.55
Mato Grosso do Sul	42.70	49.84	39.09	99.13
Totalização nacional	50.26	58.03	55.17	74.02

Fonte: SNIS 2015.

Como expresso na Tabela 02, o Estado que possui maior índice de cobertura total em rede de coleta de esgoto no Brasil é São Paulo (88,39%), seguido pelo Distrito Federal (84,51%) e Minas Gerais (69,11%). Já os piores, dentre as 27 unidades federativas nacionais são Amapá (3,79%), Rondônia (4,02%) e Pará (4,92%). Do volume coletado, o Distrito Federal é a unidade federativa que possui maior índice de tratamento, 82,17%. Seguem-se do Estado de São Paulo (79,61) e Paraná (68,04%). Em contrapartida, os estados com pior índice de tratamento do esgoto coletado é o Pará (5,4%), seguido de Rondônia (7,06%) e Piauí (9,64%).

O Ceará possui um índice de cobertura total de rede de esgoto de 35,38. Desse volume, 89,13 % do que é coletado são tratados. No plano municipal, os municípios que possuem maiores índices de cobertura de esgoto do Brasil são Curitiba/PR, Diadema/SP, Londrina/PR, Maringá/SP e Ponta Grossa/PR, os líderes, com cobertura de 100%.

No Estado do Ceará, os municípios com maior cobertura de rede de coleta de esgoto são Fortaleza (47,5%), Caucaia (21,1%) e Juazeiro do Norte (31,1%).

2.7.7. Coleta de resíduos sólidos

A coleta de resíduos sólidos, o lixo, é um serviço básico de enorme importância para a manutenção da qualidade de vida e condição de moradia nas cidades, uma vez que o descarte inadequado, contribui para o desenvolvimento e proliferação de vetores de doenças endêmicas, além de causar a poluição visual, do solo e dos recursos hídricos, quando destinados inadequadamente.

O acesso à coleta de lixo obteve um grande alcance na realidade urbana brasileira. Segundo o panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, edição 2015, da ABRELPE, houve uma geração de 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos no Brasil no ano de 2015.

A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada frente ao montante coletado em 2015 no Brasil, foi de 72,5 milhões de toneladas, o que representa índice de cobertura de coleta de 90,8% para o país, o que leva a cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos sem coleta no país e, consequentemente, com destino impróprio. (ABRELPE, 2015).

No concernente à destinação final dos resíduos sólidos coletados no Brasil:

Cerca de 42,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Por outro lado, existe a destinação inadequada, com quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. A prática da disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, com 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios.(ABRELPE, 2015).

Em 2015, segundo a ABRELPE, o Estado do Ceará registrou uma geração de resíduos sólidos urbanos de 8.904.791 toneladas, o que representa uma taxa diária de 9.809 toneladas, com produção *per capita* de 0,862 Kg/dia. Ainda, a quantidade de resíduos coletado por dia, em torno de 7.678 toneladas. Relativamente à destinação dos resíduos sólidos do Estado do Ceará, segundo dados da ABRELPE, 45% do montante gerado foram encaminhados para aterros sanitários, 29,9% destinados para aterros controlados e 25,1% para lixões, ou seja, menos da metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Estado do Ceará recebe a destinação adequada.

2.7.8. *Energia elétrica*

A eletricidade tornou-se a principal fonte de luz, calor e força utilizada no mundo moderno. Atividades simples como assistir à televisão ou navegar na internet, são possíveis porque a energia elétrica chega até a sua casa. Com isso, o acesso à energia elétrica é considerado um dos bens essenciais de que uma pessoa pode dispor.

Com amparo nesse pressuposto, é inegável que o acesso à energia elétrica influencia diretamente na qualidade de vida da população, uma vez que a eletricidade é insumo de tudo o que cerca as pessoas, desde a produção de bens duráveis (carros, eletrodomésticos e outros) a não duráveis (produção de alimentos).

Além disso, o desenvolvimento de uma população e ou país está intimamente ligado à quantidade energética de que ela dispõe. Na contextura mundial, os países com maior matriz energéticas e mais consumo são os mais ricos e desenvolvidos, enquanto os que dispõem de pouca são menos desenvolvidos. Isso ocorre, pois, para se ter um setor industrial forte (logo forte geração de renda), é necessário consumir grande quantidade de energia.

Tabela 03 – Consumo de energia no mundo conforme a região (TWh).

REGIÃO	ANO 2012
Ásia e Oceania	8108,1
América do Norte	4592,1
Europa	3313,3
Eurásia	1305,4
América do Sul e central	999,1
Oriente médio	792,4
África	600
Antártica	0
Mundo	19710,4

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016.

Como se vê na Tabela 03, as regiões onde predominam os países desenvolvidos ou ricos, com maior poder industrial, são as maiores consumidoras de energia elétrica. Em contrapartida, as de menor consumo são as mais subdesenvolvidas, como são os casos dos Continentes Africano e Oriente Médio.

Tabela 04 – Os dez países com maior consumo de energia (TWh).

País	Ano 2012
China	4.467,9
Estados Unidos	3.832,3
Japão	921,0
Rússia	889,3
Índia	864,7
Alemanha	540,1
Canadá	524,8
Brasil	498,4
Coreia do Sul	482,4
França	451,1
Outros	6.253,1

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016.

Entre os países que possuem o maior consumo de energia elétrica do mundo, o Brasil ocupava em 2012 a oitava posição, (Tabela 04). Vemos na Tabela 05 que, no Brasil, o Estado que possui o maior consumo de energia elétrica é São Paulo, seguido de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Isso é justificado pelo fato de esses estados possuírem os maiores polos industriais do País, além de serem os mais ricos. Em contrapartida, Roraima, Amapá e Acre são os Estados que possuem menor consumo.

Tabela 05 – Consumo de energia, por Estado brasileiro (GWh)

ESTADO	Ano	
	2012	2015
Norte	29.098	33524
Rondônia	2.826	2997
Acre	821	1098
Amazonas	5.596	6357
Roraima	662	883
Pará	16.698	19065
Amapá	882	1058
Tocantins	1.612	2075
Nordeste	75.610	79985
Maranhão	11.700	7038
Piauí	2.734	3293
Ceará	10.025	11326
Rio Grande Do Norte	4.870	5517
Minas gerais	53.407	51810
Paraíba	4.570	5186
Pernambuco	11.832	13649
Alagoas	4.447	4910
Sergipe	3.622	3847
Bahia	21.811	25220
Sudeste	235.259	234812
São Paulo	133.742	130813
Minas Gerais	53.407	51810
Espirito Santo	10.060	11015
Rio de Janeiro	38.050	41174
Sul	77.491	82012
Paraná	27.790	29743
Santa Catarina	21.589	23049
Rio grande do Sul	28.111	29220
Centro oeste	30.718	34860
Mato Grosso Do Sul	4.694	5338
Mato Grosso	6.838	8117
Goiás	13.004	14757
Distrito Federal	6.181	6648
Brasil	448.177	465203

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016

O estado do Ceará ocupa a 11^a posição em consumo de eletricidade no país, sendo o terceiro maior consumidor da região Nordeste, atrás de Bahia e Pernambuco. No Ceará, o Município de Fortaleza é o maior consumidor de eletricidade, seguido por Maracanaú e Sobral.

3. METODOLOGIA

3.1. Considerações iniciais

A cidade de Fortaleza, capital do Ceará, está localizada na região Nordeste do Brasil. O município possui uma população de 2.627.482 habitantes (projeção IBGE, 2017) e uma área de 314.930 km² (IBGE, 2017). A administração municipal estruturou, assim como se constata em outras muitas capitais brasileiras, a gestão pública da cidade em sete grandes “regionais executivas”, como se pode observar na Figura 03, das quais fazem parte 119 bairros, de acordo com o Quadro 03.

Quadro 03 – Distribuição de bairros, conforme as regionais executivas da cidade de Fortaleza.

Regional	Bairros	População/área	Dados econômicos
Regional I	Alagadiço, Álvaro Weyne, Arraial Moura Brasil, Barra do Ceará, Carlito Pamplona, Cristo Redentor, Farias Brito, Floresta, Jacarecanga, Jardim Guanabara, Jardim Iracema, Monte Castelo, Pirambu, Vila Ellery e Vila Velha	Área Total: 24,4 Km ² ; População 2010: 363.912,00; Domicílios 2010: 10312,00;	Possui 3.693 estabelecimentos na capital e gera 48.398 empregos. A atividade predominante na regional é a indústria de transformação, tendo gerado 14.337 empregos em 2008.
Regional II	Aldeota, Cais do Porto, Cidade 2000, Cocó, De Lourdes, Luciano Cavalcante, Dionísio Torres, Guararapes, Joaquim Távora, Manual Dias Branco, Meireles, Mucuripe, Papicu, Praia de Iracema, Praia do Futuro I, Praia do Futuro II, Salinas, São João do Tauape, Varjota, Vicente Pizon.	Área Total: 44,42 Km ² ; População 2010: 334868,00; Domicílios 2010: 102962,00;	Responde por 18.572 dos estabelecimentos da capital. Tendo gerado no ano de 2008, 241.669 empregos. O setor de serviços possui maior destaque na regional, tendo empregado em 2008 125.498 pessoas num total de 9.044 estabelecimentos.
Regional III	Amadeo Furtado, Antônio Bezerra, Autran Nunes, Bela Vista, Bonsucesso, Dom Lustosa, Henrique Jorge, João XXIII, Jóquei Clube, Padre Andrade, Parque Araxá, Parquelândia, Pici, Presidente Kennedy, Quintino Cunha e Rodolfo Teófilo.	Área Total: 25,85 Km ² ; População 2010: 360551; Domicílios 2010: 103224,00;	Responde por 22.388 empregos formais em Fortaleza, num total de 2.338 estabelecimentos. Predomina o setor de serviços que correspondeu em 2008 a 9.145 postos de trabalho gerados.
Regional IV	Aeroporto, Benfica, Bom Futuro, Couto Fernandes, Damas, Demócrata Rocha, Dendê, Fátima, Gentilândia, Itaóca, Itaperi, Jardim América, José Bonifácio, Montese, Pan-American, Parangaba, Parreão, Serrinha, Vila Pery e Vila União.	Área Total: 33,07 Km ² ; População 2010: 281645,00; Domicílios 2010: 84816,00;	Aggrega 99.968 trabalhadores em 5.571 estabelecimentos. A atividade de destaque é o serviço, com 45.859 empregados gerados em 2008. No tocante ao número de estabelecimentos, destaca-se o setor de comércio, com 2.441 postos de trabalho criados em 2008.

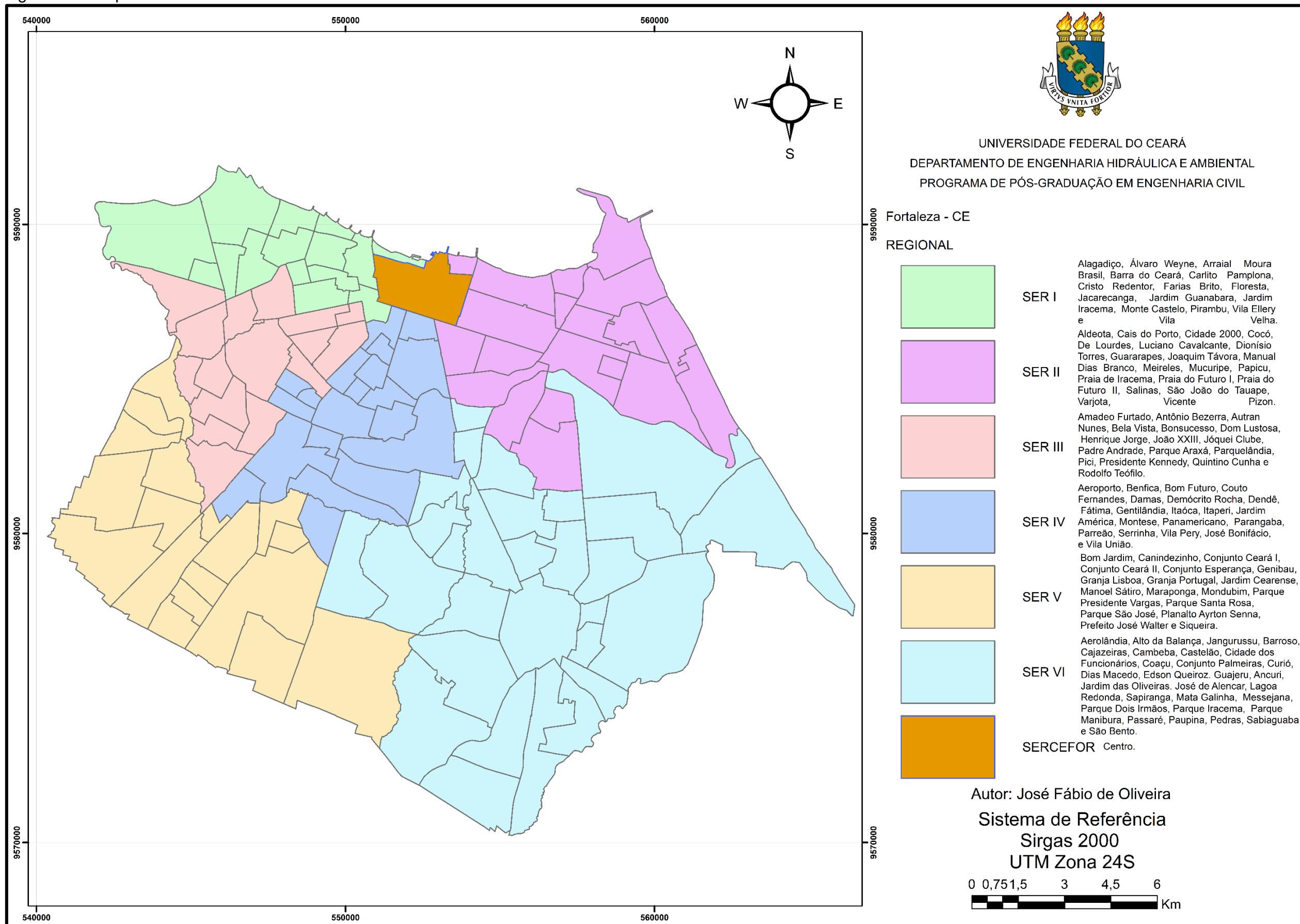
Continuação

Regional	Bairros	População/área	Dados econômicos
Regional V	Bom Jardim, Canindezinho, Conjunto Ceará I, Conjunto Ceará II, Conjunto Esperança, Genibau, Granja Lisboa, Granja Portugal, Jardim Cearense, Manoel Sátiro, Maraponga, Mondubim, Parque Presidente Vargas, Parque Santa Rosa, Parque São José, Planalto Ayrton Senna, Prefeito José Walter e Siqueira.	Área Total: 56,11 Km ² ; População 2010: 541511; Domicílios 2010: 153295,00;	Responsável pela geração de 19.421 empregos, a regional V registra 2.777 empresas, de acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A atividade econômica de maior destaque da Regional é o comércio, responsável por 6.980 empregos num total de 1.448 estabelecimentos.
Regional VI	Aerolândia, Alto da Balança, Ancuri, Barroso, Cajazeiras, Cambeba, Castelão, Cidade dos Funcionários, Coaçu, Conjunto Palmeiras, Curió, Dias Macedo, Edson Queiroz, Guajeru, Jangurussu, Jardim das Oliveiras, José de Alencar, Lagoa Redonda, Sapiranga, Mata Galinha, Messejana, Parque Dois Irmãos, Parque Iracema, Parque Manibura, Passaré, Paupina, Pedras, Sabiaguaba e São Bento.	Área Total: 119,98 Km ² ; População 2010: 541160; Domicílios 2010: 152920,00;	Possui 3.728 empresas e 39.952 empregos formais. A atividade mais significativa é a de serviços, com 14.488 postos de trabalho, num total de 1.151 estabelecimentos.
Regional Centro	Centro.	Área Total: 4,85 Km ² ; População 2010: 28.538; Domicílios 2010: 9717,00;	O Centro é frequentado em 80% por classes C e D. Quem vai de carro ao Centro corresponde a 5% dos frequentadores; ônibus, 70%; trem, 15%. O Centro abriga 20% dos empregos formais do município.

Fonte: Ceará, 2014.

Espacialmente, Fortaleza tem a configuração geográfica ilustrada na Figura 03.

Figura 03 – Mapa das secretarias executivas de Fortaleza.



Fonte: elaboração do autor, 2017.

3.2. *Percorso metodológico*

O método de pesquisa define o conjunto de atividades sistemáticas e racionais, traçando o caminho a ser seguido, que permite alcançar o objetivo proposto (MARCONI; LAKATOS, 2006).

Quanto à natureza das variáveis pesquisadas, uma pesquisa, pode ser classificada em qualitativa, quando identifica a haver algo, e quantitativa, quando procura medir o grau em que o algo existe, seja em números, opiniões e informações (LEITE BARBOSA, 2001; SILVA, MENEZES, 2005).

Considerando a natureza e a complexidade deste objeto de estudo, o nosso mapeamento metodológico desta busca compreendeu três dimensões específicas de pesquisa: bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa bibliográfica teve como norte o debate conceitual sobre sustentabilidade, saneamento básico, indicadores e sociedade, adentrando as reflexões sobre conflito urbano/meio ambiente.

A pesquisa documental incidiu na busca por dados para a caracterização socioeconômica e ambiental do Município de Fortaleza.

Na busca de campo, considerando a natureza do objeto de investigação, procedeu-se a uma articulação de cunho quantitativo e ter qualitativo, com um enfoque metodológico, já que procura indagar um procedimento científico, a ser utilizado para o tratamento dos dados (BAFFI, 2010).

A formulação desta metodologia de avaliação inicia-se na sistematização do processo de urbanização, sob o enfoque da degradação ambiental resultante dos impactos ambientais causados pela interação sociedade/meio ambiente, considerando-se os aspectos socioeconômicos e ambientais, complementado a condição de equilíbrio.

Neste experimento, foram examinados os níveis de sustentabilidade da cidade de Fortaleza. Para isso, efetiva-se a análise qualitativas e quantitativas de indicadores ambientais e socioeconômicos, e, posteriormente, se efetivou a sintetização de um Índice de Sustentabilidade (IS), com o objetivo de mensurar e ranquear a sustentabilidade dos bairros do Município sob exame.

Este trabalho compreendeu as etapas metodológicas delineadas a seguir.

1. Levantamento bibliográfico.
2. Levantamento de dados oficiais.
3. Confecção dos indicadores.
4. Formulação do IS.
5. Análise crítica e contextualização dos indicadores.
6. Proposições para o melhoramento da gestão ambiental de Fortaleza.

Como primeira etapa desta investigação, foi realizada uma revisão de literatura sobre os temas gestão ambiental, sustentabilidade, indicadores ambientais, condição ambiental em metrópoles e políticas públicas. A revisão bibliográfica permitiu estruturar uma base teórica para analisar os conceitos norteadores propostos.

Na lição de Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, disponível em diversas fontes, destacando-se livros e artigos científicos. Além disso, foram consultados: teses, dissertações, monografias e periódicos, todos disponíveis na Biblioteca de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Ceará.

A segunda etapa da pesquisa foi a busca por dados oficiais do município de Fortaleza. Esses indicadores fizeram indispensáveis para a criação dos índices a indicadores componentes deste relatório investigativo. Foram reunidos dados nos âmbitos social, econômico e ambiental, adquiridos por meio de consultas e visitas aos órgãos públicos, a seguir dispostos.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, onde foram adquiridos dados referentes ao Censo de 2010 junto ao sistema SIDRA e *in loco*.
- Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, onde foram buscados dados acerca da desenvoltura ambiental de Fortaleza.
- Superintendencia Esdatual do Meio Ambiente – SEMACE, onde também foram adquiridos dados ambientais da Cidade de Fortaleza.
- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, o qual dispôs de indicadores socioambientais.

- Secretaria de Saúde de Fortaleza, local onde se aprofundaram indicativos estatísticos de saúde da população de Fortaleza.

Além destes, também houve consulta a páginas virtuais do Governo para recolha de informações, como caso do Sistema Nacional de Informação do Saneamento - SNIS, sites de ONG's e institutos.

Seguindo o programa de atividades, deu-se início ao tratamento dos dados para a criação dos índices. Este foi feito por meio de planilhas no *software Excel*. Nesse meio-tempo, também foi feito uso do *software Arcgis* para realizar a espacialização dos dados por meio de mapas temáticos.

3.3. *Elaboração dos índices e indicadores*

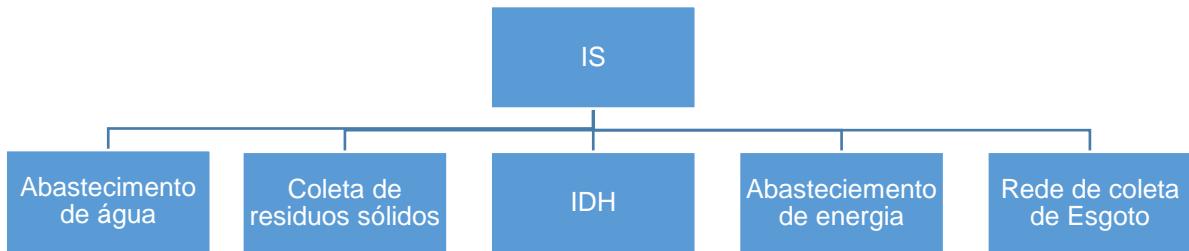
Com suporte nos indicadores recolhidos, deu-se início à criação dos indicadores, no intuito de instituir um Índice de Sustentabilidade – IS, capaz de mensurar/retratar a sustentabilidade do Município de Fortaleza. Dada a complexidade da quantificação da sustentabilidade de uma cidade, foi necessário realizar a seleção de índices sensíveis às interações do homem/meio ambiente, de maneira a retratar tanto características da esfera social e ambiental.

Com isso, sob embasamento da bibliografia consultada, foram selecionados os indicadores socioeconômicos e ambientais, delineados na sequência.

- Índice de abastecimento de água (I_A).
- Índice de coleta de resíduos sólidos (I_R).
- Índice de coleta de esgoto (I_E).
- Índice de abastecimento de energia (I_P).
- Índice de desenvolvimento humano (I_{IDH}).
 - Índice de renda.
 - Índice de longevidade.
 - Índice de educação.

A Figura 4 representa esquematicamente a composição do ISS, com amparo nos índices selecionados.

Figura 04 – Esquema de composição do IS.



Fonte: elaboração própria.

Para quantificar o meio ambiente, foram coletados dados pertinentes às condições de infraestrutura e de saneamento básico do Município. Os dados obtidos expressaram o número de domicílios atendidos em cada bairro de Fortaleza pelos serviços de: abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de resíduos sólidos e acesso a energia elétrica. Com isso, por meio da equação abaixo, foi possível taxar o índice de cobertura de cada serviço básico.

$$\text{Índice de cobertura (In)} = \frac{\text{Domicílios atendidos}}{\text{Domicílios totais}} \quad (01).$$

Para elaborar os índices, foram seguidos três procedimentos básicos: a transformação das variáveis em percentuais, o agrupamento dos dados e a transformação dos percentuais em indicadores.

Após a conversão das variáveis dos agregados de setores censitários em percentuais, foi realizado o agrupamento desses dados na escala de bairro. Para se conseguir as informações relativas aos bairros, foi imprescindível promover a conjunção dos setores censitários que os compõem e calcular a média dos valores relativos para cada variável nesses setores. Como resultado dessa conjunção, obtiveram-se a quantidade de domicílios particulares permanentes, o número de domicílios atendidos e o percentual de domicílios atendidos por parte de cada um dos serviços especificados para cada bairro de Fortaleza.

O indicador para representar a realidade socioeconômica foi o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. O IDH é um índice consolidado mundialmente e largamente utilizado para identificar e demonstrar níveis de desenvolvimento de um país e a qualidade de vida de sua população. Dados informativos sobre O IDH's de Fortaleza e de seus bairros são amplamente divulgados periodicamente pela Administração Pública da Prefeitura de Fortaleza.

A escolha deu-se em razão de o IDH expressar e ser capaz de retratar as características socioeconômicas de uma região ou população. Na bibliografia consultada, o IDH é um índice eficaz utilizado para configurar e dimensionar sistematicamente as relações sociais de uma dada população nas perspectivas: econômica (renda e riquezas), longevidade (saúde e qualidade de vida) e educacional (grau de instrução da população).

Após a criação dos índices e sua espacialização, realizou-se uma discussão detalhada e crítica, procurando especificar o panorama atual do Município de Fortaleza. Além disso, intencionou-se identificar a prestação e distribuição dos serviços de saneamento básico, mediante a análise comparativa dos índices referentes ao período de 2000 a 2010, quando foi possível verificar uma evolução na infraestrutura.

Seguindo o cronograma de trabalho, conseguiu-se a elaborar o Índice de Sustentabilidade – IS. Em razão da natureza distinta dos índices de saneamento ambiental e IDH, no entanto, fez-se necessária a realização de uma parametrização dos mesmos, pois, caso contrário, poderia ocorrer incoerência dos valores.

De acordo com a bibliografia consultada, o IDH é expresso pela seguinte metodologia:

$$IDH = \sqrt[3]{I_{renda} \times I_{Longevidade} \times I_{educação}} \quad (02),$$

onde:

I_{renda} : indicador de renda na escala 0-1;

$I_{longevidade}$: indicador de expectativa de vida na escala 0-1;

$I_{educação}$: indicador de alfabetização na escala 0-1;

Na elaboração do IDH, os índices de renda, longevidade de educação estão parametrizados, isto é, estão em uma escala de 0 a 1.

Com isso, a exemplo do cálculo do IDH, realizou-se a normalização dos valores de cada índice de saneamento utilizado. Para tanto, recorreu-se a fórmula de máximos e mínimos, um procedimento bastante usual, que evita os efeitos de unificação das variâncias e de geração de escores negativos. Esse procedimento é

conduzido para que todos sejam compatibilizados e tenham o mesmo intervalo de variação numa escala de 0 a 1 (0 = menor valor; 1 = maior valor). Para tanto, aplicou-se a fórmula seguinte para cada um dos indicadores.

$$I_N = \frac{I_n - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \quad (03),$$

onde:

I_N = Valor normalizado na escala 0-1;

I_n = Valor do índice dentro do grupo analisado;

I_{\min} = menor valor do índice no grupo analisado;

I_{\max} = maior valor do índice no grupo analisado;

O menor e o maior valores dos indicadores transformados em índice não significam o total provimento ou a total ausência do serviço. Este índice é indicativo e serve para ordenar e analisar em que posição se localizarão os bairros em relação ao maior e ao menor valor. Se os valores estiverem se aproximando do maior valor (1), indicarão média alta do índice na escala municipal. Ao contrário, quando os valores se aproximam de zero, indicarão uma média baixa do índice, dentro da escala municipal.

3.4. Índice de Sustentabilidade - IS

O desenvolvimento metodológico do IS tem suporte na metodologia elaborada para elaborar o Índice de Desenvolvimento Social – IDS expresso por Cavallieri e Lopes (2008), com o objetivo de analisar as desigualdades sociais na cidade do Rio de Janeiro.

Após análise da metodologia empregada no desenvolvimento do IDS, foi constatado, dadas as devidas providências, que ela poderia servir de referência para subsidiar a criação do ISS, uma vez que, em suas essências, ambos possuem objetivos congruentes.

A criação do IS no entanto, difere da metodologia proposta por Cavallieri e Lopes (2008), pois se optou por efetuar a ponderação dos índices, isto é, foi entendido que cada índice analisado possui um impacto diferente na mensuração de sustentabilidade, daí a necessidade de lhes atribuir pesos diferentes.

A metodologia proposta considera a utilização de pesos para cada um dos índices, que variou de zero a um, e eles foram denominados Pesos Parciais (PP).

A mensuração dos pesos foi feita com base na proporcionalidade direta da influência que cada índice possui ou contribui para a sustentabilidade. Nas achadas da literatura específica sobre a temática, a sustentabilidade visa ao equilíbrio programático e sistemático entre os multissetores da sociedade. E, assim, impassível propor que esta funcione de maneira controlada e menos nociva ao meio ambiente, possibilitando um convívio sustentável entre os organismos e as atividades humanas desenvolvidas, garantindo o bom uso e preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Haja vista que as atividades humanas sempre atuam de maneira negativa sobre o meio, foi necessário traçar diretrizes para determinar os sujeitos que, já se sabe, expressem maiores danos ao meio ambiente/ecossistema.

3.4.1. Atribuição dos pesos

Para mensurar os pesos, faz-se necessária a ponderação dos critérios e/ou fatores para compreensão entre eles. Para isso, impõe-se listar a importância que cada fator infere para o alcance do objetivo pretendido, isto é, indispensável é determinar a importância relativa entre esses critérios. Aqui interessa destacar a importância relativa de cada índice já mencionado.

O modo de se quantificar a importância relativa de cada um dos critérios é uma das grandes dificuldades. Isto, muitas vezes, é encontrado num processo de apoio à decisão envolvendo múltiplos critérios, além do fato de cada um deles possuir graus de importância variáveis para distintos atores envolvidos no processo decisório (RAMOS, 2000).

A metodologia de comparação pareada para atribuição de pesos a critérios relativos ou fatores foi proposta por Saaty (1977), a qual utiliza uma técnica denominada de Processo de Análise Hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Esta técnica considera que os variados fatores intervenientes são comparados dois a dois e um valor de importância relativa é atribuído ao relacionamento entre eles, conforme escala predefinida. Tem por estrutura uma matriz quadrada $n \times n$, na qual

as linhas e colunas contêm os fatores. Uma mesma ordem é estabelecida para localização dos fatores, ao longo das linhas e das colunas (Quadro 04).

Quadro 04 – Estrutura de uma matriz quadrada ($n \times n$) de critérios

	C_1	C_2	...	C_n
C_1	A_{11}	A_{12}	...	A_{1n}
C_2	A_{21}	A_{22}	...	A_{2n}
:
C_n	A_{n1}	A_{n2}	...	$A_{nn} = 1$

Fonte: Adaptado de Saaty e Vargas (1991)

O valor a_{ij} representa a importância relativa do critério da linha i em relação ao critério da coluna j , com $a_{ij} = 1/a_{ji}$ e $a_{ii} = 1$, indicadores de que a matriz é recíproca. A célula correspondente ao cruzamento de uma linha e uma coluna que contêm o mesmo critério recebe, obviamente, um valor unitário, o que acontece para toda diagonal principal.

Uma escala de referência é necessária para que sejam estabelecidas as comparações pareadas para todos os fatores. Saaty (1980) propôs uma escala que contém nove valores numéricos, com as respectivas definições, como mostrado no Quadro 05.

Quadro 5 – Escala fundamental de Saaty para comparação pareada – AHP

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Fraca importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Forte importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Muito forte importância	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado de Saaty e Vargas (1991)

De acordo com Oliveira *et al.* (2009), estabelecidas as comparações pareadas, o modelo AHP informa uma razão de consistência (RC), indicativo de probabilidade de que as comparações tenham sido produzidas aleatoriamente. O valor informado é utilizado para determinar o grau de coerência. Segundo Saaty e Vargas (1991), é razoável que se aceitem os valores obtidos para os pesos dos

fatores sempre que se alcance uma razão de consistência (RC) inferior a 0,1. Caso o valor alcançado ultrapasse 0,1, a equipe retomará o processo de avaliação, reavaliará a ponderação realizada e fará um novo preenchimento da matriz, sendo produzido outro valor para essa razão de consistência.

Em análise multicritério, no âmbito de processos de decisão de natureza espacial, Ramos (2000) considera como o mais relevante dos procedimentos a Combinação Linear Ponderada, onde os fatores ou critérios relativos são avaliados como variáveis totalmente contínuas em vez de restrições booleanas discretas. A aplicação de pesos ponderados possibilita efetuar uma compensação entre os fatores. Com efeito, um valor muito baixo atribuído a um critério pode ser compensado por valores mais altos aplicados a outros critérios (EASTMAN, 2003).

Este método combina os fatores por via de uma média ponderada, dada pela equação abaixo:

$$IS = \sum_n I_n \times PP_n \times 10 \quad (04),$$

onde:

IS – Índice de sustentabilidade;

I_n = índice de um determinado grupo;

PP_n = peso do índice I_n .

Diversas aplicações da metodologia de análise multicritério, no contexto ambiental, têm sido desenvolvidas pela comunidade científica.

Oliveira (2009), por exemplo, utilizou o método de avaliação por múltiplos critérios com o objetivo de construção de cenários que representassem distintas visões de desenvolvimento, propondo um cenário ideal ao ordenamento territorial sob bases sustentáveis. Para ponderação e agregação dos fatores foram utilizados, respectivamente, o Processo de Análise Hierárquica e o Método da Média Ponderada Ordenada. A análise multicritério, segundo a autora, mostrou-se bastante útil e com grande potencial de aplicação no planejamento ambiental, dada a capacidade de comportar vários fatores e de propiciar a participação de planejadores públicos, investidores, população local, técnicos, entre outros,

diretamente envolvidos nas decisões, na escolha das variáveis e seus pesos, de modo a resolver um problema típico de definição espacial do uso do solo.

Na avaliação multicritério AHP, a metodologia consiste em fragmentar o problema em problemas menores, sendo, então, realizado julgamento para determinar a da priorização de um índice frente a outro de acordo com a quadro 14 de decisão.

Para tanto, deu-se a análise dos indicadores escolhidos, e foi traçada a seguinte ordem hierárquica, de acordo a potencialidade que cada um tem de gerar impactos sobre o meio ambiente, conforme mostrado no quadro 06.

Quadro 06 – Hierarquização dos indicadores.

HIERARQUIA	INDICADOR	JUSTIFICATIVA
1º	Coleta de esgoto	Potencial de contaminar o solo, lençol freático e recursos hídricos; Poluição visual; Possui rápida dispersão; Propicia desenvolvimento de pragas e endemias;
2º	Coleta de lixo	Potencial de poluir recursos hídricos e o solo; Poluição visual; Poluição de lençol freático em períodos chuvosos; Propicia desenvolvimento de pragas e vetores de endemias;
3º	Cobertura de água	Recurso essencial à vida; Indispensável para sociedade e meio ambiente; Qualidade de vida,
4º	IDH	Influenciado indiretamente pelos indicadores anteriores Expressa o grau de instrução da população (responsabilidade sobre o meio ambiente)
5º	Atendimento a energia elétrica	Força motriz do desenvolvimento social; Influencia indiretamente nos indicadores anteriores.

Fonte. Elaboração própria, 2017.

Com efeito, de acordo com o quadro 06, foi realizado o preenchimento da matriz da metodologia AHP com os indicadores selecionados, como mostrado no Quadro 07.

Quadro 07 – Quadro de decisão.

Índices	Coleta de esgoto	Coleta de lixo	Cobertura de água	IDH	Atendimento a energia elétrica
Coleta de esgoto	1	A	B	C	D
Coleta de lixo	1/A	1	E	F	G
Cobertura de água	1/B	1/E	1	H	I
IDH	1/C	1/F	1/H	1	J
Atendimento a energia elétrica	1/D	1/G	1/I	1/J	1

Fonte. Elaboração própria, 2017.

Na matriz de decisão acima, o analista atribuirá pesos de acordo com sua percepção de importância de um critério em relação ao outro. Esse valor pode variar de 1 a 9, onde 1 representa a mesma importância e 9, importância absoluta.

Registra-se o fato de que, para o preenchimento da matriz decisão há pouco citada, foram consultados profissionais e especialista da área ambiental. Com esteio nas proposições feitas por eles, foi possível preenchê-la e realizar a mensuração dos pesos, como mostrado na Quadro 08. Perfazendo a metodologia do método AHP para validação dos dados, obteve-se um índice de consistência (IC) de 0,0832, valor aceitável (limite de aceitação IC<0,1).

Quadro 08 – Pesos calculados pelo método AHP.

GRUPO	INDICADOR	PONDERAÇÃO PARCIAL (PP)
Índice de cobertura de coleta de esgoto	I_E	0,393
Índice de cobertura de coleta de resíduos sólidos	I_R	0,296
Índice de desenvolvimento humano	I_{IDH}	0,108
Índice de cobertura de abastecimento de água	I_A	0,149
Índice de cobertura de abastecimento de energia	I_P	0,053

Fonte: elaboração própria, 2017.

Seguindo o programa de estudo, os índices/indicadores foram analisados separadamente, identificados os melhores e piores cenários. Por fim, realizou-se um ranqueamento dos IS elaborados para cada bairro, seguidos de uma análise global dos indicadores e proposição do cenário sustentável da cidade de Fortaleza. Nessa etapa, os indicadores foram sobrepostos de maneira a diagnosticar o quanto sustentável ou onde há maior qualidade de vida para a população da capital cearense.

Por fim, foram traçadas sugestões para melhoramento dos pontos críticos, bem como realizam-se um levantamento das áreas onde a gestão pública deverá alocar os recursos para melhoramento da condição de vida da população, além de um promover uma melhor sanidade ambiental para ela.

O próximo passo será realizar um ranque dos bairros de Fortaleza, visando a elencar aqueles os que possuem melhor e pior sustentabilidade ambiental atualmente. Para isso, será criado um Índice de Sustentabilidade (IS) derivado dos indicadores citados acima.

3.5. Interpretação dos dados

Para realizar a interpretação dos valores obtidos com apoio na metodologia aplicada, elaboram-se uma escala para padronizar parâmetros, facilitando assim o agrupamento e análise dos há pouco.

Esta representa atividade complexa, pois o estudo investigativo de um mesmo conjunto de dados pode variar conforme convenção do analista.

Com isso, para orientar a interpretação do IS criado, convencionam-se, para fins didáticos, trabalho, uma escala com intuito de qualificar trechos nos valores obtidos.

A escala criada, Figura 05, para qualificar o IS, seguiu as diretrizes básicas da análise do IDH. Com amparo na análise dos dados, foi possível dividir a escala do IS (que vai de 0 -10) em trechos, de maneira a agrupar os dados com características semelhantes. Após a partilha, cada trecho recebeu uma qualificação específica. Com isso, buscou-se facilitar a discussão e o entendimento do índice calculado.

Figura 05 – Escala do IS.

MUITO ALTO	8,00 – 10,0
ALTO	7,00 – 7,999
MÉDIO	6,00 – 6,999
BAIXO	5,00 – 5,999
MUITO BAIXO	0,0 – 4,999

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Foi entendido que valores do IS acima de 8,0 indicam um cenário ótimo e valores inferiores a 5,0, sinalizam um cenário péssimo.

As regiões que figurarem no intervalo “muito baixo” são as que possuem piores índices de cobertura, consequentemente, na perspectiva ambiental, são os locais com maior probabilidade de ocorrência de poluição do solo, lençóis freáticos e recursos hídricos.

As regiões que figurem no trecho “muito alto” são providas de maior infraestrutura, e denotam probabilidade de locais com menor índice de contaminação do meio ambiente, mas não é sugerido que não haja relativa contaminação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Aspectos sociais do Município de Fortaleza

4.1.1. Densidade populacional

Os bairros mais populosos estão concentrados nas Regionais I e V, e apenas um deles na Regional II (zona nobre ou elitizada) com população acima de 75 mil habitantes. A Tabela 06 a seguir mostra os ranques dos bairros mais populosos e os menos populosos.

Tabela 06 – Ranques dos bairros de maior e menor população em Fortaleza.

POSIÇÃO	BAIRRO MAIS POPULOSOS			BAIRROS MENOS POPULOSOS		
	Bairro	Regional	População	Bairros	Regional	População
1	Mondubim (Sede)	REG V	76.044	Pedras	REG VI	1.342
2	Barra do Ceará	REG I	72.423	Manuel Dias Branco	REG II	1.447
3	Vila Velha	REG I	61.617	Sabiaguaba	REG II	2.117
4	Granja Lisboa	REG V	52.042	Praia de Iracema	REG II	3.130
5	Passaré	REG VI	50.940	De Lourdes	REG II	3.370
6	Jangurussu	REG VI	50.479	Arraial Moura Brasil	REG I	3.765
7	Quintino Cunha	REG III	47.277	Gentilândia	REG IV	3.984
8	Vicente Pinzon	REG II	45.518	Salinas	REG II	4.298
9	Pici (Parque Universitário)	REG III	42.494	Couto Fernandes	REG IV	5.260
10	Aldeota	REG II	42.361	Guararapes	REG II	5.266

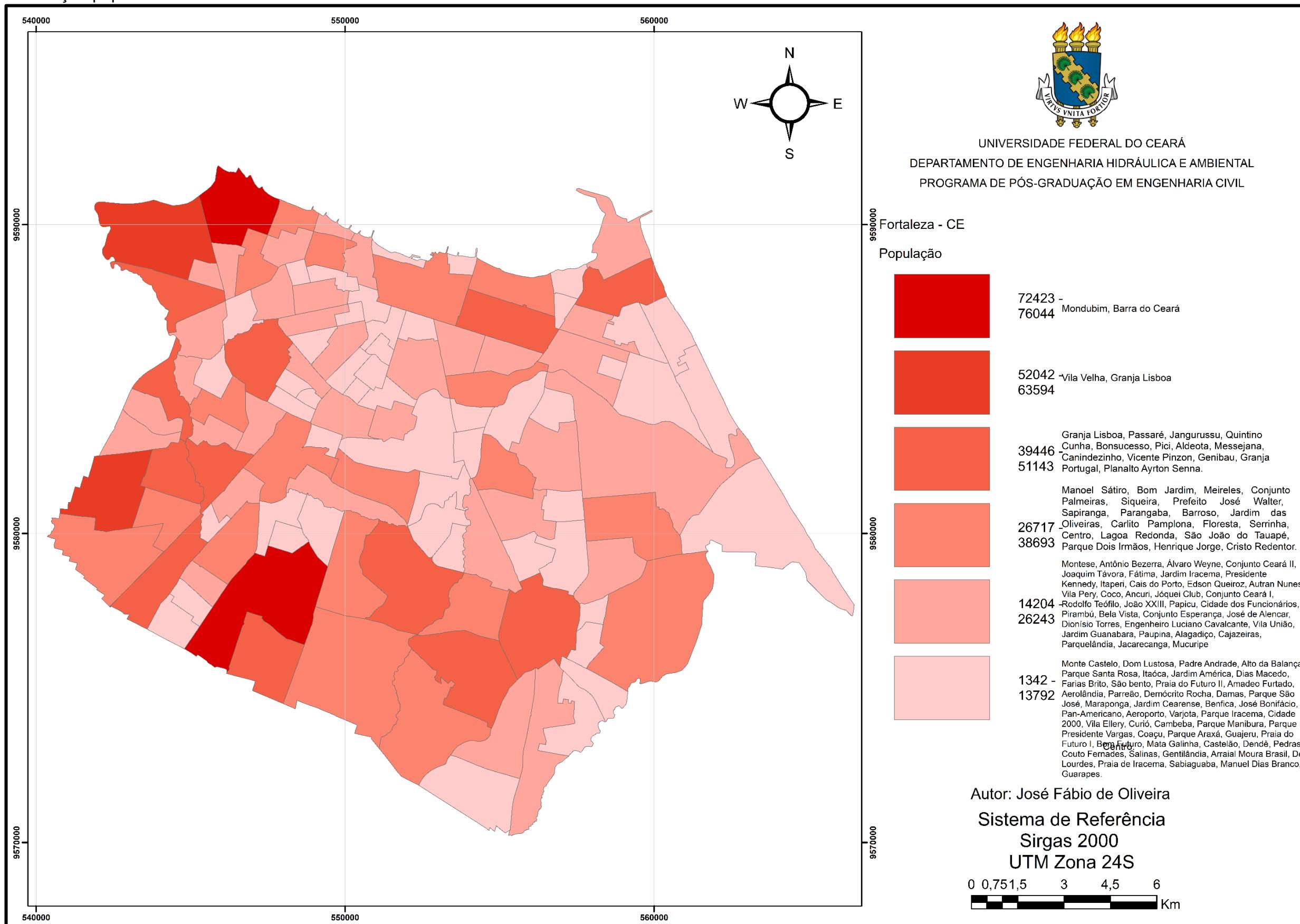
Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Na Figura 06 contém o mapa da distribuição da população por bairro e comprova o adensamento populacional nas periferias e nos bairros nobres onde o adensamento é verticalizado. Já a figura 6 traz a densidade demográfica de cada bairro.

A taxa de urbanização do Município permaneceu em 100,00%. Em 2010 viviam, em Fortaleza, 2.452.185 pessoas, conforme esta Tabela 06.

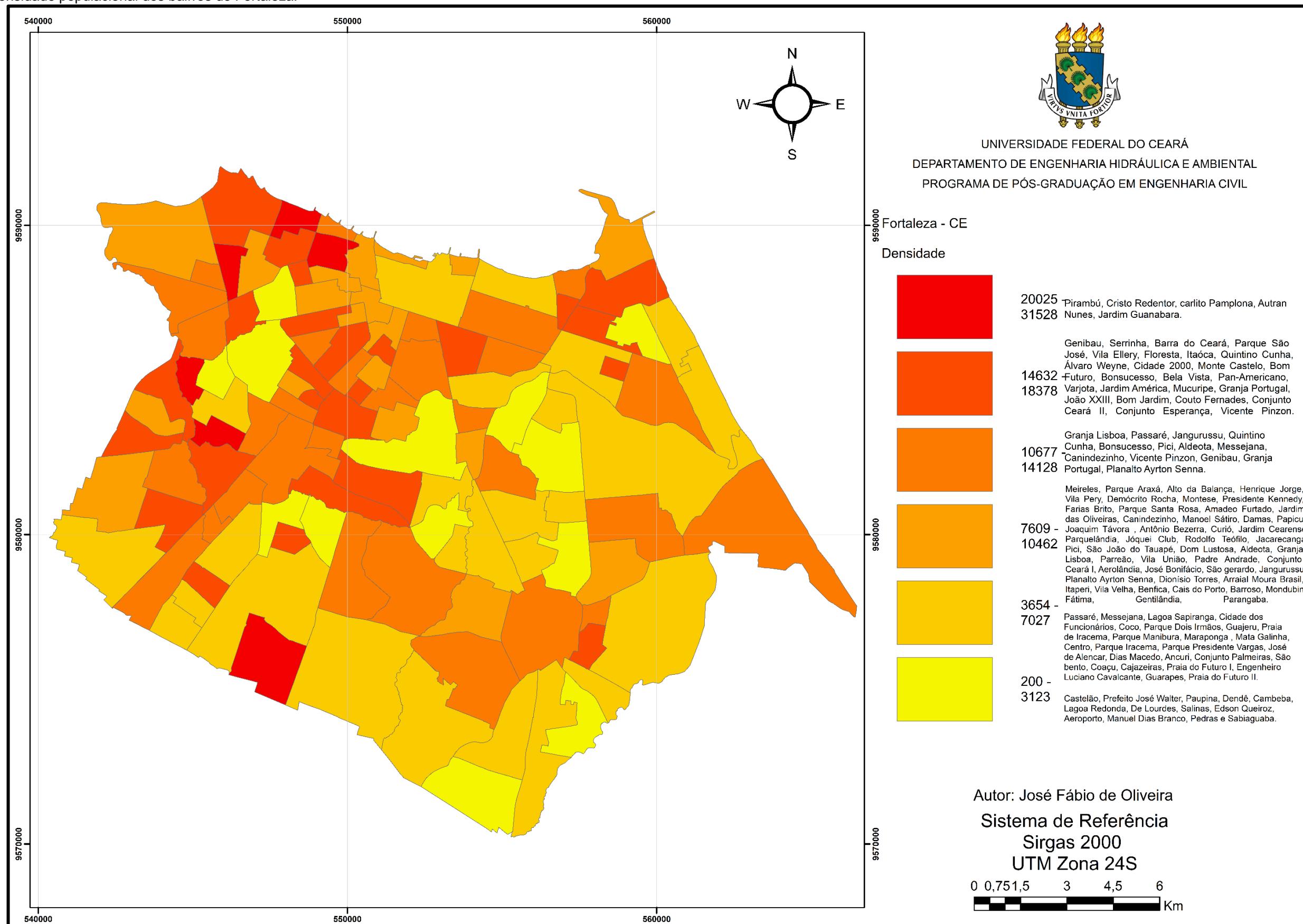
No período de 1991 a 2000, a população do Município cresceu a uma taxa média anual de 2,14%. No Ceará, esta taxa foi de 1,73%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do Município passou de 100,00% para 100,00%.

Figura 6 – Distribuição populacional dos bairros de Fortaleza.



Fonte: elaborado do autor, 2017.

Figura 7 – Densidade populacional dos bairros de Fortaleza.



Fonte: elaborado do autor, 2017.

Tabela 07 – População Total, por Gênero, Rural/Urbana de Fortaleza.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	1.764.892	100	2.135.544	100	2.452.185	100
População residente masculina	817.847	46,34	999.359	46,8	1.147.918	46,81
População residente feminina	947.045	53,66	1.136.185	53,2	1.304.267	53,19
População urbana	1.764.892	100	2.135.544	100	2.452.185	100
População rural	0	0	0	0	0	0

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

4.1.2. Estrutura etária

Dos anos de 2000 a 2010, o percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa) chamado de razão de dependência no Município passou de 52,57% para 41,16%, ao passo que a taxa de envelhecimento (razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total) de 5,08% foi para 6,58%.

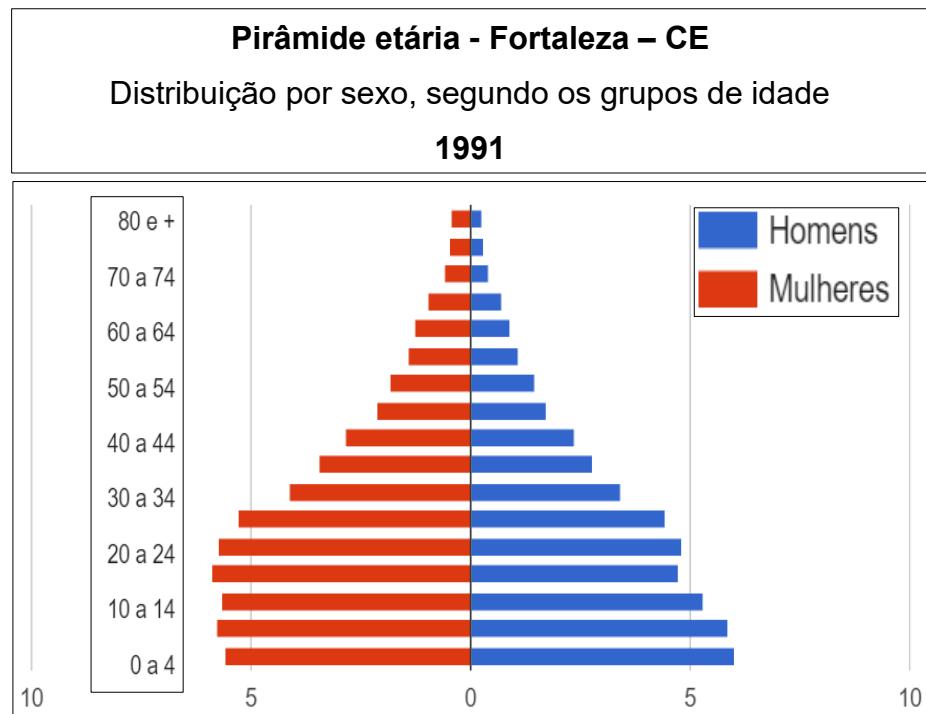
Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 61,83% e 4,21%. Já no Ceará, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88%, em 2000, e de 45,87%, em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente. Isto se pode constatar no Tabela 08 e nas Figuras 8, 9 e 10.

Tabela 08 – Estrutura Etária da População de Fortaleza - CE.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	600.065	34	627.310	29,37	553.682	22,58
15 a 64 anos	1.090.606	61,79	1.399.718	65,54	1.737.193	70,84
População de 65 anos ou mais	74.221	4,21	108.516	5,08	161.310	6,58
Razão de dependência	61,83		52,57		41,16	
Taxa de envelhecimento	4,21		5,08		6,58	

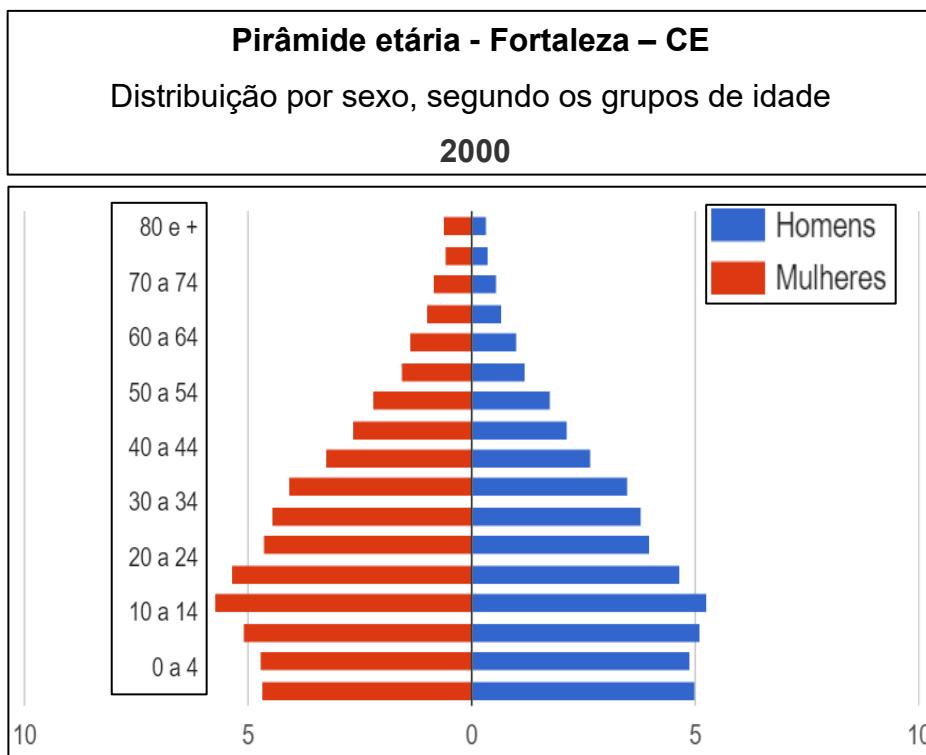
Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

Figura 8 – Pirâmide etária – 1991.



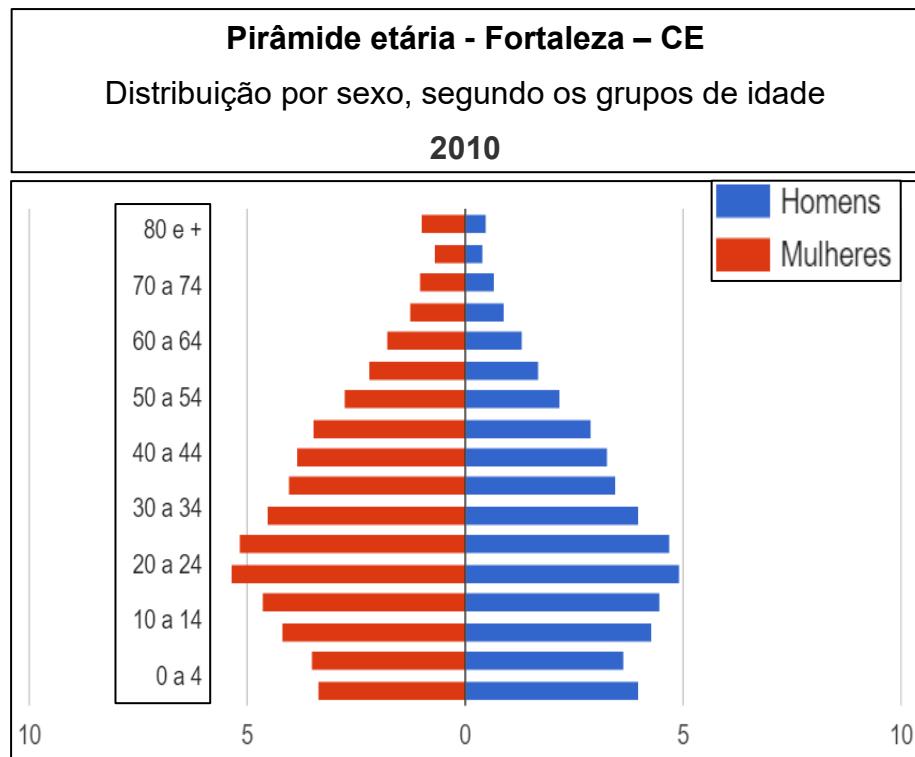
Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

Figura 9 – Pirâmide etária – 2000.



Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2016.

Figura 10 – Pirâmide etária – 2010.



Fonte: Adaptado PNUD, IPEA e FJP, 2016.

Pode-se perceber a evolução na pirâmide etária de Fortaleza avaliando as figuras no período dos anos de 1991 a 2010, com considerável alteração na base, caracterizando uma diminuição na taxa de natalidade e aumento do número de idosos acima de 80 anos no topo da pirâmide. Pode-se concluir com a análise das pirâmides acima que a população fortalezense está envelhecendo, fatores que podem estar relacionados com a qualidade de vida proporcionada pelas condições ambientais e sanitárias as quais serão listadas aqui posteriormente.

4.1.3. Longevidade, mortalidade e fecundidade

O índice de mortalidade infantil em Fortaleza baixou de 34,6 óbitos por mil nascidos, em 2000, para 15,8 óbitos por mil nascidos, em 2010, conforme vemos na Tabela 09. Em 1991, a taxa era de 47,1. Comparado ao Estado do Ceará, a taxa era de 19,3, em 2010, de 41,4, em 2000 e 63,1, em 1991. De 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no País caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos para 16,7 óbitos por mil nascidos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos.

Tabela 09 – Longevidade, Mortalidade e Fecundidade de Fortaleza.

Descrição	Ano		
	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (ano)	66	69,6	74,4
Mortalidade infantil (%)	47,1	34,6	15,8
Mortalidade até 5 anos de idade (%)	62,3	44,8	16,9
Taxa de fecundidade total	2,5	2,2	1,6

Fonte: Adaptado PNUD, Ipea e FJP, 2016.

Em Fortaleza, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,8 anos na última década, passando de 69,6 anos, em 2000, para 74,4 anos, em 2010. Em 1991, era de 66,0 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991. A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

4.1.4. Vulnerabilidade social

Vulnerabilidade social é o conceito que caracteriza a condição dos grupos de pessoas que estão à margem da sociedade, ou seja, pessoas ou famílias que estão sob exclusão social, principalmente por fatores socioeconômicos.

Algumas das principais características que marcam o estado de vulnerabilidade social são as condições precárias de moradia e saneamento, os meios de subsistência inexistentes e a ausência de um ambiente familiar, por exemplo. Fortaleza passou por considerável evolução referente a esse indicador. A Tabela 10 mostra os números favoráveis, o que indica que o Município está no caminho para uma vulnerabilidade social equilibrada.

Tabela 10 – Vulnerabilidade Social de Fortaleza.

CRIANÇAS E JOVENS			
Ano	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	47,11	34,57	15,76
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	N	62,92	51
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	16,18	5,36	3,89
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	N	15,96	11,48

Fonte: Adaptado PNUD, IPEA e FJP, 2015.

Continuação

CRIANÇAS E JOVENS			
Ano	1991	2000	2010
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	2,02	3,38	2,85
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	N	4,71	5,04
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	14,95	20,25	16,82
% de vulneráveis e dependentes de idosos	2,63	2,86	2,15
% de crianças extremamente pobres	22,24	14,69	5,73
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	61,62	51,74	32,88
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	N	40,85	27,17
Condição de Moradia			
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	68,85	83,75	95,16

Fonte: Adaptado PNUD, IPEA e FJP, 2015.

4.1.5. Renda

No ano de 2000, o Município tinha 28,6% de sua população vivendo com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00, percentual que reduziu para 13,8% em 2010.

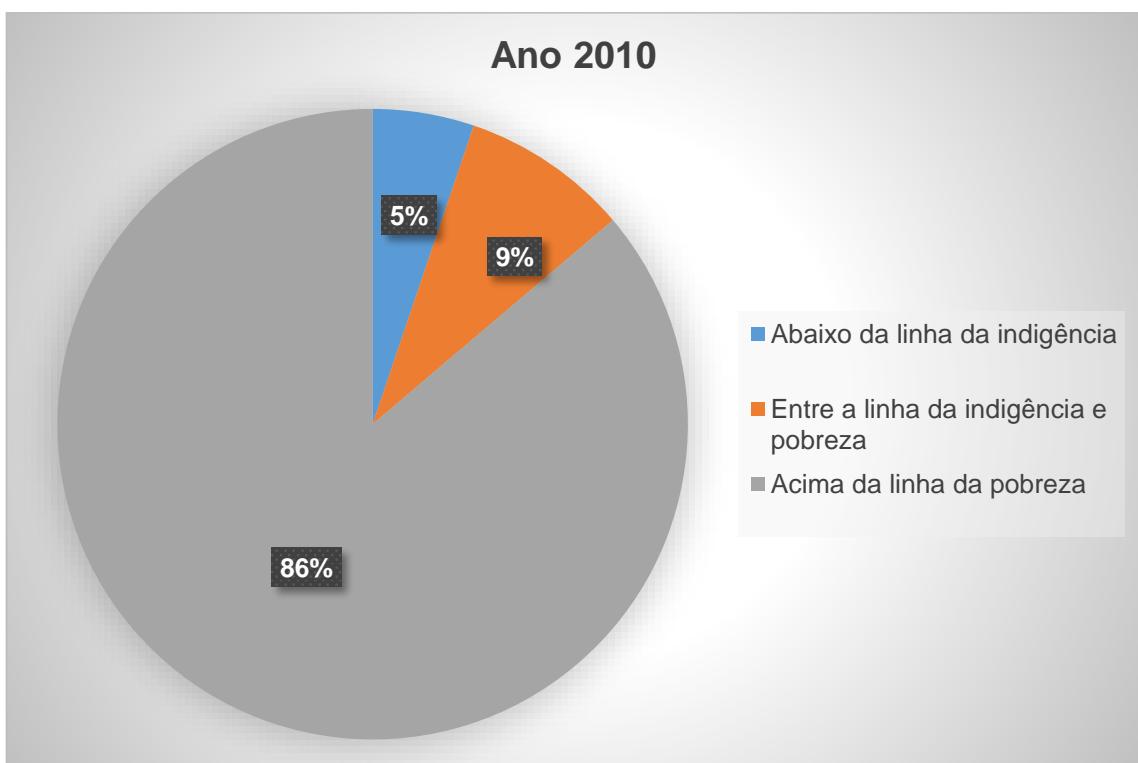
Ainda que denotando uma redução de 51,7% no período, são 329.194 pessoas nessa condição de pobreza. Para estimar a proporção de pessoas que estão abaixo da linha da pobreza, foi somada a renda de todas as pessoas do domicílio, e o total foi dividido pelo número de moradores, sendo considerado abaixo da linha da pobreza os que possuem renda *per capita* até R\$ 140,00. No caso da indigência, este valor é inferior a R\$ 70,00, conforme as Figuras 11 e 12.

Figura 11 – Condições sociais da população em Fortaleza em 2000.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Figura 12 – Condições sociais da população em Fortaleza em 2010.



Fonte: Adaptado IBGE, 2010.

Para contextualizar, foi criado o Quadro 09, retratando as condições sociais gerais de cada Regional executiva de Fortaleza.

Quadro 09 – Situação descritiva das Secretárias executivas Regionais de Fortaleza

Secretaria Executiva Regional	Descrição
I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Moram cerca de 390 mil habitantes ou 16,5% do total de habitantes da Capital. Localizada no extremo Oeste da Cidade; ✓ O rendimento médio familiar mensal é de quase quatro salários mínimos; ✓ A principal atividade econômica da Regional é a indústria; ✓ Os bairros da SER I respondem por 9,23% do total de empregos formais existentes em Fortaleza; ✓ É aqui também onde está a maior taxa de inatividade de Fortaleza, com apenas 37,2% dos residentes entre a chamada população economicamente ativa.
II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Renda média por família de 13,2 salários mínimos por mês; ✓ Concentra 48,3% dos estabelecimentos que geram emprego na Capital; ✓ Estão ali reunidos 38,74% dos empregos formais de Fortaleza; ✓ As principais atividades estão relacionadas ao setor de serviços, seguido pelo comércio.
III	<ul style="list-style-type: none"> ✓ É constituída por 16 bairros; ✓ Os bairros da Regional III concentram 16,5% da população do Município; ✓ A regional ocupa a quarta colocação em relação aos rendimentos familiares, com ganhos médios de 4,6 salários mínimos.
IV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrange 19 bairros; ✓ Sua população abrange cerca de 12,13% da população de Fortaleza; ✓ A renda média dos chefes de família é de 5,62 salários mínimos; ✓ O bairro com melhor média de renda é o bairro de Fátima, enquanto o bairro Aeroporto apresenta a pior média de renda da regional.
V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Possui 21,1% da população de Fortaleza ✓ É a Regional mais populosa, mas também a mais pobres da capital, com rendimentos médios de 3,07 salários mínimos por família ✓ O bairro com maior renda familiar média mensal é a Maraponga: 6,81 salários mínimos; ✓ A principal atividade econômica é o comércio. Na Regional estão concentrados apenas 2,89% dos empregos formais de Fortaleza; ✓ A taxa de acesso à rede de esgoto da Regional V é a pior entre as seis regionais, com 24,56%.
VI	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atende diretamente aos moradores de vinte e nove bairros e ocupa uma área que corresponde a 42% do território de Fortaleza e reúne 20,37% da população do município. ✓ Ocupa a terceira colocação em relação à renda familiar média mensal, com 4,67 salários mínimos, abaixo das Regionais II e IV. ✓ A principal atividade econômica é a de serviços e a Regional concentra 10,2% dos empregos formais de Fortaleza

Fonte: Adaptado IPECE, 2012.

A Tabela 11 exemplifica o contexto geral da situação de Renda, Pobreza e Desigualdade de Fortaleza entre brancos e negros. O indicador mostra que ainda existe grande abismo social entre raças. Partindo dos indicadores de renda média de Fortaleza, por bairros, pode-se constatar que grande parte da população negra que recebe salários inferiores aos dos brancos está nos bairros periféricos.

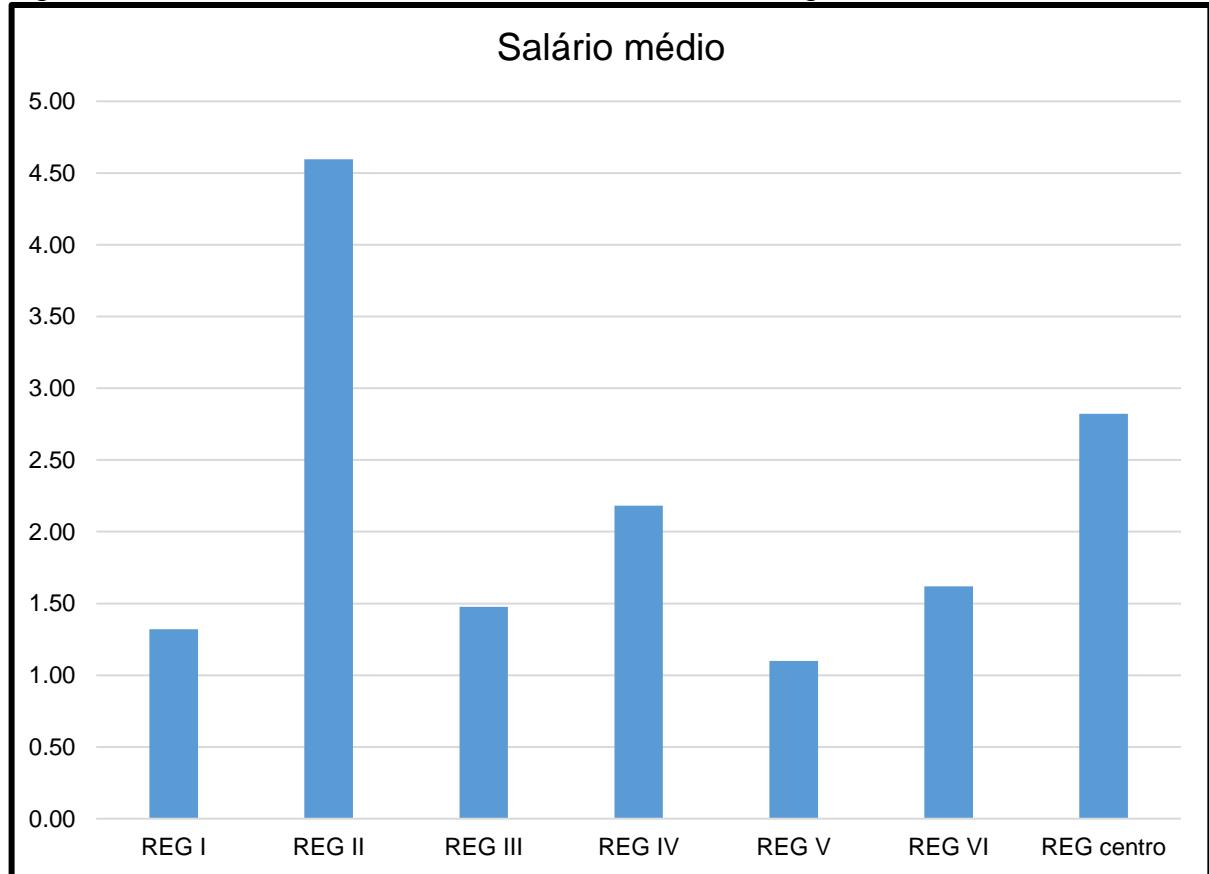
Tabela 11 – Situação da renda, pobreza e desigualdade entre negros e brancos de Fortaleza.

Descrição	NEGROS 2010	BRANCOS 2010
Renda per capita	636,11	1.209,90
Rendimento médio dos ocupados - 18 anos ou mais	1.052,42	1.878,53
% de extremamente pobres	4,01	2,28
% de pobres	14,34	8,4
Índice de Gini	0,57	0,63

Fonte: Adaptado PNUD, IPEA e FJP.

De acordo com dados coletados no IBGE, figura 13, constatou-se que a média salarial, conforme a regional é de 1,32 salário na REG I, 4,60 salários na REG II, 1,48 salário na REG II, 2,18 salários na REG IV, 1,10 salários na REG V, 1,62 salários na REG VI e 2,82 salários na REG do Centro.

Figura 13 – Quantidade de salário médio, conforme a regional em 2010



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Quadro 10 – Distribuição de renda em Fortaleza, em 2010.

Regional	Número de domicílios, por intervalo de renda									
	Até 1/8	Entre de 1/8 a 1/4	Entre de 1/4 a 1/2	Entre de 1/2 a 1	Entre 1 e 2	Entre 2 e 3	Entre 3 e 5	Entre 5 e 10	Mais de 10	Sem rendimento
REG I	2.465	8.877	25.203	34.426	18.390	5.006	3.377	1.372	285	3.731
REG II	1.085	4.366	12.121	17.878	13.911	8.437	13.377	17.246	10.375	4.166
REG III	2.068	7.943	23.232	33.527	19.800	6.066	4.249	1.970	423	3.946
REG IV	889	4.002	13.431	23.704	19.660	8.162	7.115	3.977	959	2.917
REG V	4.666	16.148	41.472	50.512	24.972	5.406	2.856	972	172	6.119
REG VI	4.242	13.622	36.623	44.855	25.291	8.658	7.614	4.696	1.274	6.045
REG centro	40	225	889	2.424	2.736	1.151	1.033	732	205	282

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

O Quadro 10 mostra que os maiores salários estão concentrados na REG II. Comprova-se que mais de dez mil habitantes recebem remuneração maior do que 10 salários-mínimos. Enquanto isso, na REG IV, a maior parte da população recebe até três salários-mínimos. Logo, a REG II expressa melhores indicadores relacionados à renda. Isto remonta uma série de debates acerca dos índices relacionados a resíduos sólidos, distribuição de água e coleta de esgoto, o que será discutido posteriormente.

4.2. Educação

Estudos ressaltam a importância da educação no desenvolvimento socioeconômico de uma região. Há um consenso conforme o qual nível educacional da população deve ser elevado e que medidas devem ser tomadas para garantir o acesso da população ao sistema de ensino e a permanência da criança e do adolescente na escola.

No Ceará, são 1.176.582 pessoas sem nenhuma instrução o que representa 18,8% da população total do estado. Deste total, 131.828 residem na capital, o que faz Fortaleza ocupar a 3^a colocação entre as capitais do país com maior número absoluto de analfabetos. (FORTALEZA,2013).

O mesmo Anuário mostra que 93,4% da população, em 2010, na Capital cearense, sabiam ler e escrever, valor superior à média do Estado, que foi de 82,8%. Os bairros com a maior proporção de pessoas alfabetizadas na Capital são: Meireles (98,8%), Dionísio Torres (98,7%), Cocó (98,6%) e bairro de Fátima (98,6%), sendo que as maiores representatividades, nestes bairros, são de pessoas do sexo masculino. Quando se analisam os bairros com as menores taxas, observa-se o inverso: nas regiões com as piores taxas, as mulheres são mais alfabetizadas do que os homens, como é o caso dos bairros de Pedras (87,2%), Praia do Futuro I (87,5%), Ancuri (87,7%) e Sabiaguaba (87,9%).

Os bairros que possuem as melhores taxas, onde são alfabetizados mais de 96% da população, estão situados, sobretudo, nas REG II, III e IV. Bairros como o Conjunto Ceará I e II, localizados na REG V, se sobressaem em relação aos seus vizinhos, detendo taxas de alfabetização superiores a 96%. O mesmo ocorre nos Bairros da Cidade dos Funcionários, Manibura e Parque Iracema, localizados na Secretaria Executiva Regional REG VI. A Tabela 11 a seguir mostra a realidade, por

bairro, enquanto a figura 5 traz a distribuição espacial da população alfabetizada de Fortaleza.

Tabela 11 – Taxa de Alfabetização da População com dez anos ou mais de idade: Total, Homens e Mulheres, para os dez maiores e menores bairros de Fortaleza - 2010.

Descrição	Taxa de alfabetização		
	Total	Homens	Mulheres
Ceará	82,8	80,2	85,3
Fortaleza	93,4	93,2	93,5
10 maiores			
Meireles	98,8	99,1	98,5
Dionísio Torres	98,7	99	98,5
Cocó	98,6	98,8	98,4
Fátima	98,6	99	98,3
Alagadiço	98,3	98,5	98,2
Gentilândia	98,3	99	97,8
Aldeota	98,2	98,5	98
Guararapes	98,2	98,1	98,3
Cidade 2000	98,1	98,4	97,8
José Bonifácio	98	98,4	97,6
10 menores			
Pedras	87,2	86,8	87,5
Praia do Futuro I	87,5	87	88
Ancuri	87,7	86,7	88,6
Pirambu	87,8	87,9	87,6
Sabiaguaba	87,9	86,4	89,5
Cais do Porto	88,2	88,6	87,8
Autran Nunes	88,3	88	88,6
Granja Portugal	88,4	88,1	88,7
Siqueira	88,5	87,9	89,1
Genibáu	88,6	87,5	89,6

Fonte: Adaptado IPECE, 2012.

Os bairros com menor proporção de pessoas alfabetizadas, vinte detiveram taxa de alfabetização inferior a 90%. Verifica-se que a maioria está localizada principalmente nas SER V e VI. É importante observar que a maior parte dos bairros com maiores níveis de alfabetização estão localizados na região central da Cidade, enquanto as baixas taxas tendem a estar situadas na periferia da Capital. Isto evidencia níveis de desigualdade educacional, quando se considera a divisão territorial da Cidade, sendo que bairros mais pobres ainda são os responsáveis pelo grande estoque de analfabetos.

4.2.1. Taxa de Analfabetismo da População acima de 15 anos de Idade

O analfabetismo entre a população acima de 15 anos na Capital cearense é um dos principais problemas a ser enfrentado e deve receber atenção especial dos gestores de políticas públicas. Segundo os resultados da pesquisa censitária de 2010, realizada pelo IBGE, mais de 131 mil pessoas não possuem nenhuma instrução escolar, o que abrange cerca de 6,9% da população residente em Fortaleza que não sabem ler nem escrever um bilhete simples. Fortaleza ocupa a terceira colocação em números absolutos de analfabetos entre as capitais brasileiras.

Dentre os bairros por proporção de residentes analfabetos, Pedras é aquele com maior proporção, pois, 14,4% de sua população não possuía nenhuma instrução no ano da pesquisa, 2010; e é seguido pelos bairros Ancuri (13,3%), Praia do Futuro I (13,2%), Sabiaguaba (13,0%), e Pirambu (12,9%). Os bairros que apresentam a menor proporção de analfabetos são o Meireles (1,3%), Dionísio Torres (1,4%), Fátima (1,4%), Cocó (1,5%) e Gentilândia (1,8%).

Tabela 12 – Taxa de analfabetismo da população acima de 25 anos.

Secretaria Executiva Regional	TAXA DE ANALFABETISMO ACIMA DE 25 ANOS %
Regional I	14,02
Regional II	9,27
Regional III	13,41
Regional IV	9,55
Regional V	17,46
Regional VI	18,16
Regional do Centro de Fortaleza	4,92

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil, 2017

Como se observa na Tabela 12, em números absolutos, as Regionais V e VI concentram a maior quantidade pois mais de 51% dos analfabetos absolutos de Fortaleza moram em bairros dessas duas Regionais, somando um total de 67.291 pessoas sem nenhuma escolaridade. Por outro lado, as Regionais II e IV possuem a menor quantidade de pessoas que não sabem ler nem escrever, segundo dados do IPECE.

4.2.2. Taxa de alfabetização da pessoa responsável pelo domicílio

Segundo IPECE (2012), 8,94% da população analfabeta de Fortaleza são responsáveis pelo domicílio. Analisando os bairros, verificou-se que Cais do Porto, Ancuri, Pirambu e Sabiaguaba são os bairros que possuem maior percentual de pessoas nessa condição; já as menores porcentagens ocorreram no Meireles, Bairro de Fátima, Dionísio Torres e Cocó. A Tabela 13 mostra a realidade dos bairros.

Tabela 13 – Bairros com maiores e menores números de analfabetos responsáveis pelo domicílio.

Bairros	Nº de pessoas de analfabetas responsáveis pelo domicílio	% de pessoas analfabetas responsáveis pelo domicílio
Fortaleza	63607	8,9
10 maiores		
Cais do Porto	1129	17,84
Ancuri	1028	17,59
Pirambu	843	17,31
Sabiaguaba	101	17,18
Aeroporto (Base Aérea)	399	16,72
Granja Portugal	1781	16,48
Autran Nunes	916	16,32
Praia do Futuro I	313	16,17
Siqueira	1477	15,95
Genibaú	1780	15,67
10 menores		
Meireles	101	0,80
Fátima	77	1,06
Estância (Dionísio Torres)	54	1,11
Cocó	80	1,24
Gentilândia	18	1,42
Alagadiço	69	1,56
Parquelândia	70	1,58
Cidade 2000	43	1,64
Guarapes	26	1,68
Aldeota	234	1,70

Fonte: Atlas Brasil, 2017.

4.3. SAÚDE

O Município possui uma estrutura de 286 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) entre públicas e privadas, conforme tabela 14.

Tabela 14 – Quantidade de unidades de saúde ligadas ao SUS.

Tipo de Prestador	Unidades de saúde ligadas ao SUS	
	Quantidade	%
Total	286	100
Pública	194	67,83
Privada	92	32,17

Fonte: IPECE, 2016, adaptou-se, 2017.

Profissionais de saúde, ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS), totalizam 20.239, distribuídos nas categorias médicos, dentistas enfermeiros, agentes comunitários e outros profissionais, conforme Tabela 15.

Tabela 15 – Número de profissionais de saúde ligados ao SUS.

Discriminação	Profissionais de saúde ligados ao SUS	
	Município	Estado
Total	20.239	67.093
Médicos	5.031	12.239
Dentistas	661	2.986
Enfermeiros	2.459	7.609
Outros profissionais de saúde/nível superior	2.304	6.329
Agentes comunitários de saúde	2.463	15.467
Outros profissionais de saúde/nível médio	7.321	22.463

Fonte: IPECE, 2016, adaptou-se.

Doenças como dengue, *chikungunya*, tuberculose e hepatite dominam a Tabela 15 de notificações compulsórias. A tabela 16 mostra que a dengue era a doença endêmica com maior incidência.

Tabela 16 – Notificações de doenças compulsórias em 2016.

Discriminação	Casos confirmados das doenças de notificação compulsória	
	Fortaleza	Estado
AIDS	450	856
Dengue	26.208	55.588
Febre tifoide	Não registrado	Não registrado
Hanseníase	670	2.118
Hepatite viral	166	312
Leishmaniose tegumentar	14	598
Leishmaniose Visceral	118	524
Leptospirose	18	28
Meningite	109	249
Raiva	N	N
Tétano acidental	7	17
Tuberculose	1.910	4.240

Fonte: IPECE, 2016, adaptou-se, 2017.

4.3.1. *Chikungunya em Fortaleza, 2014 a 2017*

Os primeiros casos da febre de *chikungunya* confirmados em Fortaleza foram registrados em 2014. Na época, as investigações evidenciaram coincidir com casos importados (outros países), considerando que os pacientes haviam viajado para áreas com circulação do vírus *chikungunya* os primeiros casos autóctones foram confirmados somente em dezembro de 2015. No período de 2014 a 2017 foram confirmados 18.187 casos de febre de *chikungunya*, sendo 17.709 (97,3%) de residentes em Fortaleza e 478 (2,7%) de outros municípios.

A Tabela 17 registra o número de casos confirmados no período de julho de 2014 a fevereiro de 2017, segundo o mês dos primeiros sintomas. Indica, também, o critério de confirmação dos casos em 2017. Os números de janeiro de 2017 sinalizam para um aumento de casos em relação ao mesmo período de 2016.

Tabela 17 – Casos de *chikungunya* dos anos 2014, 2015 e 2016

Mês	Total de casos confirmados		
	2014	2015	2016
Janeiro	0	0	24
Fevereiro	0	0	106
Março	0	0	420
Abril	0	0	1467
Maio	0	0	4518
Junho	0	0	4899
Julho	3	0	2701
Agosto	0	0	1448
Setembro	0	0	763
Outubro	0	0	448
Novembro	0	0	300
Dezembro	1	5	200
TOTAL	4	5	17294

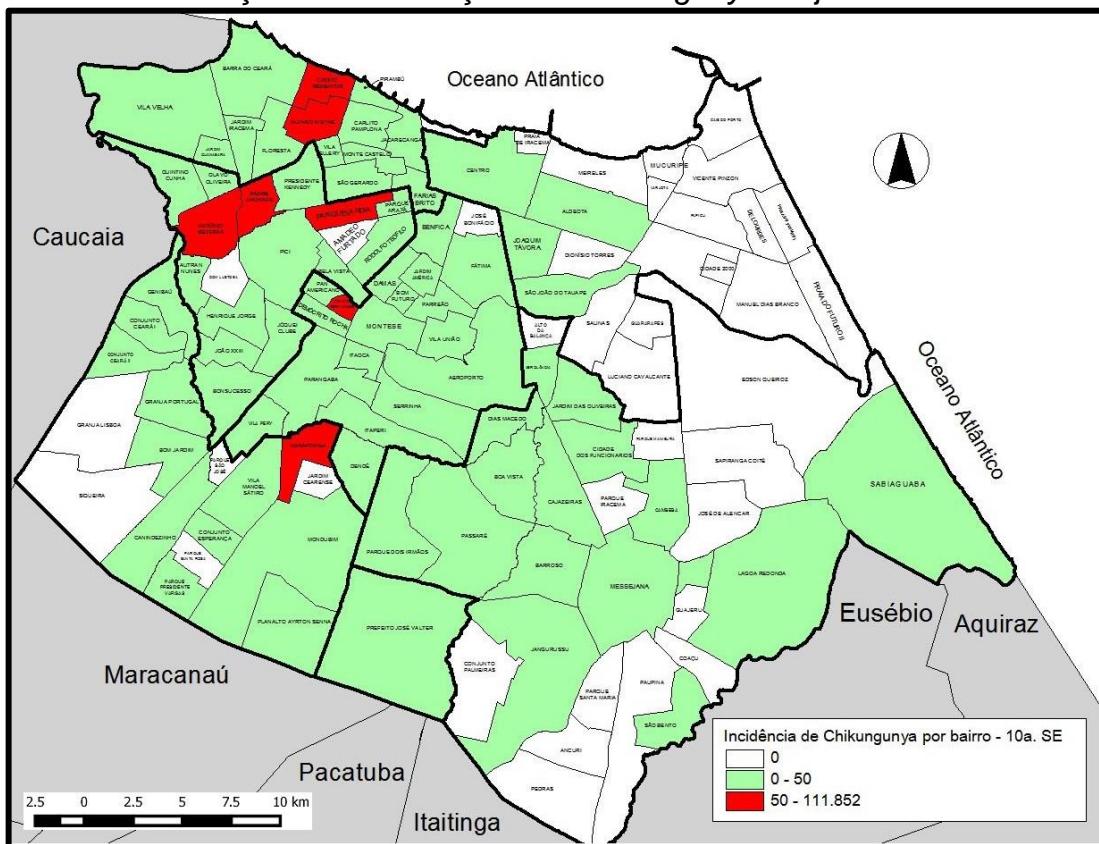
Fonte: Secretaria de saúde de Fortaleza, 2017.

Em 2017, de janeiro a abril, foram notificadas 1.162 suspeitas de *chikungunya*, sendo 63 de residentes em outros municípios e 1.099 em Fortaleza. Dos residentes no Município de Fortaleza, 375 (34,1%) foram confirmadas, 175 (15,9%) descartadas e 549 (50%) ainda estão sendo investigadas. Dados do Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN) mostram que já foram encaminhadas 1.221 amostras para pesquisa de anticorpos por teste sorológico (ELISA) *chikungunya*, dos quais 28,3% (283) foram reagentes, ou seja, confirmados. Os números confirmados em 2017 indicam transmissão maior do que no mesmo período de 2016. Existe um registro de óbito por *chikungunya* em 2017 e 21 casos em 2016.

4.3.2. Distribuição da taxa de incidência de *chikungunya* em Fortaleza 2017

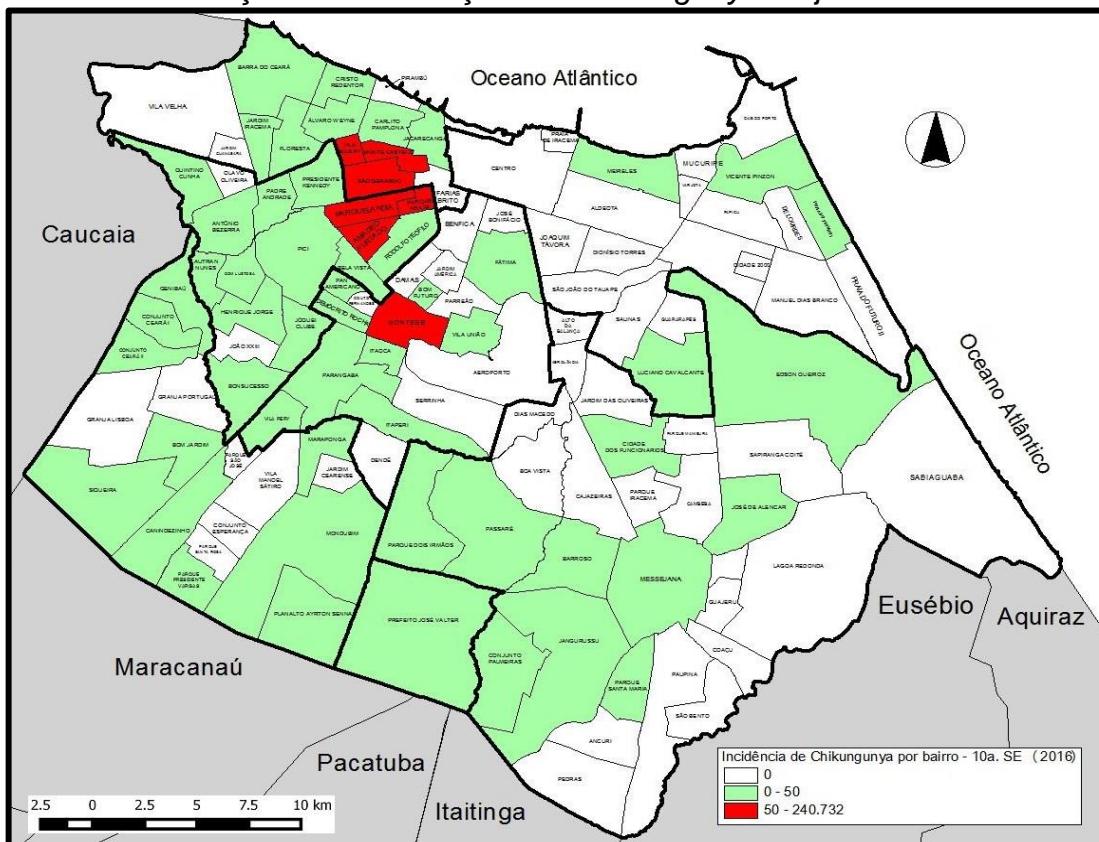
A estratificação dos bairros de Fortaleza, segundo a taxa de incidência (TI) da *chikungunya* nos primeiros quatro meses dos anos de 2017 e 2016 está disposta nas Figuras 14 e 15.

Figura 14 – Distribuição das notificações de *chikungunya* de janeiro a abril de 2017.



Fonte: Secretaria de saúde de Fortaleza, 2017.

Figura 15 – Distribuição das notificações de *chikungunya* de janeiro a abril de 2016.



Fonte: Semana Epidemiológica, 2017.

Considerando a taxa de incidência, os bairros foram agrupados nos seguintes estratos: bairros sem registros de casos (destacados em branco), bairros com até 50 casos por 100.000 habitantes (sinalizados em verde) e bairros contando mais de 50 casos/100.000 habitantes (vermelho).

A distribuição espacial da *chikungunya* em Fortaleza em 2017 está registrada, mostrando que os bairros de maior incidência estão localizados nas Regionais I, III e IV. Os pontos em vermelho no mapa a seguir representam os casos já confirmados e os verdes são as suspeitas ainda em investigação. Destacam-se dois agregados.

- **Casos Confirmados:** agregado formado por áreas dos bairros Barra do Ceará, Cristo Redentor, Álvaro Weyne, Floresta, Presidente Kennedy, Autran Nunes, Quintino Cunha e Jardim Guanabara (círculo verde).
- **Suspeitas em investigação:** agregado formado por áreas dos bairros Bom Sucesso, Itaoca, Serrinha, Itaperi, Parangaba, Dendê, Vila Pery, Maraponga, Jardim Cearense e Parque Dois Irmãos (círculo vermelho). Fora deste agregado, observa-se dispersão de suspeitas de *chikungunya* em investigação nos bairros Mondubim, Planalto Airton Senna e Prefeito José Walter.

4.4. IDH

Com suporte nos dados de expectativa de vida, educação e renda, foi possível criar o indicador IDH para todos os bairros de Fortaleza. A Tabela 18 traz o ranqueamento dos bairros, de acordo com IDH calculado.

Tabela 18 – *Ranking* dos IDHs por bairro de Fortaleza.

RANKING	BAIRRO	IDH
1	Meireles	0.9530
2	Aldeota	0.8660
3	Dionísio Torres	0.8590
4	Mucuripe	0.7930
5	Guararapes	0.7670
6	Cocó	0.7620
7	Praia de Iracema	0.7200
8	Varjota	0.7170
9	Fátima	0.6940
10	Joaquim Távora	0.6620
11	Gentilândia	0.6600
12	José Bonifácio	0.6430
13	De Lourdes	0.6410
14	Parquelândia	0.6280
15	Alagadiço	0.5940
16	Amadeu Furtado	0.5870
17	Parque Araxá	0.5870
18	Parque Manibura	0.5780
19	Benfica	0.5740
20	Cidade dos Funcionários	0.5710
21	Parreão	0.5710
22	Cidade 2000	0.5610
23	Centro	0.5560
24	Papicu	0.5290
25	Luciano Cavalcante	0.5220
26	Cambeba	0.5170
27	Damas	0.5100
28	Bom Futuro	0.5050
29	Parque Iracema	0.5040
30	Farias Brito	0.4990
31	Salinas	0.4910
32	São João do Tauape	0.4910
33	Rodolfo Teófilo	0.4810
34	Montese	0.4720
35	Vila União	0.4670
36	Jacarecanga	0.4480
37	Jardim América	0.4430
38	Monte Castelo	0.4340
39	Presidente Kennedy	0.4280
40	Parangaba	0.4180
41	Vila Ellery	0.4150
42	Jóquei Clube	0.4060
43	Prefeito José Walter	0.3950
44	Maraponga	0.3900

Continuação.

RANKING	BAIRRO	IDH
45	José de Alencar	0.3760
46	Bela Vista	0.3750
47	Messejana	0.3750
48	Itaoca	0.3730
49	Panamericano	0.3730
50	Demócrito Rocha	0.3690
51	Itaperi	0.3680
52	Álvaro Weyne	0.3640
53	Conjunto Ceará II	0.3610
54	Couto Fernandes	0.3610
55	Padre Andrade	0.3610
56	Conjunto Ceará I	0.3590
57	Edson Queiroz	0.3500
58	Antônio Bezerra	0.3480
59	Alto da Balança	0.3470
60	Henrique Jorge	0.3400
61	Vila Pery	0.3400
62	Manuel Dias Branco	0.3370
63	Sapiranga	0.3370
64	Vicente Pinzón	0.3310
65	Jardim Guanabara	0.3250
66	Dom Lustosa	0.3200
67	Jardim Cearense	0.3180
68	Mata-galinha	0.3130
69	Aerolândia	0.3100
70	Cajazeiras	0.3040
71	Carlito Pamplona	0.2990
72	Manoel Sátiro	0.2920
73	Praia do Futuro I	0.2910
74	Jardim Iracema	0.2900
75	Guajeru	0.2880
76	Conjunto Esperança	0.2870
77	Arraial Moura Brasil	0.2840
78	Parque São José	0.2840
79	João XXIII	0.2830
80	Serrinha	0.2820
81	Vila Velha	0.2710
82	Dias Macedo	0.2700
83	Jardim das Oliveiras	0.2700
84	Sabiaguaba	0.2670
85	Pedras	0.2630
86	Bonsucesso	0.2620
87	Castelão	0.2550

Continuação.

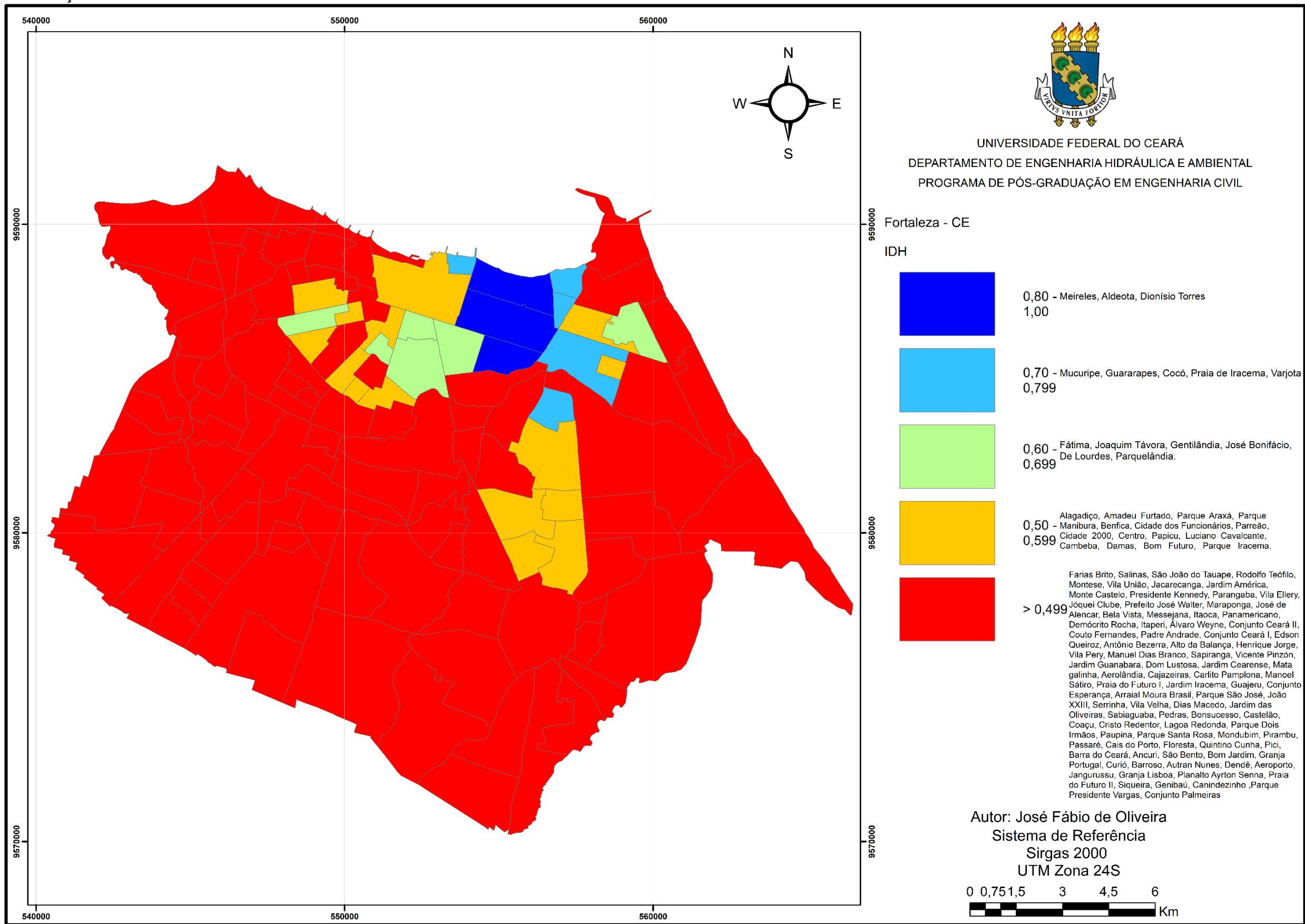
RANKING	BAIRRO	IDH
88	Coaçu	0.2550
89	Cristo Redentor	0.2530
90	Lagoa Redonda	0.2520
91	Parque Dois Irmãos	0.2510
92	Paupina	0.2460
93	Parque Santa Rosa	0.2430
94	Mondubim	0.2320
95	Pirambu	0.2290
96	Passaré	0.2240
97	Cais do Porto	0.2230
98	Floresta	0.2230
99	Quintino Cunha	0.2220
100	Pici	0.2180
101	Barra do Ceará	0.2150
102	Ancuri	0.2040
103	São Bento	0.1980
104	Bom Jardim	0.1940
105	Granja Portugal	0.1900
106	Curió	0.1880
107	Barroso	0.1860
108	Autran Nunes	0.1820
109	Dendê	0.1810
110	Aeroporto	0.1760
111	Jangurussu	0.1720
112	Granja Lisboa	0.1690
113	Planalto Ayrton Senna	0.1680
114	Praia do Futuro II	0.1670
115	Siqueira	0.1480
116	Genibáu	0.1380
117	Canindezinho	0.1360
118	Parque Presidente Vargas	0.1350
119	Conjunto Palmeiras	0.1190

Fonte: elaboração própria, 2017.

Como se pode observar, há uma grande disparidade dos IDH dos bairros de Fortaleza, onde há bairro com IDHs altíssimos e outros com valores baixíssimos.

Como visto na figura 16, os maiores valores de IDH se concentram na zona nobre da Cidade, área circundante ao centro de Fortaleza, bairros que historicamente possuem maior concentração de renda.

Figura 16 –Distribuição do IDH dos bairros de Fortaleza.



Fonte: elaborada do autor, 2017.

Em contraste, os bairros da periferia de Fortaleza possuem os menores IDH's. Tal ocorre porque, nessas áreas, há maior concentração de população e menor concentração de renda. Além disso, é verificado que nessas áreas a infraestrutura é precária, com menor oferta de escolas de qualidade e equipamentos sociais. Ainda, nos bairros com menor IDH, são verificadas altas taxas de criminalidades e marginalização da população.

4.5. Abastecimento de água em Fortaleza

O abastecimento de água feito em Fortaleza é via rede geral, por meio do sistema público de fornecimento de água gerido pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará- CAGECE. A infraestrutura que compõe o sistema de abastecimento de água representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial, dentre outros usos.

A CAGECE divide o abastecimento da Cidade de Fortaleza por setores de abastecimento, conforme Tabela 19.

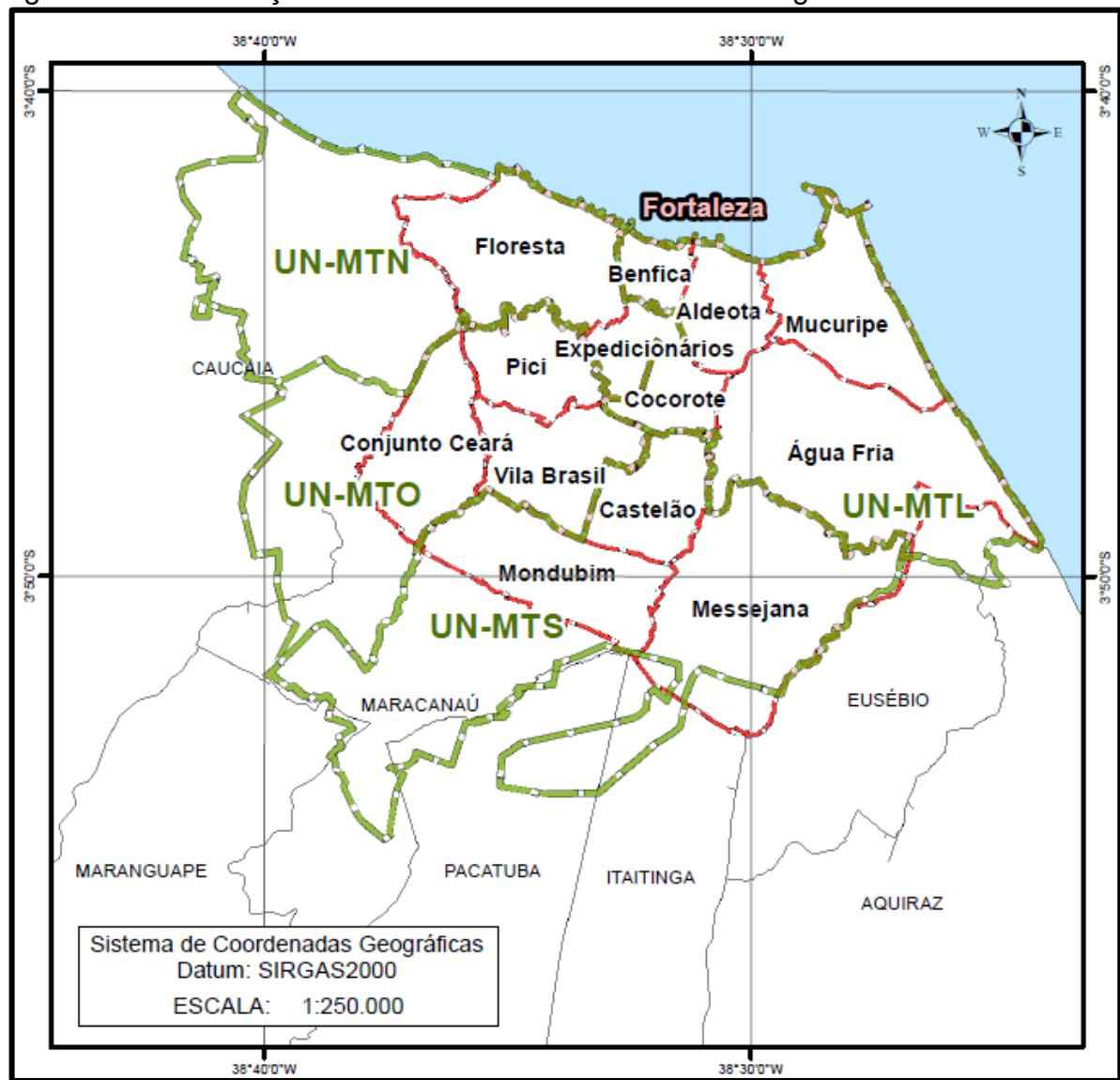
Tabela 19 – Divisão setorial de abastecimento da CAGECE.

Setor	População residente no setor	Consumo médio L/s
Água fria	195.371	530,43
Aldeota	140.305	496,02
Benfica	53.282	167,58
Castelão	112.974	266,00
Cocórote	53.179	134,39
Conjunto Ceará	288.075	614,69
Expedicionários	94.854	266,80
Floresta	514.935	1.245,36
Messejana	266.371	636,58
Mondubim	198.751	430,39
Mucuripe	192.994	543,81
Pici	218.231	504,68
Vila Brasil	215.553	550,19
Sistema integrado (região metropolitana de Fortaleza)	487.854	1.299,07

Fonte: Plano de saneamento básico, Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2014.

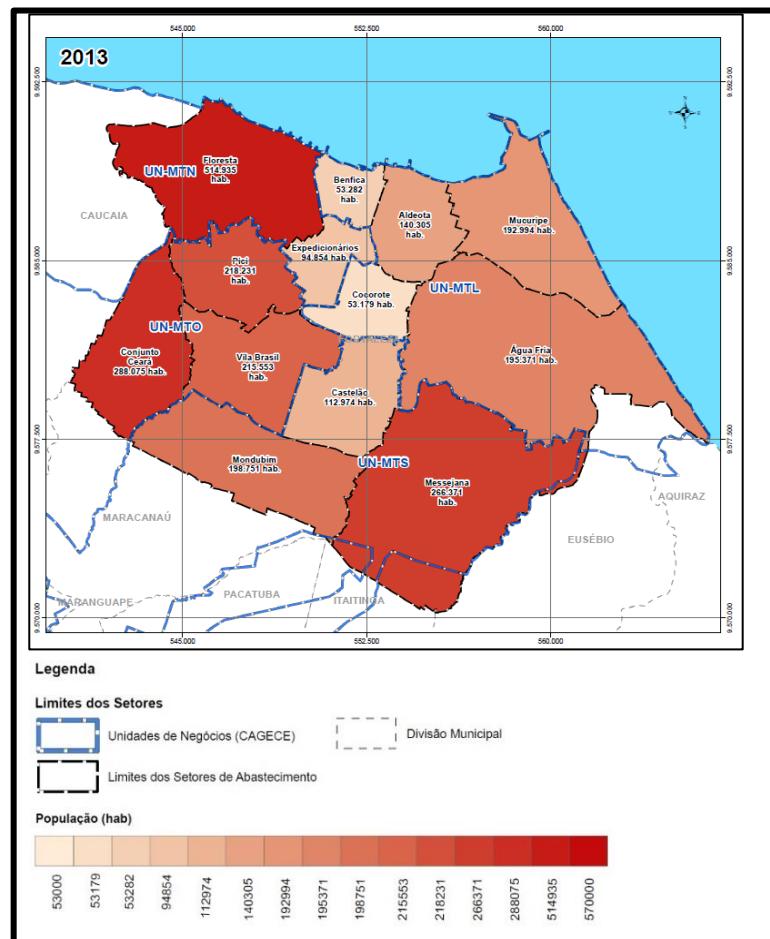
A Figura 17 mostra o mapa situacional da divisão setorial do sistema de abastecimento de água de Fortaleza, enquanto a Figura 17 aponta a população atendida por setor.

Figura 17 – Distribuição dos setores de abastecimento de água de Fortaleza.



Fonte: Plano de saneamento básico, Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2014.

Figura 18 – Distribuição da população atendida por unidade de negócio da CAGECE.



Fonte: Plano de saneamento básico, Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2014.

Apesar de o Município de Fortaleza possuir um sistema de abastecimento de água bem estruturado, foi verificada a existência de outra fonte de captação de água, como poços e outros (riachos, caminhões-pipa, mananciais e outros). O risco de captar água direto dessas fontes existe pelo fato de não haver um tratamento da água consumida, nem um controle de qualidade definido, o que pode implicar a qualidade de vida da população usuária dessas fontes de água.

4.5.1. Caracterização do abastecimento de água em Fortaleza.

Com suporte nos indicativos oficiais, foi observado durante as últimas décadas forte incremento no sistema de abastecimento de água do Município de Fortaleza, conforme é possível divisar na Tabela 20.

Tabela 20 – Situação do acesso a água em Fortaleza.

Abastecimento de água	% de domicílios em 2000	% de domicílios em 2010
Rede geral	87,21	93,31
Poço	9,31	6,01
Outra forma	3,47	0,68

Fonte. Elaboração própria, 2017.

Detalhando os dados ao nível de unidade regional executiva (regional), vê-se a seguinte cobertura de abastecimento de água, conforme a tabela 21.

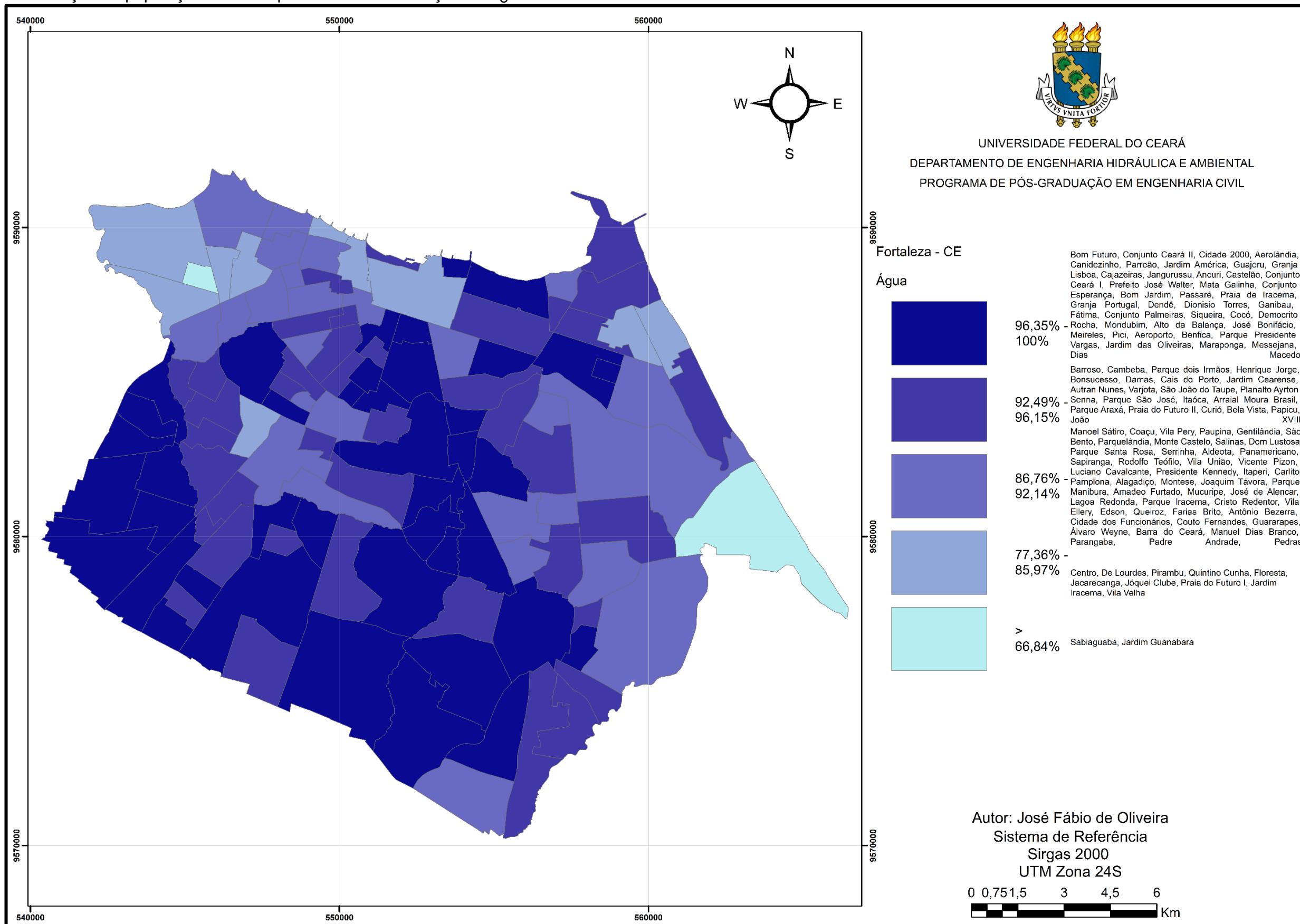
Tabela 21 – Distribuição das modalidades de captação de água pela população, conforme regional.

Abastecimento de água	% de domicílios em 2010						
	REG I	REG II	REG III	REG IV	REG V	REG VI	REG centro
Rede geral	84,63	94,32	92,06	94,11	97,29	95,35	85,97
Poço	14,04	5,20	7,51	5,66	2,10	3,74	13,83
Outra forma	1,33	0,48	0,43	0,23	0,61	0,91	0,20

Fonte. Elaboração própria, 2017.

Embora se possa observar a cobertura do abastecimento de água na Capital cearense, foram identificadas disparidades consideráveis entre os bairros, pois há bairro com cobertura quase que total, enquanto existem outros com apenas pouco mais da metade da população residente atendida. Na figura 19, pode-se observar esse contraste.

Figura 19 – Distribuição da população atendida pela rede de distribuição de água.



Fonte: Elaborado do autor, 2017.

Segundo Censo do IBGE (2000), os bairros que possuíam os maiores percentuais de domicílios providos de rede de abastecimento de água eram aqueles derivados de conjuntos habitacionais, como: Conjunto Ceará II (99,1%), Cidade 2000 (98,36%) e Prefeito José Walter (98,13%), perante os bairros de maior poder aquisitivo, como Guararapes (86,93%) e Varjota (83,13%). Os bairros situados próximos ao centro histórico da Cidade e de ocupação antiga como Jardim América, José Bonifácio, Fátima e Damas, ainda já figuravam com um alto provimento no abastecimento de água por vida de rede geral (98,13%, 97,89%, 97,77% e 96,92%, respectivamente). Os piores bairros com cobertura de água no ano 2000 eram: Sabiaguaba, Praia do Futuro II e Vila Velha, que possuíam cobertura inferior a 20%.

Como se observa na tabela 22, houve mudanças, com o bairro Bom Futuro assumindo o protagonismo (99,54%), seguido de Conjunto Ceará II (99,30%), Cidade 2000 (99,01%) e Aerolândia (99,00%). Em contrapartida, os bairros com piores coberturas de abastecimento de água são: Jardim Guanabara (55,84%), Sabiaguaba (66,84%), Vila Velha (77,36%) e Jardim Iracema (80,87%), o que representa uma significativa melhora em relação à realidade de 2000.

Tabela 22 – Ranque do dez melhore e dez piores bairro abastecidos por meio da rede de abastecimento de água da CAGECE.

Bairros	% de domicílios ligados à rede geral de água	Bairros	% de domicílios ligados à rede geral de água
10 melhores bairros		10 piores bairros	
Bom futuro	99,54	Jardim Guanabara	55,84
Conjunto Ceará II	99,30	Sabiaguaba	66,84
Cidade 2000	99,01	Vila Velha	77,36
Aerolândia	99,00	Jardim Iracema	80,87
Canindezinho	98,87	Praia do Futuro I	82,18
Parreão	98,78	Jóquei Club (São Cristóvão)	82,19
Jardim América	98,73	Jacarecanga	82,77
Guajeru	98,71	Floresta	82,79
Granja Lisboa	98,69	Quintino Cunha	83,14
Cajazeiras	98,48	Pirambu	84,29

Fonte: Elaboração própria, 2017.

4.5.2. Abastecimento de água por meio de poços e outras fontes

A utilização de água retirada de poços e nascentes se enquadra como maneira circunstancial provimento deste serviço e se mostra inadequada em relação ao sistema de abastecimento via rede geral.

Os poços rasos existentes tanto em áreas rurais como em urbanas, principalmente os localizados em regiões densamente povoadas, na maioria das vezes são impróprios para o consumo humano, devido à contaminação decorrente da proximidade com a rede coletora de esgoto pela deposição inadequada de resíduos em solo. O mesmo risco de contaminação pode ocorrer em águas de nascentes, pois estas são afloramentos de águas subterrâneas na superfície. (MENDES, 2010).

O abastecimento de água oriundo de poço/nascente em Fortaleza predomina nas proximidades da faixa litorânea e de mananciais. Seu uso, também, é costumeiro em alguns bairros afastados das áreas de maior adensamento urbano, como é possível observar na Tabela 23.

Tabela 23 – Ranque do dez melhore e dez piores bairros abastecidos por meio de poço.

10 bairros com maior abastecimento proveniente de poço ou nascente		10 bairros com menor abastecimento proveniente de poço ou nascente	
Bairros	% de domicílios abastecidos por poço ou nascente	Bairros	% de domicílios abastecidos por poço ou nascente
Jardim Guanabara	43.9%	Bom Futuro	0.5%
Sabiaguaba	31.3%	Canidezinho	0.5%
Vila Velha	20.1%	Conjunto Palmeiras	0.6%
Jardim Iracema	18.7%	Mata-Galinha	0.6%
Jóquei Clube	17.7%	Granja Lisboa	0.7%
Jacarecanga	16.9%	Conjunto Ceará II	0.7%
Quintino Cunha	16.3%	Aerolândia	0.7%
Floresta	16.0%	Parque dois Irmãos	0.8%
Praia do Futuro I	14.9%	Guajeru	0.9%
Centro	13.8%	Siqueira	0.9%

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Em 2000, os bairros que possuíam maior índice de abastecimento de água provido de poços ou nascentes eram: Sabiaguaba (48,71%), Jardim Guanabara (45,43%), Praia do Futuro II (33,34%), Vila Velha (36,22%), Jardim Iracema (26,44%), Quintino Cunha (25,61%) e Floresta (22,43%).

Como observável, o bairro Sabiaguaba teve uma redução no uso de poço para abastecimento, passando de 48,71% para 31,30%. O mesmo ocorreu com o

bairro Praia do Futuro I, que passou de 14,90% em 2000, para 2,90% em 2010. De forma geral, houve em todos os bairros uma redução do número de domicílios com abastecimento provenientes de poços. Tal ocorreu em virtude do avanço das obras do projeto SANEAR.

Além de abastecimento proveniente de rede geral de água e poços, existem outras modalidades de abastecimento, como: chafariz, cisterna, caminhão-pipa e açude/lagoas. De acordo com a base de dados do censo 2010, os bairros com maior índice de captação de água de outras fontes são o Pirambu (7,35%). De Lourdes (3,23%), Parque dois Irmãos (3,02%) e Praia do Futuro I (2,96%). Coincidência ou não, também são os bairros mais humildes e oriundos de invasão e/ou favelas.

Os dez bairros com maior e menor índices de captação de água dessa natureza podem ser visto na tabela 24.

Tabela 24 – Ranque do dez melhore e dez piores bairro abastecidos por outros meios.

10 bairros com maior abastecimento outras fontes		10 bairros com menor abastecimento proveniente de outras fontes	
Bairros	% de domicílios abastecidos por poço ou nascente	Bairros	% de domicílios abastecidos por poço ou nascente
Pirambu	7.35%	Cidade 2000	0.0000%
De Lourdes	3.23%	Guararapes	0.0000%
Parque dois Irmãos	3.02%	Praia de Iracema	0.0000%
Praia do Futuro I	2.96%	Bom Futuro	0.0000%
Manuel Dias Branco	2.71%	Gentilândia	0.0000%
Vila Velha	2.53%	Parquelândia	0.0226%
Arraial Moura Brasil	2.48%	Monte Castelo	0.0261%
Cais do Porto	2.07%	Damas	0.0285%
Conjunto Palmeiras	2.06%	Conjunto Ceará II	0.0297%
Sabiaguaba	1.89%	Meireles	0.0315%

Fonte: Elaboração própria, 2017.

No ano 2000, as outras modalidades de aquisição de água se registravam com maior intensidade nos domicílios situados no Parque Presidente Vargas (13,68%, Cristo Redentor (10,72%), Alagadiço Novo (10,13%) e Quintino Cunha (9,77%). Atualmente esses bairros possuem índice de 1,81%, 1,84%, 0,068% e 0,59%, respectivamente - redução considerável na última década.

A situação a dificuldade na obtenção de água reflete em algumas porções da Capital, onde as infraestruturas para atendimento hídrico domiciliar são menos abrangentes ou deficitárias. Mesmo com o acréscimo nos percentuais de atendimento via rede geral de água em domicílios da Capital cearense, uma parcela da população está à margem desse serviço, recorrendo a fontes inseguras, por vezes, sem tratamento hídrico.

A água, além de ser um recurso essencial para a sobrevivência humana, quando inadequada, propicia a ocorrência de inúmeras enfermidades como dengue, meningite, leptospirose, verminoses, disenterias, entre outras doenças de veiculação hídrica. Com isso, para se evitar estas doenças, é vital que a população possua acesso a uma água de qualidade.

O acesso ao sistema de abastecimento geral fornece uma garantia à qualidade da água usada pela população, uma vez que toda a água distribuída recebe tratamento adequado, passando por processos de filtração e desinfecção, além de dela possuir um sistema de controle de qualidade permanente, O qual as demais fontes onde a água é captada não recebem, não sendo possível assim garantir uma qualidade da água consumida.

A água captada diretamente de poços, açudes, rios, riachos e outros, em razão dos problemas gerais de saneamento que os grandes centros urbanos possuem, pode estar muitas vezes, poluída, sem potabilidade para consumo humano, o que pode vir a ensejar problemas sérios na saúde dos consumidores.

Com isso, é importante que o acesso à rede de abastecimento de água seja otimizado de modo a atender toda a população (100%), no intuito de minimizar o risco de endemias e doenças de veiculação hídrica por parte da população. Para isso, é necessária uma implementação no sistema de distribuição nos bairros mais necessitados, como é o caso dos bairros periféricos no Município de Fortaleza.

4.6. *Esgotamento sanitário*

Segundo o Censo do IBGE (2010), o Município de Fortaleza possuía as seguintes práticas de destinações para o esgotamento doméstico: rede geral de coleta de esgoto da CAGECE, fossa séptica, fossa rudimentar, vala, descarte em corpos hídricos (rio e/ou mar) outro modo (rede de drenagem) ou nenhum (descarte

a céu aberto). Na Tabela 25, encontra-se a distribuição, por secretaria executiva, do uso dessas modalidades de destinação.

Tabela 25 – Destinação de esgoto no Município de Fortaleza.

Regional	Rede geral de coleta de esgoto	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala de infiltração	Recurso hídrico: rio, mar	Outro	Nenhum
REG I	86.47%	6.48%	4.72%	0.53%	1.01%	0.48%	0.30%
REG II	82.30%	9.54%	6.16%	0.22%	1.12%	0.36%	0.31%
REG III	72.46%	10.53%	13.16%	0.48%	2.55%	0.60%	0.22%
REG IV	59.64%	13.96%	24.03%	0.89%	0.64%	0.66%	0.18%
REG V	37.51%	17.43%	38.93%	1.90%	2.19%	1.44%	0.59%
REG VI	37.22%	26.95%	31.86%	1.63%	1.27%	0.56%	0.51%
REG centro	94.86%	1.19%	2.01%	1.70%	0.04%	0.13%	0.06%
Total	59,56%	15,1%	21,66%	1,07%	1,5%	0,72%	0,38%

Fonte: Elaboração própria, 2017.

A figura 20 traz a distribuição espacial da cobertura de rede de esgotamento sanitário de Fortaleza.

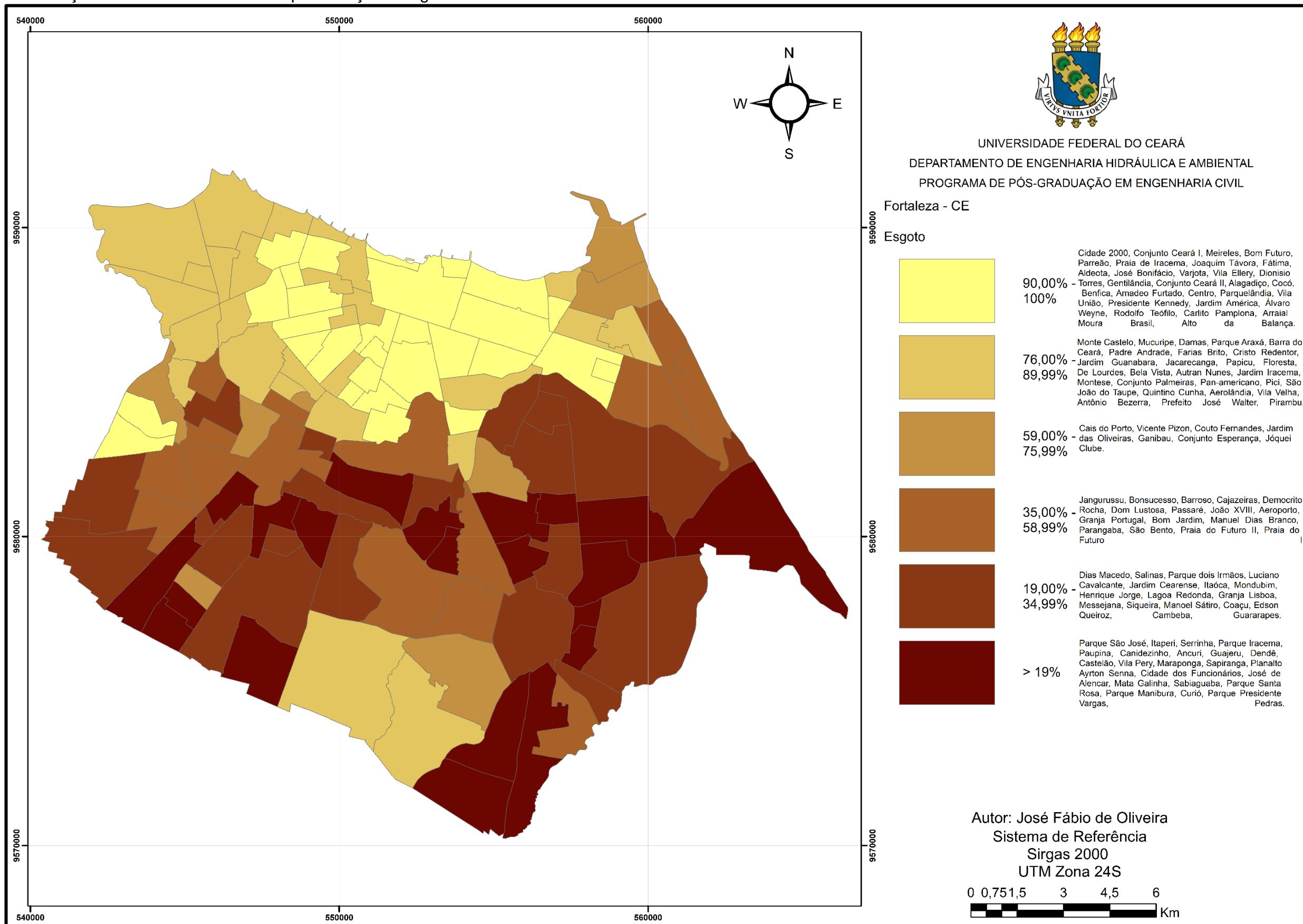
No ano de 2010, segundo dados do IBGE, o número de domicílios que possuíam acesso a rede de coleta de esgoto era de 59,56%, quantitativo inferior ao registrado em 2015 pela base de dados SNIS, que foi de 47,5%. Isto representa piora no sistema de coleta de esgotos. A área do Município com maior cobertura de rede de coleta de esgoto, é o Centro, com terras adjacentes, conforme se pode ver no mapa.

Conforme divulgado no quadro 36, no plano das regionais executivas, a que possui maior índice de domicílios ligados à rede de esgoto é a do Centro (94,86%), seguida pela Regional I (86,47%) e Regional II (82,30%). Enquanto isso, a Regional VI (37,22%) e a Regional V (37,51%) são a piores.

Os bairros com maior índice de domicílios ligados a rede de esgoto são: Cidade 2000 (99,89%), Conjunto Ceará I (99,69%) - ambos bairros planejados seguidos de Meireles (99,01%), Bom Futuro (98,38%) e Parreão (98,60%). Fazendo um comparativo com o Censo IBGE 2000, os bairros com os maiores percentuais de domicílios conectados à rede geral de esgoto no ano de 2000 eram: Meireles (99,5%), Aldeota (96,10%), Varjota (94,67%), Praia de Iracema (93,53%), Dionísio Torres (92,98%), Cocó (92,35%) e Centro (92,28). O Conjunto Ceará II, situado fora

dessa zona concentrada, possui 99,65% de seus domicílios conectados à rede de esgoto, o que lhe posiciona como o bairro com melhor prestação desse serviço.

Figura 20 – Distribuição dos domicílios atendidos por serviço de esgotamento sanitário.



Fonte: elaborada do autor, 2017.

Em contrapartida, os bairros com pior índice de cobertura segundo o Censo 2010 são: Pedras (0,54%, REG VI), Parque Presidente Vargas (2,41%, REG V), Curió (2,76%, REG VI), Parque Manibura (4,85%, REG VI) e Parque Santa Rosa (4,97%, REG V). Essa realidade é semelhante à do ano 2000. Além disso, vale salientar que esses são também os bairros mais afastados do Centro, e com menor cobertura de rede de abastecimento de água.

As fossas sépticas e rudimentar são formatos, ainda em curso, de destinação de efluentes domésticos não ligadas à rede de tratamento de esgotos. O IBGE caracteriza a fossa séptica: quando a canalização do banheiro ou sanitário é esgotada, passando por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município. Já a fossa rudimentar é caracterizada pela ligação do banheiro ou sanitário a uma fossa rústica (fossa negra ou buraco).

No Censo 2010, a fossa séptica é um recurso utilizado por 15,10% dos domicílios de Fortaleza, expressando os maiores valores em Parque Manibura (72,01%), José Alencar (68,89%), Guararapes (61,45%), Curió (54,05%) e Cidade dos Funcionários (53,65%). Esta realidade é distinta do Censo 2000, quando os bairros Cambeba (85,54%), Parque Manibura (83,63%), Cidade 2000 (83,34%), Damas (78,19%) e Praia do Futuro I (71,46%) possuíam os maiores índices.

A deposição do esgotamento em fossa rudimentar é a prática mais utilizada na Capital cearense. No ano de 2000, abrangia 49,18% dos domicílios. Seu uso era mais frequente nos bairros Parque Iracema (95,71%), Cambeba (94,25%), Dendê (93,27%), Parque Santa Rosa (91,56%), Itaperi (90,58%), Pedras (90,49%), Alagadiço (89,61%) e Cidade dos Funcionários (84,66%). Em 2010 essa realidade foi alterada, com o bairro Pedras (94,86%) liderando, seguido de Parque Presidente Vargas (87,78%) e Parque Santa Rosa (76,67%). Os bairros Parque Iracema e Cambeba que outrora possuíam altos índice de uso de fossa rudimentar, em 2010, possuíam 35,65%, 29,57%, o que representa uma melhora significativa. Isso ocorreu em decorrência a implantação, ali, de rede de coleta de esgoto.

Os domicílios cujo tipo de esgotamento sanitário é destinado para rio, lago ou mar, valas ou outro tipo de destino, são grandes responsáveis pela degradação dos mananciais urbanos. Os dados do IBGE, Censo 2000, mostravam

que, ao longo do rio Maranguapinho havia índices preocupantes nos bairros: Genibaú (11,26%), Canindezinho (10,25%), Quintino Cunha (9,36%), Granja Portugal (6,93%) e Autran Nunes (6,56%). São João do Tauape (9,33%) e Barroso (7,99%) eram os bairros que possuíam o maior percentual de domicílios que lançam resíduos na rede de drenagem do rio Cocó. Essa maneira de destinar os resíduos sanitários não estava relacionada apenas aos bairros considerados pobres. Salinas e Cidades dos Funcionários, bairros de predominância de população com médio e alto rendimentos estão entre aqueles com maiores percentuais desse tipo de esgotamento (9,92 e 7,72%, respectivamente).

Repetindo a análise para o censo 2010, vê-se que a realidade pouco mudou pois, dos bairros que mais possuíam destinação de esgoto para rio, mar, vala outros ou nenhum, os bairros Castelão (14,09%) seguido de Aeroporto (13,69%) e Manoel Dias Branco (11,76%) são aqueles que mais poluem a bacia do rio Cocó. Em relação à bacia do Maranguapinho, São João do Tauape (13,72%), Genibaú (13,45%), São José (13,39%) e Granja Portugal (11,33%) são os principais poluidores.

No que concerne à percepção da população sobre deficiências na distribuição da rede de esgoto, quando comparada a outros componentes do saneamento básico, as diferenças de visibilidade das problemáticas são reveladas pela ausência desses serviços. A poluição por falta de rede de esgoto, provocada pelo uso de fossas sépticas e rudimentares, se destina para o lençol freático, e, diferente do acúmulo de lixo, geralmente não fica visível pela população.

Essa visibilidade só ocorre quando o esgoto passa a correr na superfície, fazendo surgir reclamações sobre a falta de esgotamento sanitário, como no caso de esgoto a céu aberto, quando exala odores desagradáveis, escoa por lugares sem pavimentação e serve como vetor de propagação de doenças.

Os problemas com esgoto são notórios nas localizações de ocupação mais recente, desprovidas de esgotamento sanitário, onde os problemas sociais e ambientais se tornam mais evidentes, pois, o rápido crescimento populacional não é acompanhado diretamente pela inserção das redes de esgoto e, muitas vezes, não possuem infraestrutura adequada.

Bairros considerados elitizados e com alto atendimento pela rede de esgotamento sanitário, no entanto, também expressam dificuldades no escoamento de efluentes, em especial pelas ligações clandestinas em galerias de drenagem pluviais. A deficiência da rede de esgoto em trechos da beira-mar, no bairro Meireles, é um problema, tanto para a população fortalezense quanto para os turistas que frequentam esse espaço para lazer e compras.

Com isso, é importante que o sistema de coleta de esgoto seja expandido, de maneira a atender toda a população urbana, evitando, assim, visões desagradáveis de esgotos vazando pelas vias de trânsito ou escorrendo para recursos hídricos.

Além disso, é importante que a população tenha ciência da importância de descartar os seus efluentes nas redes de esgotamento sanitário. É sabido que muitos domicílios realizam esse descarte diretamente nas redes de drenagem pluviais, algo inadmissível. Tal prática ocorre muitas vezes em decorrência da falta de instrução ou pela resistência ao pagamento das taxas de coletas de esgoto. Por conseguinte, é necessária a adoção de políticas sociais para mudar esse pensamento.

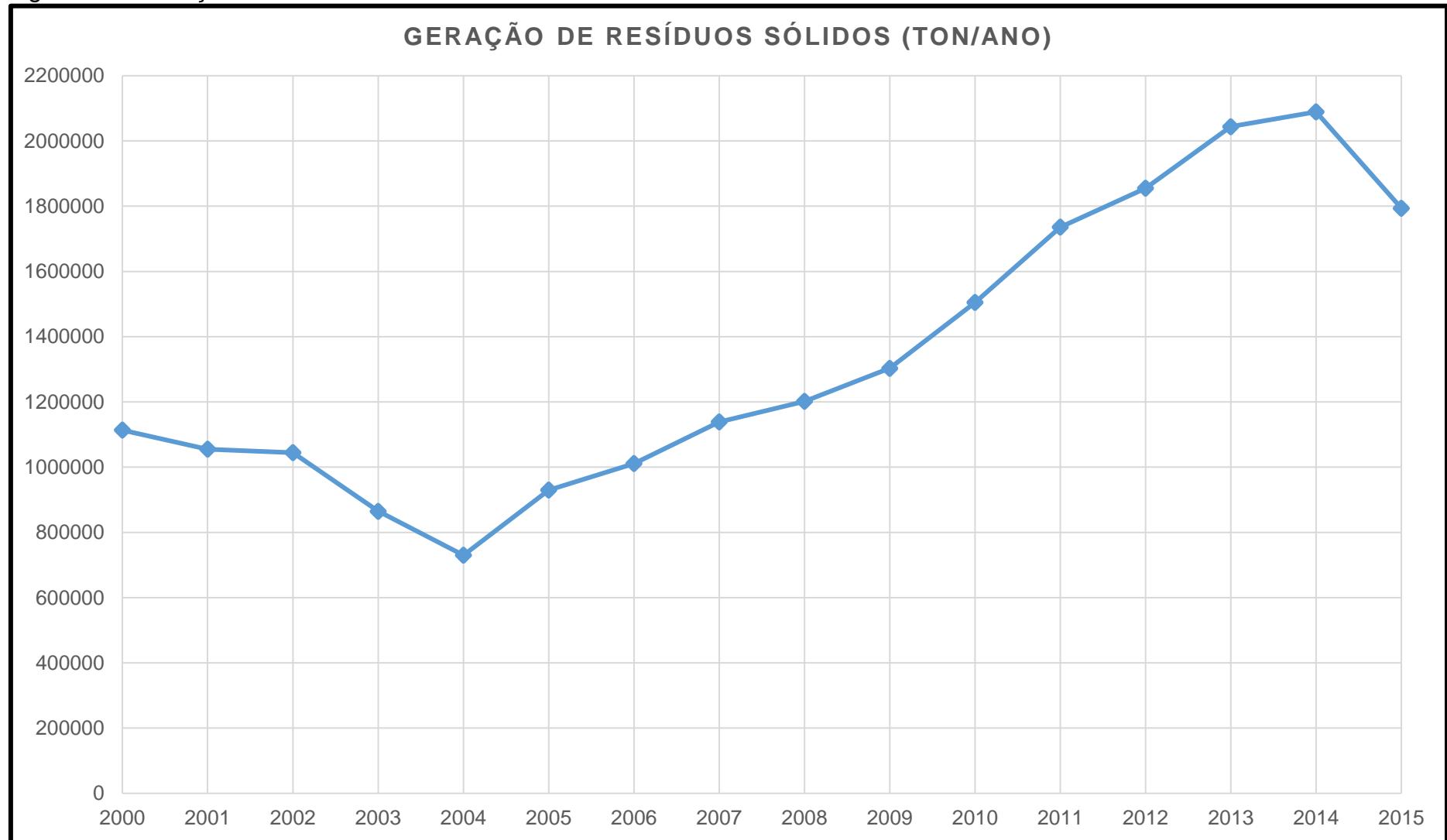
4.7. Coleta de lixo em Fortaleza

O gerenciamento dos resíduos sólidos de Fortaleza é feito pela Empresa Municipal de Limpeza Urbana (EMLURB). Para melhor controle da coleta dos resíduos sólidos, a recolha destes e o encaminhamento ao aterro de Caucaia é realizada pela empresa concessionária ECOFOR.

Conforme últimos censos do IBGE (2000 e 2010), o percentual de coleta de resíduos em Fortaleza, em 2000, era 95,22% do total; 500.954 domicílios usufruíam do sistema de coleta. Já em 2010, esse número passou a ser de 701.160, um percentual de 98,75% em relação ao total. O aumento absoluto de usuários com coleta de lixo foi maior do que o aumento do número de domicílios particulares, algo benéfico.

Com o crescimento da população, é inevitável que haja aumento na geração de resíduos sólidos. Segundo dados do EMLURB, é possível observar na Figura 21.

Figura 21 – Geração de lixo nos últimos 15 anos de Fortaleza entre os anos de 2000 a 2015.



Fonte:

adaptado

da

EMLURB,

2015.

A literatura relata que o poder aquisitivo da população residente influencia diretamente na quantidade de resíduos sólidos gerada. O mesmo pode ser observado para o Município de Fortaleza, onde os bairros com maior renda média possuem maior taxa *per capita* de produção de resíduos sólidos. A Regional II, detentora da população de maior renda da capital, é a que registra a maior produção *per capita* (2,05 Kg. dia/habitante) de resíduos sólidos, seguida pelo Regional Centro, com produção *per capita* de 1,0 Kg. dia/habitante, detentora do maior fluxo comercial e, consequentemente, grande movimentação de pessoas.

Apesar de o Município de Fortaleza possuir um sistema de coleta de resíduos robusto, ainda existem domicílios desprovidos de recolhimento inadequado, como queima, enterrados, jogado em terrenos baldios e logradouros, jogados em recursos hídricos e outras.

Como pode ser verificado na tabela 26, são muitos os destinos dos resíduos sólidos gerados pela Capital cearense.

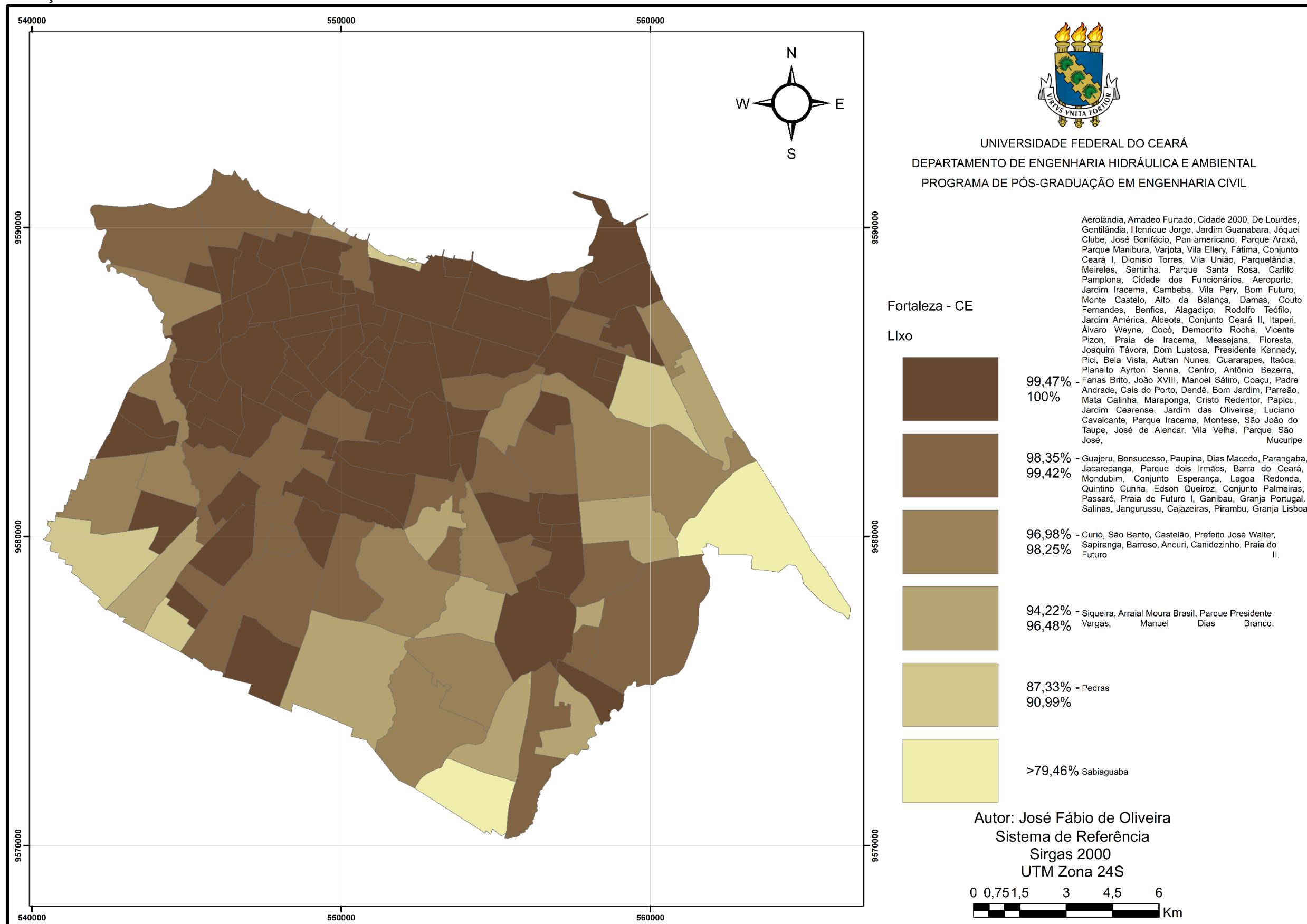
Na Figura 22, vê-se uma distribuição da cobertura da coleta pública dos resíduos sólidos urbanos, por bairro do Município.

Tabela 26 – Situação do lixo em Fortaleza, Censo 2010.

Regional	Coletado	Coletado por serviço de limpeza	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
REG I	99.2136%	94.9744%	4.2392%	0.0795%	0.0039%	0.4034%	0.0853%	0.2143%
REG II	99.4095%	92.3797%	7.0298%	0.0835%	0.0243%	0.4468%	0.0049%	0.0311%
REG III	99.5176%	95.4032%	4.1144%	0.0475%	0.0019%	0.2790%	0.0978%	0.0562%
REG IV	99.7170%	92.9648%	6.7523%	0.0177%	0.0024%	0.2452%	0.0012%	0.0165%
REG V	97.6398%	93.8048%	3.8351%	0.4286%	0.0228%	1.4462%	0.3836%	0.0789%
REG VI	97.9741%	92.0030%	5.9711%	0.3113%	0.0203%	1.5708%	0.0824%	0.0412%
REG centro	99.6913%	90.5732%	9.1180%	0.0103%	0.0000%	0.2882%	0.0000%	0.0103%

Fonte: adaptado pelo autor, 2017.

Figura 22 – Distribuição da cobertura da coleta de resíduos sólidos em Fortaleza.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os bairros de menores percentuais de domicílios com lixo coletado são preponderantes em localizações periféricas em relação à distância do Centro da Cidade. Eles estão concentrados, principalmente, no território da Secretaria Executiva Regional VI (Pedras, Sabiaguaba, Curió, Castelão, Alagadiço Novo, Jangurussu e Coaçu), na faixa litorânea leste (Praia do Futuro II, Cais do Porto e Dunas), ao longo do rio Maranguapinho (Siqueira, Parque Presidente Vargas e Canindezinho), além do bairro Couto Fernandes, isolado desse conjunto de bairros.

A coleta de lixo feita em caçamba revela que localizações da Cidade demonstram dificuldades no acesso à coleta pública. Esse fator pode denunciar as condições precárias da infraestrutura viária, que inviabilizam a passagem do caminhão coletor de lixo. O lixo deixado em caçamba para espera da coleta final é uma fonte de insalubridade, atraindo vetores de transmissão de doenças, exalando odores desagradáveis para a população residente nas localizações onde é realizada essa prática de deposição de resíduos. É ainda um vetor de poluição dos mananciais e do lençol freático em razão do escorramento do chorume.

Ao espacializar os dados censitários referentes à coleta de lixo em caçamba, constatou-se que essa prática de deposição dos resíduos sólidos tem curso em localizações com alta densidade demográfica, difícil acesso e baixa sensibilização com a questão ambiental, mais especificamente em aglomerados de favelas. As maiores concentrações se localizaram nas comunidades adensadas em terrenos da Marinha, ao longo dos trilhos da rede ferroviária e em localizações com acentuada declividade.

O lixo queimado na propriedade remete a práticas rurais das queimadas, dentro do espaço urbano. Isso existe em bairros novos, ainda não incorporados, totalmente, aos serviços urbanos. A escassez da coleta regular, associada ao crescimento populacional e a uma prática rural, faz com que os residentes em bairros de expansão mais recente recorram à queima dos resíduos sólidos.

Os bairros com maior número de domicílios cujo destino do lixo é ser queimado são: Pedras (17,297%), Sabiaguaba (8,763%), Parque Presidente Vargas (3,95%), Siqueira (1,78%) e São bento (1,78%). Estes formam um agrupamento em direção dos municípios metropolitanos e denotam baixo adensamento populacional se comparados com a média municipal.

O lixo enterrado na propriedade degrada ambientalmente o solo e o lençol freático, contaminando-os e comprometendo a qualidade da água extraída de poços e nascentes.

Assim como a queima dos resíduos sólidos, o lixo enterrado é característico de bairros menos adensados e com baixos percentuais de coleta via serviços públicos de limpeza urbana.

Segundo IBGE (2010), pode-se observar que o lixo enterrado do solo é uma prática quase extinta em Fortaleza, pois apenas 99 domicílios continuam a utilizar esta modalidade de destinação final dos resíduos sólidos. Registra-se o bairro Manuel Dias Branco, com 4,52% de seus domicílios recorrendo a este destino, o que equivalia a 20 domicílios. E esta unidade administrativa que expressa o maior percentual dentre os bairros da Capital cearense, seguido por Sabiaguaba (0,344%) e Coaçu (0,24%).

O lixo jogado em terreno baldio é uma prática ilícita e contribui para o agravamento das condições ambientais da área, pois promove a proliferação de vetores de endemias (como dengue, chikungunya e zika.), geração de maus odores, poluição visual, ensejando transtornos para população residente adjacente.

Outro problema pertinente a tal prática ocorre nos períodos chuvosos, pois esses resíduos são arrastados pelas águas, acumulando-se tanto nas redes de drenagem como no leito dos mananciais, obstruindo o fluxo das águas e dando ensejo a inundações, fato recorrente na Capital cearense nos períodos chuvosos.

Os resíduos sólidos, ainda, possuem risco biológico, uma vez que têm características propícias à disseminação de outros tipos de enfermidade, como a elas umidade, teor de matéria orgânica, entre outros. Exemplo disso é a peste bubônica transmitida pela pulga do rato, que prolifera onde a coleta de resíduos é deficiente.

Em Fortaleza, segundo IBGE (2010), observou-se que os bairros periféricos são os que exprimem o maior percentual de domicílios dispondendo os resíduos sólidos em terrenos baldios: Sabiaguaba (12,71%) Arraial do Moura Brasil (9,14%), Siqueira (6,45%), Parque Presidente Vargas (5,08%), Praia do Futuro II (4,97%) e Ancuri (4,80%).

Esses pontos de acúmulo indevido de resíduos, tanto em vias de tráfego como em terrenos baldios, também são conhecidos como “rampas de lixo”. Segundo a Prefeitura Municipal de Fortaleza, atualmente, o Município possui cerca de 1316 pontos catalogados, onde a prefeitura já designa rotas específicas de caminhões-caçamba para realizar a coleta desses resíduos.

Além disso, em muitos desses locais já foram fixadas placas de “proibido colocar lixo”, no entanto a manutenção dessa prática por parte da população não cessa. Exemplo desses pontos é a Avenida Leste-Oeste, onde é comum o descarte de resíduos em seu corredor central por parte da população residente local.

O lixo jogado em rio, lago ou mar torna-se está nos setores censitários que seguem os mananciais e a zona litorânea. Esta situação demonstra um quadro de degradação ambiental com a poluição dos rios urbanos e o litoral, além de ocasionar obstruções na drenagem natural e artificial, acarretando inundações, que representam grandes transtornos à população, principalmente, em épocas chuvosas.

De acordo com os dados obtidos, constatou-se a existência de quatro áreas onde ocorre com maior expressividade esse formato de destino final do lixo em Fortaleza: a faixa litorânea da praia do Futuro, a faixa litorânea oeste do Centro da Cidade, a calha do rio Maranguapinho e os afluentes da bacia do rio Cocó. No Canindezinho, 2,28% dos domicílios têm o lixo destinado à bacia do rio Maranguapinho, seguido por Granja Portugal (1,14%). O Pirambu e o Cristo Redentor são os bairros que mais possuem residências poluindo o oceano com lixo (0,71% e 0,59%, respectivamente).

A deficiência na coleta de lixo torna-se grande problema para o meio ambiente e o bem-estar da população nas cidades. Em Fortaleza, o lixo não coletado pelo serviço de limpeza, principalmente os entulhos oriundos da construção civil, são utilizados no aterramento de lagoas, ocupação de áreas de mangue e terrenos alagados. A busca por uma parcela de solo urbano contribui para a degradação dos recursos hídricos da Capital cearense por meio de aterros, especialmente, em bairros onde é crescente a valorização imobiliária, como o Luciano Cavalcante, Sapiranga/Coité e Lagoa Redonda (onde está situada a Lagoa de Precabura).

Ao verificar as modalidades de produção e de destinação dos resíduos em Fortaleza, comprovou-se que, mesmo com um elevado índice de coleta de resíduos sólidos, essa Cidade expressa problemáticas oriundas da deposição desenfreada desses resíduos no meio ambiente. Rios e lagoas são poluídos, a rede de drenagem é obstruída e os residentes são prejudicados quanto à saúde e ao lugar de moradia. Assim, considera-se que a coleta de lixo está vinculada aos outros serviços do saneamento, demandando, também, o planejamento nas áreas da saúde, educação e moradia para a sua melhor efetivação no provimento da qualidade de vida para a população e cuidados com o meio ambiente nas cidades

4.8. Acesso à rede elétrica

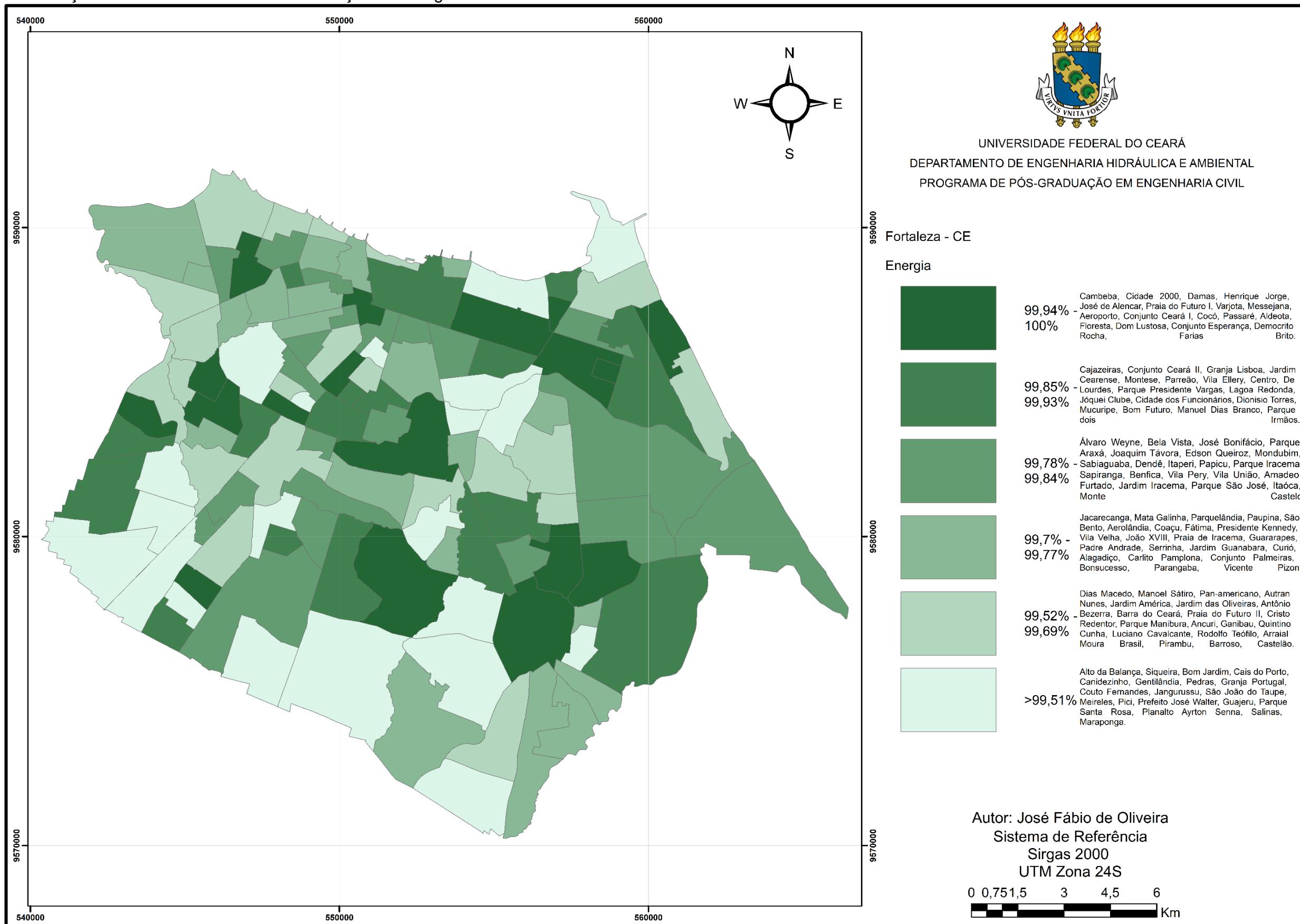
O não acesse a rede de distribuição de energias influí negativamente na qualidade de vida de uma população. Como já fora dito, a energia elétrica é a força motriz para o desenvolvimento do mundo moderno, estando presente em todas as etapas do cotidiano da sociedade.

No Ceará, segundo dados do IBGE, estima-se que 98,34% da população possui ligação de energia elétrica em seus domicílios. No Município de Fortaleza, essa cobertura é ainda maior, sendo de 99,70 %, o que representa quase que a totalidade da população, conforme se nota na figura 13. Esse valor também significa avanço de domicílios com acesso a rede elétrica no Município, visto que no Censo 2000, a cobertura de Fortaleza era de 99,45%. No entanto, ainda há aproximadamente 2130,0 domicílios sem acesso ao serviço.

Segundo dados do IBGE (2010), alguns bairros de Fortaleza possuem cobertura total de ligação domiciliar como na Cidade 2000, Praia de Iracema, Damas, Varjota, José Bonifácio, Cambeba e Guararapes. Os bairros com menor índice de cobertura são: Manuel Dias Branco (95,02%), Sabiaguaba (97,42%), Pirambu (97,86%), Parque Presidente Vargas (98,41%) e Granja Portugal (99,02%).

Coincidentemente, os bairros com menor taxa de cobertura são periféricos, e por coincidência, os que possuem menor infraestrutura e menor cobertura geral de saneamento, constatando, assim, a necessidade de investimentos e programas públicos para promover o desenvolvimento, se verifica na Figura 23.

Figura 23 – Distribuição da cobertura da rede de distribuição de energia elétrica.



Fonte: Elaborado do autor, 2017.

4.9. Índice de Sustentabilidade

Seguindo o programa de estudo, realizou-se a aplicação da metodologia proposta para a mensuração dos indicadores selecionado - valoração do Índice de Sustentabilidade - IS para cada bairro de Fortaleza. Vale ressaltar que todos os índices foram devidamente parametrizados, conforme método adotado e os valores obtidos estão na Tabela 26.

Tabela 26 – Indicadores desenvolvidos para os bairros de Fortaleza.

BAIRRO	I _A	I _R	I _E	I _P	I _{IDH}	IS
Aerolândia	0.987494	1	0.793038	0.949799	0.31	8.3862
Aeroporto	0.937443	0.998076	0.444187	0.995984	0.176	6.8147
Alagadiço	0.823302	0.996885	0.964664	0.939759	0.594	9.1082
Aldeota	0.866381	0.995993	0.979952	0.991968	0.866	9.5513
Alto da Balança	0.941901	0.99757	0.901079	0.899598	0.347	8.7490
Álvaro Weyne	0.744932	0.994532	0.926388	0.967871	0.364	8.6006
Amadeu Furtado	0.806308	1	0.958787	0.957831	0.587	9.0710
Ancuri	0.9657	0.750779	0.138925	0.923695	0.204	4.9171
Antônio Bezerra	0.759221	0.985292	0.774338	0.929719	0.348	7.9594
Arraial Moura Brasil	0.903665	0.581012	0.911037	0.903614	0.284	7.4323
Autran Nunes	0.917028	0.989379	0.842149	0.931727	0.182	8.2950
Barra do Ceará	0.736134	0.934691	0.878001	0.927711	0.215	8.0380
Barroso	0.922452	0.802836	0.484972	0.901606	0.186	6.3355
Bela Vista	0.899339	0.989758	0.845111	0.967871	0.375	8.5090
Benfica	0.936612	0.996919	0.962241	0.959839	0.574	9.2567
Bom Futuro	1	0.997674	0.989399	0.96988	0.505	9.3909
Bom Jardim	0.960803	0.975908	0.407702	0.891566	0.194	6.6046
Bonsucesso	0.921377	0.948865	0.538239	0.937751	0.262	7.0767
Cais do Porto	0.921035	0.9768	0.733459	0.889558	0.223	7.8585
Cajazeiras	0.975704	0.870164	0.473671	0.985944	0.304	6.7419
Cambeba	0.922278	0.997872	0.212794	1	0.517	6.2525
Canidezinho	0.984685	0.741569	0.144711	0.889558	0.136	4.8493
Carlito Pamplona	0.82446	0.998347	0.924298	0.939759	0.299	8.6370
Castelão	0.964409	0.835135	0.127748	0.901606	0.255	5.1643
Centro	0.68947	0.985852	0.949459	0.97992	0.556	8.7966
Cidade 2000	0.98778	1	1	1	0.561	9.4977
Cidade dos Funcionários	0.7571	0.998283	0.077342	0.973896	0.571	5.5198
Coaçu	0.886943	0.979762	0.229167	0.949799	0.255	5.9011
Cocó	0.948617	0.993595	0.962382	0.993976	0.762	9.4864

Continuação.

BAIRRO	I _A	I _R	I _E	I _P	I _{IDH}	IS
Conjunto Ceará I	0.963626	0.999163	0.998024	0.995984	0.359	9.2312
Conjunto Ceará II	0.994504	0.995922	0.970399	0.985944	0.361	9.1558
Conjunto Esperança	0.960865	0.929616	0.611899	0.987952	0.287	7.4217
Conjunto Palmeiras	0.949938	0.913003	0.830716	0.939759	0.119	8.0092
Couto Fernandes	0.754396	0.997053	0.683314	0.871486	0.361	7.6125
Cristo Redentor	0.772356	0.971505	0.864982	0.925703	0.253	8.1897
Curió	0.901486	0.838515	0.02236	0.941767	0.188	4.6153
Damas	0.921214	0.997391	0.886537	1	0.51	8.8898
De Lourdes	0.681506	1	0.853308	0.97992	0.641	8.5406
Demócrito Rocha	0.944774	0.993004	0.47342	0.987952	0.369	7.1297
Dendê	0.956926	0.976178	0.129294	0.961847	0.181	5.5287
Dias Macedo	0.926967	0.946024	0.326234	0.935743	0.27	6.2511
Dionísio Torres	0.955183	0.999054	0.975591	0.973896	0.859	9.6584
Dom Lustosa	0.87546	0.99043	0.468296	0.98996	0.32	6.9468
Edson Queiroz	0.766924	0.913798	0.212901	0.963855	0.35	5.5731
Farias Brito	0.766704	0.984746	0.866566	0.987952	0.499	8.5254
Fátima	0.95207	0.999368	0.980744	0.949799	0.694	9.4840
Floresta	0.616706	0.991134	0.858013	0.991968	0.223	7.9912
Ganibaú	0.953362	0.890917	0.627461	0.921687	0.138	7.1611
Gentilândia	0.88062	1	0.974975	0.885542	0.66	9.2859
Granja Lisboa	0.980472	0.861805	0.245422	0.983936	0.169	5.6804
Granja Portugal	0.959984	0.884488	0.441	0.883534	0.19	6.4551
Guajeru	0.980848	0.953062	0.135102	0.803213	0.288	5.5502
Guararapes	0.751425	0.988143	0.199003	0.945783	0.767	6.1562
Henrique Jorge	0.921451	1	0.259086	1	0.34	6.2484
Itaoca	0.904433	0.987727	0.26656	0.955823	0.373	6.2283
Itaperi	0.828815	0.995453	0.18589	0.961847	0.368	5.8192
Jacarecanga	0.61616	0.941713	0.861286	0.953815	0.448	8.0798
Jangurussu	0.967263	0.878777	0.593627	0.869478	0.172	7.0219
Jardim América	0.981408	0.996206	0.927267	0.931727	0.443	9.0275
Jardim Cearense	0.919141	0.966895	0.273302	0.983936	0.318	6.1705
Jardim das Oliveiras	0.936165	0.966263	0.645576	0.931727	0.27	7.5776
Jardim Guanabara	0	1	0.862618	0.943775	0.325	7.2013

BAIRRO	I _A	I _R	I _E	I _P	I _{IDH}	IS
Jardim Iracema	0.572641	0.997907	0.83645	0.957831	0.29	7.9151
João XVIII	0.894091	0.983355	0.456579	0.947791	0.283	6.8453
Joaquim Távora	0.815519	0.990735	0.980799	0.965863	0.662	9.2291
Jóquei Clube	0.602832	1	0.610409	0.975904	0.406	7.2128
José Bonifácio	0.94182	1	0.979485	0.967871	0.643	9.4201
José de Alencar	0.797504	0.96187	0.067734	1	0.376	5.2377
Lagoa Redonda	0.787034	0.924468	0.256592	0.977912	0.252	5.7080
Luciano Cavalcante	0.838522	0.965159	0.290999	0.919679	0.522	6.3011
Manoel Sátiro	0.891142	0.98311	0.230191	0.935743	0.292	5.9538
Manuel Dias Branco	0.715352	0.419389	0.402206	0.96988	0.337	4.7659
Maraponga	0.934276	0.971583	0.124982	0	0.39	5.1803
Mata-Galinha	0.961256	0.973566	0.0579	0.953815	0.313	5.3851
Meireles	0.94175	0.998917	0.991156	0.841365	0.953	9.7304
Messejana	0.932447	0.991342	0.238641	0.997992	0.375	6.1955
Mondubim	0.94365	0.931137	0.262586	0.963855	0.232	5.9556
Monte Castelo	0.879283	0.997612	0.893096	0.955823	0.434	8.7482
Montese	0.817216	0.963089	0.830894	0.983936	0.472	8.3651
Mucuripe	0.805652	0.95878	0.89137	0.973896	0.793	8.9141
Padre Andrade	0.707819	0.979269	0.870171	0.945783	0.361	8.2642
Pan Americano	0.857012	1	0.826363	0.935743	0.373	8.3833
Papicu	0.894574	0.968617	0.859477	0.961847	0.529	8.6589
Parangaba	0.713529	0.944362	0.393595	0.937751	0.418	6.3537
Parque Araxá	0.903278	1	0.883289	0.967871	0.587	8.9241
Parque Dois Irmãos	0.92203	0.939339	0.305056	0.96988	0.251	6.1383
Parque Iracema	0.777019	0.963138	0.153553	0.961847	0.504	5.6662
Parque Manibura	0.815273	1	0.043408	0.925703	0.578	5.4602
Parque Presidente Vargas	0.93641	0.569271	0.018858	0.97992	0.135	3.8196
Parque Santa Rosa	0.871004	0.99877	0.044551	0.680723	0.243	5.0525
Parque São José	0.906543	0.960507	0.190406	0.957831	0.284	5.7565
Parquelândia	0.879707	0.998965	0.944547	0.953815	0.628	9.1635
Parreão	0.982643	0.975723	0.987035	0.981928	0.571	9.3684
Passaré	0.960425	0.906245	0.463835	0.993976	0.224	6.7051
Paupina	0.881213	0.946713	0.150779	0.953815	0.246	5.4790
Pedras	0.707405	0.058693	0	0.885542	0.263	1.9811
Pici	0.94048	0.989963	0.812145	0.837349	0.218	8.2026

BAIRRO	I _A	I _R	I _E	I _P	I _{IDH}	IS
Pirambu	0.65103	0.869478	0.760834	0.903614	0.229	7.2600
Planalto Ayrton Senna	0.908446	0.987128	0.088405	0.570281	0.168	5.1066
Praia de Iracema	0.960023	0.991584	0.980816	0.947791	0.72	9.5001
Praia do Futuro I	0.602715	0.897634	0.35118	1	0.291	5.7795
Praia do Futuro II	0.902088	0.735051	0.367132	0.927711	0.167	5.6347
Prefeito José Walter	0.961315	0.82468	0.762645	0.837349	0.395	7.7410
Presidente Kennedy	0.830681	0.990381	0.933994	0.949799	0.428	8.8055
Quintino Cunha	0.624713	0.919822	0.797627	0.921687	0.222	7.5164
Rodolfo Teófilo	0.850719	0.996769	0.926273	0.907631	0.481	8.8588
Sabiaguaba	0.251608	0	0.051634	0.963855	0.267	1.3770
Salinas	0.877824	0.88403	0.325707	0.481928	0.491	5.9904
São Bento	0.879766	0.838045	0.367371	0.951807	0.198	5.9535
São João do Taupe	0.910111	0.96246	0.806769	0.851406	0.491	8.3571
Sapiranga	0.855848	0.80775	0.097913	0.961847	0.337	4.9247
Serrinha	0.868574	0.998892	0.158918	0.945783	0.282	5.6813
Siqueira	0.948627	0.58695	0.234866	0.899598	0.148	4.7105
Varjota	0.914561	1	0.976996	1	0.717	9.4666
Vicente Pizon	0.840521	0.992429	0.714028	0.937751	0.331	7.8506
Vila Ellery	0.770838	1	0.976557	0.981928	0.415	8.9150
Vila Pery	0.884264	0.997744	0.125897	0.959839	0.34	5.6416
Vila União	0.846169	0.998985	0.942491	0.959839	0.467	8.9348
Vila Velha	0.492323	0.961648	0.792175	0.949799	0.271	7.4894

Fonte: elaboração própria, 2017.

A seguir, A Tabela 27 traz o ranqueamento dos bairros de Fortaleza realizado de acordo com os valores do IS estabelecidos. A Figura 24 traz sua distribuição espacial para cada bairro de Fortaleza.

Tabela 27 – Indicadores desenvolvidos para Fortaleza

RANKING	BAIRRO	IS
1	Meireles	9.7304
2	Dionisio Torres	9.6584
3	Aldeota	9.5513
4	Praia de Iracema	9.5001
5	Cidade 2000	9.4977
6	Cocó	9.4864
7	Fátima	9.4840
8	Varjota	9.4666
9	José Bonifácio	9.4201
10	Bom Futuro	9.3909
11	Parreão	9.3684
12	Gentilândia	9.2859
13	Benfica	9.2567
14	Conjunto Ceará I	9.2312
15	Joaquim Távora	9.2291
16	Parquelândia	9.1635
17	Conjunto Ceará II	9.1558
18	Alagadiço	9.1082
19	Amadeu Furtado	9.0710
20	Jardim América	9.0275
21	Vila União	8.9348
22	Parque Araxá	8.9241
23	Vila Ellery	8.9150
24	Mucuripe	8.9141
25	Damas	8.8898
26	Rodolfo Teófilo	8.8588
27	Presidente Kennedy	8.8055
28	Centro	8.7966
29	Alto da Balança	8.7490
30	Monte Castelo	8.7482
31	Papicu	8.6589
32	Carlito Pamplona	8.6370
33	Álvaro Weyne	8.6006
34	De Lourdes	8.5406
35	Farias Brito	8.5254
36	Bela Vista	8.5090
37	Aerolândia	8.3862
38	Pan Americano	8.3833
39	Montese	8.3651

Continuação

RANKING	BAIRRO	IS
40	São João do Taupe	8.3571
41	Autran Nunes	8.2950
42	Padre Andrade	8.2642
43	Pici	8.2026
44	Cristo Redentor	8.1897
45	Jacarecanga	8.0798
46	Barra do Ceará	8.0380
47	Conjunto Palmeiras	8.0092
48	Floresta	7.9912
49	Antônio Bezerra	7.9594
50	Jardim Iracema	7.9151
51	Cais do Porto	7.8585
52	Vicente Pinzon	7.8506
53	Prefeito José Walter	7.7410
54	Couto Fernandes	7.6125
55	Jardim das Oliveiras	7.5776
56	Quintino Cunha	7.5164
57	Vila Velha	7.4894
58	Arraial Moura Brasil	7.4323
59	Conjunto Esperança	7.4217
60	Pirambu	7.2600
61	Jóquei Clube	7.2128
62	Jardim Guanabara	7.2013
63	Ganibaú	7.1611
64	Demócrito Rocha	7.1297
65	Bonsucesso	7.0767
66	Jangurussu	7.0219
67	Dom Lustosa	6.9468
68	João XVIII	6.8453
69	Aeroporto	6.8147
70	Cajazeiras	6.7419
71	Passaré	6.7051
72	Bom Jardim	6.6046
73	Granja Portugal	6.4551
74	Parangaba	6.3537
75	Barroso	6.3355
76	Luciano Cavalcante	6.3011
77	Cambeba	6.2525
78	Dias Macedo	6.2511
79	Henrique Jorge	6.2484
80	Itaoca	6.2283
81	Messejana	6.1955
82	Jardim Cearense	6.1705

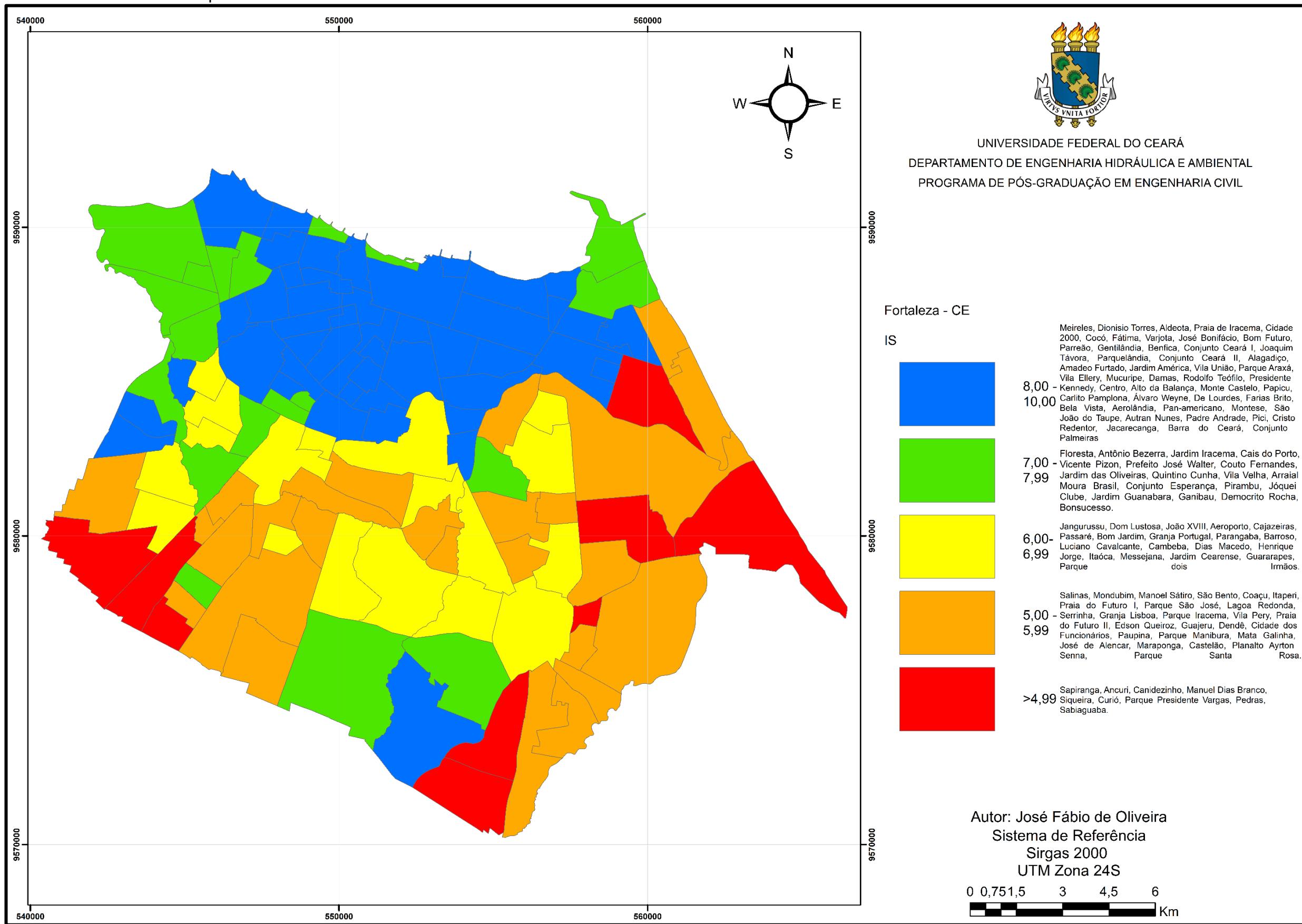
Continuação

RANKING	BAIRRO	IS
83	Guararapes	6.1562
84	Parque dois Irmãos	6.1383
85	Salinas	5.9904
86	Mondubim	5.9556
87	Manoel Sátiro	5.9538
88	São Bento	5.9535
89	Coaçu	5.9011
90	Itaperi	5.8192
91	Praia do Futuro I	5.7795
92	Parque São José	5.7565
93	Lagoa Redonda	5.7080
94	Serrinha	5.6813
95	Granja Lisboa	5.6804
96	Parque Iracema	5.6662
97	Vila Pery	5.6416
98	Praia do Futuro II	5.6347
99	Edson Queiroz	5.5731
100	Guajeru	5.5502
101	Dendê	5.5287
102	Cidade dos Funcionários	5.5198
103	Paupina	5.4790
104	Parque Manibura	5.4602
105	Mata-Galinha	5.3851
106	José de Alencar	5.2377
107	Maraponga	5.1803
108	Castelão	5.1643
109	Planalto Ayrton Senna	5.1066
110	Parque Santa Rosa	5.0525
111	Sapiranga	4.9247
112	Ancuri	4.9171
113	Canindezinho	4.8493
114	Manuel Dias Branco	4.7659
115	Siqueira	4.7105
116	Curió	4.6153
117	Parque Presidente Vargas	3.8196
118	Pedras	1.9811
119	Sabiaguaba	1.3770

Fonte: elaboração própria, 2017.

De acordo com os dados obtidos, o Município de Fortaleza possui 47 (39,50%) bairros com IS considerado muito alto, 19 (15,97%) havidos como alto, 18 (15,13%) bairros com IS médio, 26 (21,85%) bairros com IS Baixo e 09 (7,56%) com IS muito baixo.

Figura 24 – Índice de sustentabilidade para Fortaleza.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

É verificável na Tabela 27, os bairros com melhor Índice de sustentabilidade são Meireles, Dionísio Torres, Aldeota, Cocó e Praia de Iracema. Na contramão, os bairros com piores índices de sustentabilidade são Sabiaguaba, Pedras, Parque Presidente Vargas, Curió e Siqueira.

O bairro da Sabiaguaba, além de possuir um baixo IDH (0,267), é ainda aquele com pior índice de coleta de resíduos e o sexto em coleta de esgoto, fator determinante para sua classificação ruim. O bairro Pedras, o segundo pior também mostrou as mesmas deficiências. Vale ressaltar, ainda, que esses bairros são bairros pouco populosos e com pior infraestrutura.

Outro ponto pertinente para a situação precária, desses dois bairros em especial, é o fato de eles estarem localizados nos limites dos Município de Fortaleza e Itaitinga caso do bairro Pedras, e Fortaleza e Aquiraz, caso da Sabiaguaba, o que enseja conflitos políticos referentes à jurisdição, o que prejudica a implementação de políticas públicas para desenvolvimento da área.

Os bairros com melhor índice são os mais desenvolvidos, com maior IDH e melhores indicadores de cobertura. O Meireles, protagonista do ranque, ainda possui a maior concentração de renda e está entre os mais bem colocados em cobertura de água, rede de esgoto e energia.

De acordo com a Figura 24, a maior concentração de bairros com ótimos índices de sustentabilidade está localizada ao redor do Centro, historicamente, são as primeiras regiões ocupadas do Município e as áreas de maior desenvolvimento e infraestrutura. Já os bairros com piores índices de sustentabilidade estão nas áreas periféricas, em especial na zona sul e leste de Fortaleza, locais em ocupação, ou com ocupação recente, e, em muitos casos, sem infraestrutura.

Vale ressaltar, ainda, que os conjuntos habitacionais que viraram bairro obtiveram bons índices de sustentabilidade. Isso se justifica, basicamente, pelo fato de possuírem uma infraestrutura de saneamento básico bem planejada.

Fazendo uso da metodologia para análise municipal, Fortaleza possui um IS alto, ($IS_{Fortaleza} = 0,795$). Isso é decorrente do fato de a maioria dos bairros (66 com IS acima de 7,00) estar bem ranqueada. A seguir é mostrado os índices e IS de Fortaleza.

Tabela 28 – Indicadores desenvolvidos para o Município de Fortaleza.

Município	I _A	I _R	I _E	I _P	I _{IDH}	IS
Fortaleza	0.9331	0,9727	0.5956	0.9834	0.754	7.945

Fonte: elaboração própria, 2017.

4.10. Análise e proposições

Com amparo no que foi exposto desta dissertação, pode-se notar que a cidade de Fortaleza possui duas realidades distintas.

Realidade 01

Pode-se constatar que a área adjacente ao Centro, zona pioneiro que alavancou o desenvolvimento da Capital cearense, possui os serviços básicos de saneamento e condição de vida com maiores índices, logo, melhor IS. Além de possuir média de renda acima daquela dos principais indicadores sociais, também retrata maior qualidade de vida da população.

As Regionais II e IV, de modo geral, possuem os melhores desempenhos gerais, tanto do ponto de vista social como sob o prisma ambiental. Verificou-se, no entanto, que, mesmo assim, ainda existem algumas assimetrias entre os bairros dentro de uma mesma Regional, com destaque para os bairros Meireles e Praia do Futuro I e II, pertencentes à Regional II. Ver Quadros 11 e 12 e Figura 24.

Quadro 11 – Bairros com melhores índices de saneamento.

Ranking	Cobertura de água	Cobertura de esgoto	Coleta de lixo	Cobertura de energia elétrica	IDH	IS
1	Bom Futuro	Cidade 2000	Cidade 2000	Cambeba	Meireles	Meireles
2	Conjunto Ceará II	Conjunto Ceará I	Varjota	Cidade 2000	Aldeota	Dionísio Torres
3	Cidade 2000	Meireles	José Bonifácio	Damas	Dionísio Torres	Aldeota
4	Aerolândia	Bom Futuro	Parque Araxá	Guarapés	Mucuripe	Praia de Iracema
5	Canindezinho	Parreão	Vila Ellery	José Bonifácio	Guararapés	Cidade 2000
6	Parreão	Praia de Iracema	Aerolândia	Praia de Iracema	Cocó	Cocó
7	Jardim América	Joaquim Távora	Amadeo Furtado	Varjota	Praia de Iracema	Fátima
8	Guajeru	Fátima	Henrique Jorge	Meireles	Varjota	Varjota
9	Granja Lisboa	Aldeota	Pan-American	Alagadiço	Fátima	José Bonifácio
10	Cajazeiras	José Bonifácio	De Lourdes	Conjunto Ceará I	Joaquim Távora	Bom Futuro

Fonte: elaboração própria, 2017.

Realidade 02

Outro ponto observado, é a região periférica do Município de Fortaleza, sob rapidíssima expansão nas últimas décadas, superior, até ao crescimento da infraestrutura. Com a constante evolução, aumento populacional e, consequentemente, do quantitativo de moradias, os equipamentos de infraestrutura como arruamentos, redes de energia elétricas, abastecimento de água, rede de coleta de esgoto, redes de drenagem pluviais - não acompanham, no entanto, esse crescimento, dificultando a vida dessa população.

Notadamente os bairros periféricos são aqueles com pior índice de cobertura de esgotos de Fortaleza, como visto na Tabela 25 e Figura 20. Comparando as regiões, esses bairros se concentram, principalmente, nas Regionais V e VI.

Contatou-se, ainda, que, em alguns casos, a expansão dá-se em zonas de riscos ou em áreas de preservação ambiental – APP's. Além disso, grande parte da população que se instala nessas locais o faz sem planejamento, de maneira aleatória e desordenada, é de baixa renda (estando ainda abaixo da linha da pobreza) e com pouca instrução, o que agrava mais ainda a situação.

Quadro 12 – Bairros com piores índices de saneamento.

Ranking	Cobertura de água	Cobertura de esgoto	Coleta de lixo	Cobertura de energia elétrica	IDH	IS
1	Sabiaguaba	Pedras	Sabiaguaba	Manuel Dias Branco	Conjunto Palmeiras	Sabiaguaba
2	Pedras	Parque Presidente Vargas	Pedras	Sabiaguaba	Parque Presidente Vargas	Pedras
3	Manuel Dias Branco	Curió	Manuel Dias Branco	Pirambu	Canindézinho	Parque Presidente Vargas
4	Parque Presidente Vargas	Parque Manibura	Parque Presidente Vargas	Parque Presidente Vargas	Genibaú	Curió
5	Arraial Moura Brasil	Parque Santa Rosa	Arraial Moura Brasil	Granja Portugal	Siqueira	Siqueira
6	Siqueira	Sabiaguaba	Siqueira	Pedras	Praia do Futuro II	Manuel Dias Branco
7	Praia do Futuro II	Mata- Galinha	Praia do Futuro II	Praia do Futuro II	Planalto Ayrton Senna	Canidezinho
8	Canindézinho	José de Alencar	Canindézinho	Mata Galinha	Granja Lisboa	Ancuri
9	Ancuri	Cidade dos Funcionários	Ancuri	São Bento	Jangurussu	Sapiranga
10	Barroso	Planalto Ayrton Senna	Barroso	Jacarecanga	Aeroporto	Parque Santa Rosa

Fonte: elaboração própria, 2017.

4.11. Proposições

É inegável a necessidade do direcionamento de políticas públicas para implementação de melhorias na infraestrutura das áreas periféricas do Município de Fortaleza, com o objetivo de reduzir os problemas ambientais dessas áreas, aumento a salubridade, o que impactará diretamente na qualidade de vida dessas pessoas. Como foi visto trabalho, os bairros periféricos são os menos desenvolvidos, possuindo baixo IDH, menores índices de cobertura de saneamento. Logo, para fomentar qualidade de vida dessas pessoas, é imprescindível a implementação de equipamento de saneamento.

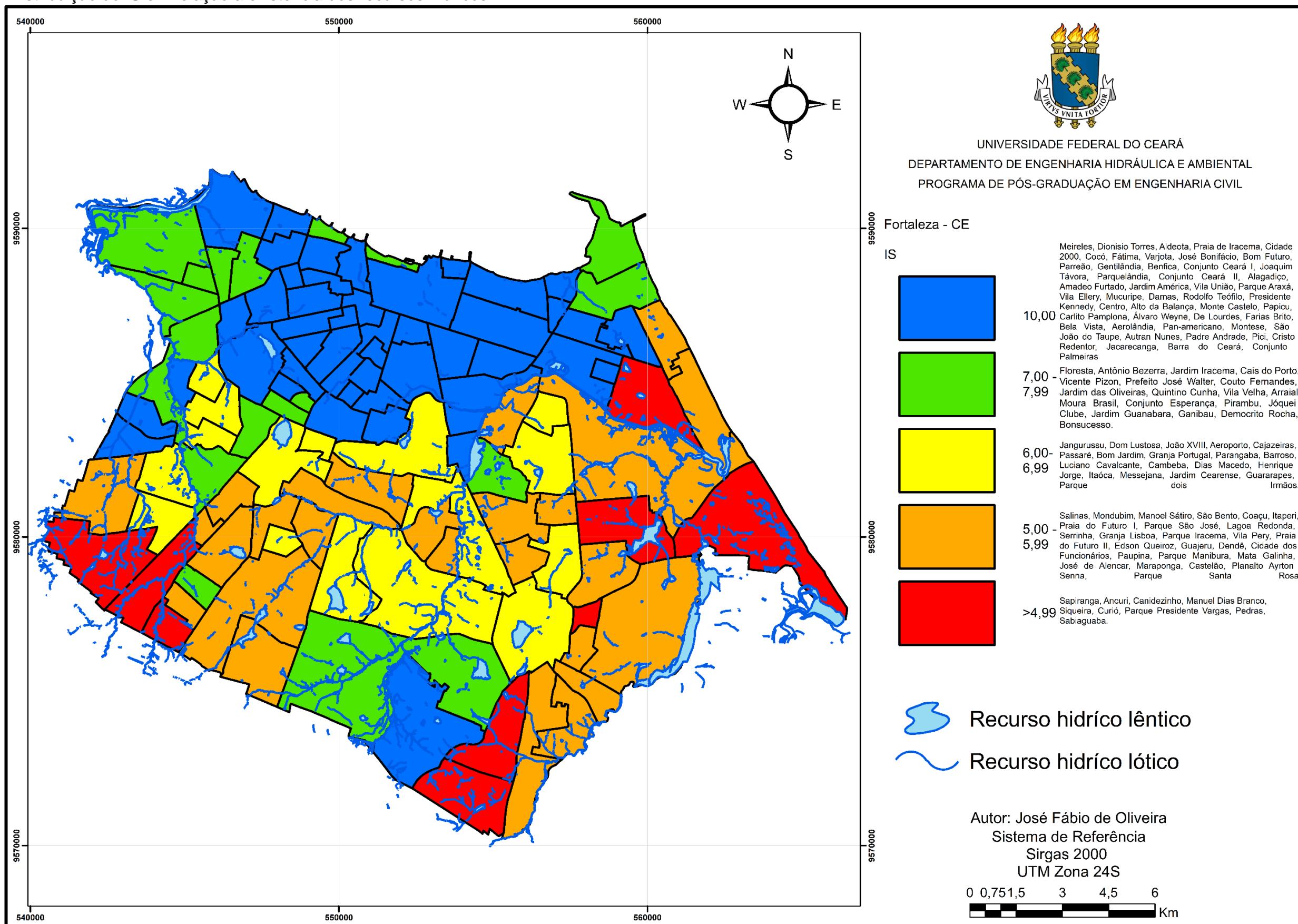
É fundamental promover a sensibilização popular dessas regiões, haja visto sua baixa instrução, pois é inviável provê-las de melhorias, se não a instruir sobre a importância da sua implementação. Segundo os dados obtidos, coincidentemente, os bairros onde há menores índices sociais são os locais em que ocorre maior incidência de destinação inadequadas, tanto dos resíduos como dos efluentes. Há também certa resistência em mudança de hábitos por parte de quem executa essas práticas, sendo necessário fomentar a educação. O investimento em educação é a base para crescimento sustentável em qualquer local do mundo, uma vez que uma pessoa instruída fará melhor uso de recursos, agindo com ética e bom senso, reduzindo práticas de ações poluidoras.

Como foi mostrado, quando se investe em saneamento, há melhorias na qualidade de vida da população e nas suas condições ambientais.

A existência de esgotamento sanitário atenua o descarte dos efluentes em recursos hídricos. Como é sabido, os lançamentos de efluentes em corpos de água influem negativamente ali, pois.

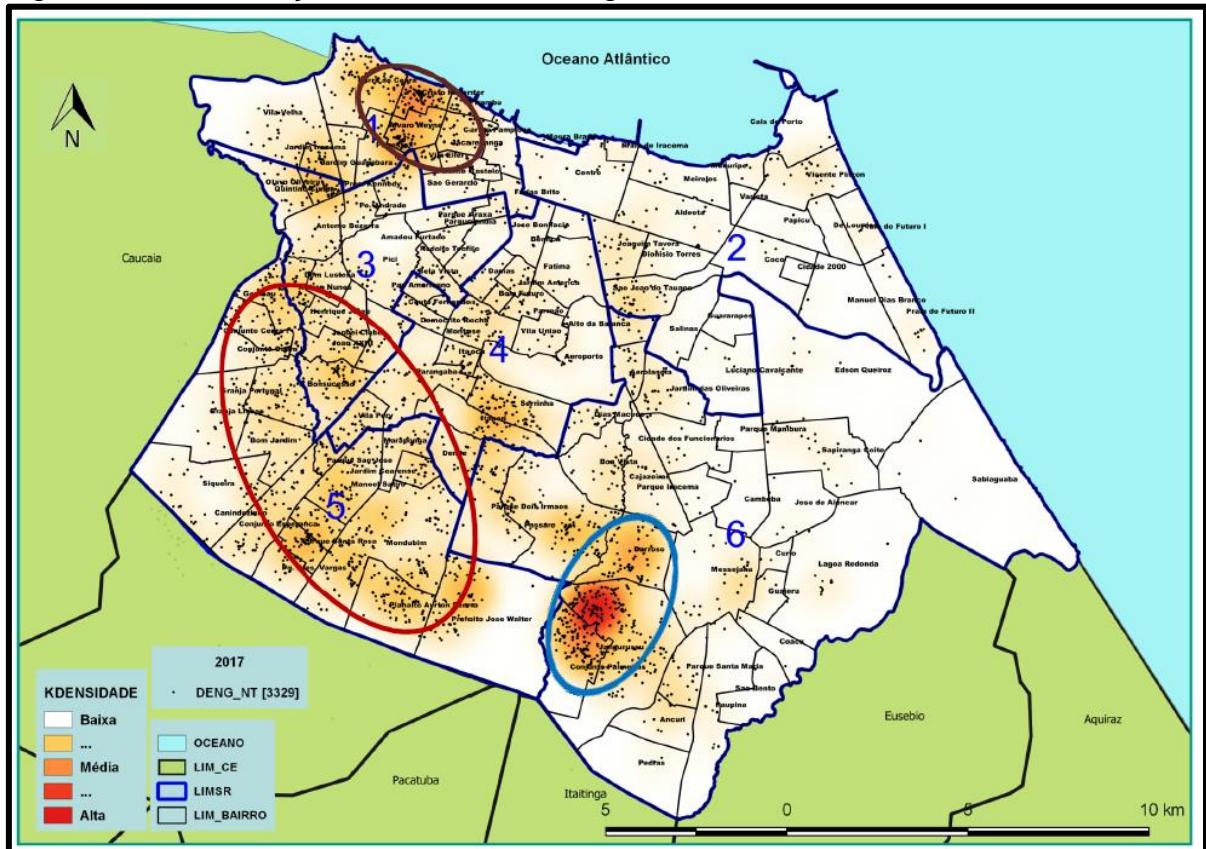
- causam a poluição dos mananciais superficiais,
- poluição do solo
- poluição dos lençóis freáticos e
- propiciam o desenvolvimento de insetos vetores de endemias.

Figura 25 – Distribuição do IS em relação a existência dos recursos hídricos.



Fonte: elaborado do autor, 2017

Figura 26 – Distribuição dos casos de dengue no ano de 2017.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2017.

Em decorrência das falhas ou ausência do sistema de esgotamento sanitário de Fortaleza, é importante implementar ações estratégicas para garantir sua operabilidade. Com isso, é importante.

- incentivar novas ligações,
- aumentar a área de cobertura,
- otimizar as operações de manutenção e
- proibir e fiscalizar a canalização dos efluentes para redes de drenagem

De acordo com o trabalho realizado, comprovam-se que os bairros com melhor índice de coleta de resíduos são aqueles com menor ou nenhum registro de doenças endêmicas, como na Cidade 2000. Em contrapartida, nas áreas com maior carência de saneamento básico, também vigoram os maiores índices de doenças endêmicas. Exemplo disso foi o bairro Canidezinho. Como está expresso na figuras 25 e 26, os bairros ao longo do rio Maranguapinho, que é um dos mananciais mais poluídos da Capital, registram alta incidência de casos de dengue no início do ano de 2017.

Melhoria no saneamento básico evidentemente, implicará uma melhora direta na saúde da população.

O desenvolvimento de sistema de coleta de resíduos sólidos minimiza os problemas de pragas urbanas, como baratas, ratos e outros. A má gestão dos resíduos sólidos implica inúmeros problemas para sociedade, como

- geração de maus odores,
- poluição visual,
- proliferação de insetos e animais vetores,
- poluição do solo,
- obstrução de redes de drenagem pluvial e
- poluição de recursos hídricos e outros.

Em decorrência das falhas ou ausência do sistema coleta de resíduos sólidos em Fortaleza, é importante implementar ações estratégicas para garantir sua operabilidade. Com isso, é importante

- coibir as rampas de lixo,
- otimizar e criar rotas de coletas,
- crias canais de denuncia para população,
- fiscalizar.

Um sistema de abastecimento de água bem operacionalizado reduz os problemas de saúde da população, uma vez que a água encanada segue os padrões de potabilidade exigidos pela legislação vigente. Em razão dos problemas de coleta de efluente e resíduos sólidos, já citados, não é possível garantir a qualidade das águas explotadas de poços e/ou captadas de mananciais superficiais. Dentre os problemas que podem ser vinculados à água para consumo, tem curso:

- doenças de veiculação hídrica,
- poluente diversos e
- não potabilidade.

Em decorrência das falhas ou ausência do sistema abastecimento em Fortaleza, é importante implementar ações estratégicas para garantir sua qualidade. Com isso, impõe-se

- Implementar da área coberta,

- manter as redes de distribuição, para reduzir as perdas,
- otimizar os controles de qualidade e
- incentivar novas ligações.

Alta incidência de doenças endêmicas traz influxo direto nos custos da gestão pública. De tal sorte, investindo-se em melhorias sanitárias, haverá redução de casos de problemas de saúde, reduzindo eventuais gastos. Como é sabido, a cada um dólar investido em saneamento, isto equivale a menos quatro dólares em gastos com saúde. Além dos custos com saúde, existe o ganho de força de trabalho, porquanto uma pessoa doente não produz; pelo contrário, só gasta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação ora sob relatório teve como objetivo analisar a situação ambiental do Município de Fortaleza, com foco no conceito de sustentabilidade. Para isso, desenvolveu-se um índice de sustentabilidade – IS, que buscou retratar o estado da população ante o acesso dos serviços básicos de saneamento, imprescindíveis aos padrões socioambientais e necessários a uma boa qualidade de vida.

De acordo com os dados obtidos neste experimento, na perspectiva da proposta investigativa expressa, o Município de Fortaleza pode ser considerado sustentável, uma vez que no fechamento do processo investigativo denotou níveis desejáveis, com IS de 7,945, valor considerado alto no método utilizado nesta pesquisa. Evidencia-se que, mesmo assim, foi possível identificar importantes assimetrias dentre os bairros que integram o Município. Estas resultam de inúmeros fatores sociais, culturais, econômicos, políticos e ambientais.

Faz-se necessário destacar o fato que os serviços que compõem o saneamento básico fazem parte de um conjunto maior, formado pelas demais infraestruturas disponíveis na Cidade: energia elétrica, telecomunicações e eixos viários, como exemplos. Também a pesquisa evidenciou que o Estado, setores organizados da sociedade e as corporações imobiliárias definem os rumos conflitantes da distribuição da infraestrutura pela Cidade.

O Estado aparece no papel de provedor de bens e serviços essenciais à vida humana para o desenvolvimento socioeconômico da população e seu bem-estar. Considera-se que o Estado não é igualitário no provimento dos serviços públicos na cidade, concentrando fatia maior de investimentos em determinadas regiões, havidas como espaços nobres em razão do elevado valor financeiro do metro quadrado no conjunto do Município. Enquanto isso, outras regiões permanecem engessadas e à margem desses benefícios/direitos. Assim, formam-se grandes centros periféricos, enormes aglomerados populacionais, que intensificam o adensamento urbano e tornam complexas as disparidades sociais, dentre os diversos setores da população, em virtude do provimento desigual de investimentos pela cidade.

Outro fator preponderante é o constante aumento da população na Capital cearense, fazendo com que a especulação imobiliária aumente. Com efeito, o valor do metro quadrado oscila bastante de local para local. Bairros com maior infraestrutura possuem os maiores valores por metro quadrado, sendo, consequentemente, ocupados pela população de maior poder financeiro, de modo a elitizá-los.

Enquanto isso, a população de menor poder aquisitivo e mais dependente dos recursos públicos – que, por sua vez, luta por um fragmento do solo urbano - é obrigada a ocupar as reentrâncias menos valorizadas pelo mercado fundiário na cidade, como áreas alagadas, margens de rios, encostas íngremes e bairros longínquos das localizações mais dinâmicas quanto à economia e aos serviços urbanos.

À medida que a cidade se expande, em termos populacionais e de infraestrutura, menos espaços são disponibilizados para moradia popular. No momento em que avenidas são abertas e as redes de saneamento são expandidas nas localizações menos atendidas, este vão sendo alvo da especulação imobiliária, destinando-se às populações de maior rendimento. Assim, a população mais pobre se movimenta, migrando para outros espaços em lugares ainda desprovidos das ações públicas.

Nessa perspectiva, é justificada a criação de meios sensíveis para identificar esses fenômenos contemporâneos típicos da urbanização. Nesse sentido, a criação do índice se faz válida, pois subsidiar o direcionamento de políticas públicas, com recorte social e ambiental para essa finalidade.

Em tal circunstância, a utilização do Índice de Sustentabilidade - IS como instrumento didático e metodológico, proposto nesse trabalho, se mostrou eficaz. Isto porque, depois de análise do IS, foi possível identificar a existência de espaços de concentração e de escassez de assistência básica, revelando uma espacialização contínua desses serviços em um território que abrange o Centro histórico e seus bairros circunvizinhos. Fora dessa concentração mais expressiva da infraestrutura, apareceram algumas exceções, exemplificadas pelos conjuntos habitacionais que, no processo urbano, se reconfiguram, transformando-se em bairros, tendo um bom atendimento desses serviços.

Os investimentos estatais em serviços públicos em conjuntos habitacionais, como os Conjunto Ceará I e II, Conjunto Esperança, Conjunto Palmeiras, Guararapes e Cidade 2000, foram determinantes para a valorização desses locais, tendo suas características residenciais alteradas, o que atraiu estabelecimentos comerciais e famílias de maior poder aquisitivo, uma vez que possuem melhor infraestrutura para aporte da população, proporcionando, assim, melhor qualidade de vida.

Em contrapartida, no que concerne aos bairros periféricos, à medida que se distanciam do Centro histórico, o IS vai revelando valores baixos. Isto é explicado pelo menor acesso à infraestrutura por parte da população. Essa precariedade de infraestrutura se dá pelo fato de desses bairros não possuírem planejamento urbano, sendo, na sua maioria, resultantes de invasões e/ou ocupações impróprias. Além da precariedade ao acesso de sistema saneamento, há também deficiência nos serviços básicos de educação e saúde.

Em adição às disparidades de infraestrutura, após a análise dos indicadores socioeconômicos, o estudo revelou que essa realidade não destoa. Foi verificado que a periferia possui também os piores IDH's. Tal sucede e razão de inúmeros fatores, como ínfima taxa de alfabetização, baixa renda, precariedade no acesso a serviços de saúde, elevado índice de criminalidade e algodo percentual de concentração demográfica, que são piores à medida os locais que se distanciam do centro histórico.

Aliado a pouca infraestrutura, observou-se que os baixos índices socioeconômicos também contribuem para menor índice de sustentabilidade. Uma vez que uma população marginalizada não é devidamente orientada pelo estado para fazer o bom uso do solo, torna-se recorrente o uso de práticas indevidos, que contribui para a degradação e o mau uso dos recursos naturais. Exemplo disso são os recursos hídricos de Fortaleza, altamente poluídos, casos do rio Ceará, rio Maranguapinho e o rio Cocó.

Com efeito, essa modalidade de poluição incide na ocorrência de endemias periódicas e, consequentemente, incide na menor qualidade de vida da população local. Além disso, as iterações desses fatores contribuem de

determinantemente para uma redução continua das condições ambientais dessas áreas.

Conclui-se, com este ensaio que, para melhora no Índice de Sustentabilidade - IS de Fortaleza, serão necessários aportes de recursos na infraestrutura e no âmbito social. Isto porque, para se ter melhor qualidade de vida e mais qualidade ambiental, é necessário, além do acesso e da melhor apropriação da infraestrutura pela população, que sejam implantados processos educativos de informação sobre a temática ambiental, a fim de garantir o uso adequado e a manutenção dessa infraestrutura.

Conclui-se que, malgrado o Município de Fortaleza haver obtido um valor alto para o Índice de Sustentabilidade proposto, no que concerne ao acesso a infraestrutura de saneamento, é indispensável promover melhorias. Caso esta melhoria na infraestrutura não se conjugue a medidas socioeducativas, esses esforços podem ser em vão, uma vez que práticas inadequadas podem continuar ser executadas, o que contribuirá para manutenção dos problemas ambientais e não globalização da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ALMEIDA, S. W. C.; BUENO, L. M. M. Urbanismo e qualidade habitacional. In: LABHAB, FAUUSP, **Relatório final da pesquisa Parâmetros para urbanização de favelas**. São Paulo, 1999.
- ALMEIDA. L. Q. **Vulnerabilidade socioambientais de rios urbanos: Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza/CE**. Rio Claro/SP, 2010.
- ALVES, L. C.; VIDAL, C. B. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais na cidade de Fortaleza/CE**, Campina Grande/PB, 2016
- ARAÚJO, A. M. M. **Fortaleza, metrópole regional: trabalho, moradia e acumulação**. Fortaleza: **Educece**, 2010.
- CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Org.). **Mapa das Regionais de Fortaleza**. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/Mapa_Regionais_Fortaleza.pdf>. Acesso em 20 julho 2016.
- CARVALHO, A. R., OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio**. 10 Ed. São Paulo, SENAC, 2003.
- HAMMOND, A. et al. **ENVIRONMENTAL INDICATORS: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Perfomance in the Context of Sustainable Development**. Waschigton, DC: World Resources Institut, 1995. Disponível em:<http://pdf.wri.org/environmentalindicators_bw.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2016.
- BAFFI, M. A. T. **Modalidades de pesquisa: um estudo introdutório**. **Pedagogia em Foco**: Petrópolis, 2010.
- BARONI, M. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável, **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, 1992.

BELL, S.; MORSE, S. Measuring sustainability: Learning by doing. Londres: **Earthscan Publications**, 2003.

BELL, S.; MORSE, S. Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable? Londres: **Earthscan Publications**, 1999.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006.

BENTO, V. R. S. **Centro e Periferia em Fortaleza sob a ótica das disparidades na infraestrutura de saneamento básico**, Fortaleza, 2011.

BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998.

BRASIL, INSTITUTO TRATA. **Ociosidades das redes de esgotamento sanitário no Brasil**, 2015.

BRASIL, INSTITUTO TRATA. **Ranking do saneamento do Brasil**, São Paulo, 2017.

BRASIL, INSTITUTO TRATA. **Ranking do saneamento do Brasil**, São Paulo, 2016.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2015**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 14/06/2017.

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016**, Brasília, 2016. Disponível em <<http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Forms/Anurio.aspx>> acesso em 15/6/2017.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadernos de sustentabilidade da RIO+20**, Brasília, 2012. Disponível em <http://www.mma.gov.br/images/noticias_arquivos/pdf/dezembro_2012/caderno-sustentabilidade.pdf> acessado em 15/02/2017.

BRASIL: Câmara dos Deputados. **Agenda 21.** United National Conference on Environmental and Development. Rio de Janeiro, 1995.

BRÜSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In CAVALCANTI, C. (organizador). **Desenvolvimento e natureza:** Estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, M. L. F. **Coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza – Ceará:** desafios, Fortaleza, 2016. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2427>> acessado em 15/06/2017

CAVALLIERI, F.; LOPES, G. P. **Índice de Desenvolvimento Social - IDS:** comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. Coleção Estudos Cariocas. Rio de Janeiro: Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2008.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro comum.** Rio de Janeiro, 1988.

COSTA, M. C. L. Fortaleza: expansão urbana e organização do espaço. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. **Ceará: Um Novo Olhar Geográfico.** 2. Ed. Fortaleza: **Edições Demócrito Rocha**, 2007

EASTMAN, J. R. Idrisi Kilimanjaro: Guide to GIS and Image Processing. Worcester: Clark University, **Manual.** 2003.

FORTALEZA, PREFEITURA MUNICIPAL. **Avaliação do Plano Plurianual 2014-2017,** Biênio 2014-2015, Fortaleza, 2016.

FORTALEZA, PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza** Convênio de cooperação técnica entre Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE e Agência Reguladora de Fortaleza – ACFOR, Fortaleza, 2014. Disponível em <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/diagnostico_do_sistema_de_esgotamento_sanitario.pdf>, acessado em 15/02/2017.

FORTALEZA. Estudo de Impacto Ambiental e Social – EIA do programa de infraestrutura básica em saneamento do estado do Ceará - SANEAR II. **Relatório de Plano de Controle Ambiental (TOMO IV)**. Fortaleza, 2005.

FORTALEZA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRS)**. 2012.

GOMES, S.; SEPE, P. M.; Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 10/03/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 10/03/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 10/03/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 10/03/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Indicadores Sociais do Ceará 2012**, Fortaleza, 2014. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informe Nº 61** - Infância em Fortaleza: Aspectos socioeconômicos a partir de dados do censo 2010. Fortaleza, junho de 2013. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informe Nº 42**- Tema VII: Distribuição espacial da renda pessoal. Fortaleza, outubro de 2012. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informe Nº 38** - tema V: Aspectos educacionais. Fortaleza, agosto de 2012. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informe Nº 44** - tema IX: As condições domiciliares dos Bairros, novembro de 2012. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informe Nº 47** - tema XI: Perfil do analfabetismo nos bairros, agosto de 2012. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/ipece-informe> acessado em 13/05/2017.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Compendium:** a global directory to indicator initiatives. Disponível em: <<http://www.iisd.org/measure/compendium>> acessado em: 10/03/2017.

KRAMA, Márcia Regina. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando ferramenta painel de sustentabilidade**. Curitiba, 2008.

LEITE BARBOSA, A. P. L. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UECE, 2001.

MALHEIROS, T. F.; PHLIPPI JR., A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde soc.**, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: **Atlas**, 2006.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

OLIVEIRA, C. P. O. **Método de avaliação por múltiplos critérios como apoio ao planejamento ambiental**: aplicação experimental no cerrado central do Amapá,

Brasil. Dissertação (Mestrado). Fundação Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment**, Stockholm, 1972.

PHILIPPI Jr, A.; MALHEIROS, T. F. **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental**, São Paulo, 2012.

RAMOS, R. A. R. **Localização Industrial** – Um Modelo Espacial para o Nordeste de Portugal. Dissertação de Doutorado. Universidade do Minho. Braga, Portugal. 2000.

RIBEIRO, M. A. P.; **Estudo comparativo entre uma ocupação espontânea urbanizada e outra não espontânea na cidade de Fortaleza com base no modelo ISA/F**, Fortaleza, 2007.

RODRIGUES, M. S. T.; **Logística reversa de eletroeletrônicos em Fortaleza/CE**: análise multicritério e modelagem matemática para escolha de locais de pontos de coleta de resíduos. Fortaleza, UFC: 2014.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, v.15, n.3, 1977.

SAATY, T. L. **The analytical hierarchy process**: planning, priority setting, resource allocation. New York: **McGraw-Hill**, 1980.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. **Prediction, projection and forecasting**. Boston: Kluwer Academic. 1991.

SANTOS, G. O; RIGOTTO, R. M. **Possíveis Impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza/CE**. 2008. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/117-607-1-pb.pdf>>. Acesso em: 15/06/2017.

SÃO PAULO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Indicadores ambientais e gestão urbana**: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo / Patrícia Marra Sepe, Sandra Gomes – São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio ambiente: Centro de Estudos da Metrópole, 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**.4 ed. UFSC, Florianópolis, 2005.

SOUTO, R. D. **Desenvolvimento sustentável: da tentativa de definição do conceito às experiências de mensuração.** 2011.

WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future.** Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT: **Core set of indicators for environmental performance reviews:** a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OECD, 1993.

AMORIM, B. P.; CÂNDITO, G.A. Diagnóstico da Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma aplicação do sistema de indicadores de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) na cidade de Campina Grande – PB. In: Encontro Nacional da Anppas, 5., 2010, Florianópolis. **Anais** da Anmpas Florianópolis: Associação nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade., 2012.

BITAR, O.Y.; BRAGA, T.O. Indicadores ambientais aplicados à gestão municipal. Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental/editores Arlindo Philippi Jr, Barueri, SP; Manole, 2012.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos no Município de São Carlos/SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais** do CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL Belo Horizonte: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.