



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**

**KAMILA DEYS RODRIGUES LACERDA**

**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE URBANA:  
SISTEMA DE INDICADORES BASEADO NOS ODS**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2023**

KAMILA DEYS RODRIGUES LACERDA

**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE URBANA:  
SISTEMA DE INDICADORES BASEADO NOS ODS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutora em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais

**Doutoranda:** Kamila Deys Rodrigues Lacerda

**Orientadora:** Maria de Fátima Martins

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2023**

L131g

Lacerda, Kamila Deys Rodrigues.

Gestão de recursos hídricos e sustentabilidade urbana: sistema de indicadores baseado nos ODS / Kamila Deys Rodrigues Lacerda. – Campina Grande, 2023.

177 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2023.

"Orientação: Profª. Dra. Maria de Fátima Martins".

Referências.

1. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Bacias Urbanas. 3. Sistema de Indicadores – ODS. 4. Sustentabilidade. I. Martins, Maria de Fátima. II. Título.

CDU 556.18(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
POS-GRADUACAO EM ENGENHARIA E GESTAO DE RECURSOS NATURAIS  
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

## **FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES**

**KAMILA DEYS RODRIGUES LACERDA**

### **GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE URBANA: SISTEMA DE INDICADORES BASEADO NOS ODS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais como pré-requisito para obtenção do título de Doutora Engenharia e Gestão de Recursos Naturais.

Aprovada em: 26/06/2023

Prof.(a.) Dr.(a) **Maria de Fátima Martins** (Orientador PPGEGRN).

Prof.(a.) Dr.(a) **Patrícia Hermínio Cunha** □/UAEC/UFCG (Examinador Interno).

Prof.(a.) Dr.(a.) **Sérgio Murilo Santos de Araújo** □ /UAG/UFCG (Examinador Interno).

Prof.(a.) Dr.(a.) **Demóstenes Andrade de Moraes** □ /UAEC/UFCG (Examinador Externo).

Prof.(a.) Dr.(a.) **Veneziano Guedes de Sousa Rêgo** □  
/UACB/UFCG (Examinador Externo).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DE FATIMA MARTINS, COORDENADORA DE PÓS GRADUAÇÃO**, em 12/07/2023, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **SERGIO MURILO SANTOS DE ARAUJO, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/07/2023, às 13:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **PATRICIA HERMINIO CUNHA FEITOSA, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/08/2023, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **DEMOSTENES ANDRADE DE MORAES, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/08/2023, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **VENEZIANO GUEDES DE SOUSA REGO, PROFESSOR 3 GRAU**, em 15/08/2023, às 18:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **3568994** e o código CRC **EAA742FE**.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer inicialmente a minha mãe, Maria, fonte de minha vida e maior exemplo de que o cuidado e o amor constroem laços indestrutíveis. Minha, tudo é por ti, obrigada por tudo e por tanto!

Agradeço ao meu pai, João, e minhas irmãs, Brigida e Daliane, pelo apoio, escuta, por estarem sempre do meu lado e a Marina, minha sobrinha, pela companhia, sorrisos e por sempre mostrar que a vida é mais simples do que pensamos e uma constante descoberta.

Agradeço a titia, Joana, e minhas primas, Vanessa, Vivia e Viviane, pelo teto compartilhado em diversos momentos do processo da tese e por sempre incentivarem minha jornada.

Agradeço aos meus amigos de longa data, Whelton, Leila e Kellyane que nunca se distanciaram em todas as diversas fases que a vida nos apresentou.

Serei eternamente grata a ONG Arrpia pelos ensinamentos sobre trabalho coletivo, amor ao próximo, respeito e luta. Em especial, cito os integrantes Dona Graça, Frei Hermano e Veneziano, exemplos de pessoas com coração repleto de amor e uma alma clamante por justiça!

Agradeço a minha orientadora, Fátima Martins, pelas diversas consultas sobre meu trabalho, pelos conselhos que levarei para vida, pela paciência com a minha jornada e por ser representante de um profissionalismo ímpar com uma boa pitada de humor.

Agradeço aos colegas de trabalho que conheci nesse percurso e que contribuíram significativamente para construção desse trabalho, Demóstenes, Kainara, Múcio e Morgana.

Agradeço a banca pelas considerações e melhorias do presente estudo e a capes pela bolsa de pesquisa.

## RESUMO

Enquanto espaços completamente modificados pelo homem, as cidades apresentam-se como um ambiente que modifica o ciclo hidrológico natural e, pela sua elevada demografia, constituem-se como um território de pressão aos recursos hídricos, nos aspectos qualitativo e quantitativo. O presente trabalho objetivou construir um sistema de indicadores, baseado nos ODS, para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos urbanos e visando a sustentabilidade urbana. Através da sistematização das demandas locais e de reuniões com especialistas foi construído e aplicado um sistema de indicadores na zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas, Campina Grande - PB. Sendo verificado que as zonas a montante e a jusante da microbacia, regiões periféricas, como sendo as que possuem indicadores mais baixos para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos, coleta e manejo de águas pluviais, ausência de espaços de lazer e percentual de alfabetização infantil.

**Palavras-chave:** Bacias Urbanas. Sistema de Indicadores. Sustentabilidade. ODS.

## **ABSTRACT**

As spaces completely modified by man, cities present themselves as an environment that modifies the natural hydrological cycle and, due to their high demography, constitute a territory of pressure on water resources, in qualitative and quantitative aspects. The present work aimed to build a system of indicators, based on the SDGs, to analyze the sustainability of the management of urban water resources and aiming at urban sustainability. Through the systematization of local demands and meetings with specialists, a system of indicators was built and applied in the urban area of the Riacho das Piabas Watershed, Campina Grande - PB. Being verified that the zones upstream and downstream of the microbasin, peripheral regions, as being the ones that have the lowest indicators for water supply, sanitary sewage, collection and treatment of solid waste, collection and management of rainwater, absence of spaces of leisure and percentage of children's literacy.

**Keywords:** Urban Basins. Indicators System. Sustainability. SDG.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Eventos norteadores para a construção do conceito de sustentabilidade .....	19
Quadro 2 – Principais documentos desenvolvidos pela ONU no âmbito o desenvolvimento sustentável .....	22
Quadro 3 – Classificações usuais de indicadores .....	32
Quadro 4 - Propriedades desejáveis em indicadores .....	33
Quadro 5 – Síntese dos principais índices utilizados atualmente.....	35
Quadro 6 - Programas e Projetos da ANA visando a implementação da PNRH .....	47
Quadro 7 – Principais eventos que influenciaram a constituição do meio urbano .....	53
Quadro 8 – Principais abordagens de sustentabilidade urbana .....	55
Quadro 9 – Elementos-conceitos significativos do ambiente urbano .....	56
Quadro 10 – Modelos de formas urbanas sustentáveis.....	57
Quadro 11 – Delineamento da pesquisa .....	67
Quadro 12 – Sistema de Indicadores baseado nos ODS para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos na ZUMHRP visando à sustentabilidade urbana .....	89
Quadro 13 – Distribuição das Metas e Indicadores .....	92
Quadro 14 – Metas e Indicadores do ODS 1 para a zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas .....	94
Quadro 15 – Metas e Indicadores do ODS 3 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	100
Quadro 16 – Metas e indicadores do ODS 4 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	103
Quadro 17 – Metas e Indicadores do ODS 6 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	106

Quadro 18 – Formas de abastecimento na zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas .....	107
Quadro 19 - Destinação de esgoto na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	108
Quadro 20 – Destinação dos resíduos sólidos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	109
Quadro 21 – Metas e indicadores do ODS 11 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	113
Quadro 22 – Metas e Indicadores do ODS 12 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	117
Quadro 23 – Local e frequência de coleta de resíduo sólido domiciliar em Campina Grande - PB .....	117
Quadro 24 – Metas e Indicadores do ODS 17 para a zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas .....	120

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pirâmide da informação.....	31
Figura 2 – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.....	37
Figura 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável .....	38
Figura 4 – Divisão Hidrográfica Nacional .....	42
Figura 5 – Matriz institucional dos integrantes do SINGREH .....	43
Figura 6 – Transições do ecossistema urbano .....	54
Figura 7 – Delimitação da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (D), localizada no estado da Paraíba (A), no entorno de três municípios (B), Puxinanã, Lagoa Seca e Campina Grande (C).....	65
Figura 8 – Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (A) e os bairros de Campina Grande inseridos no seu trecho urbano (B) .....	66
Figura 9 – Passo a passo dos objetivos específicos .....	68
Figura 10 – Zona urbana (A) e setores censitários (B) inseridos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	75
Figura 11 – Oficina sobre problemas e potencialidades das comunidades do entorno do Riacho das Piabas - Projeto II.....	79
Figura 12 – Quadro de Propostas - Projeto II.....	79
Figura 13 – Reunião com a comunidade Rosa Mística - Projeto III.....	80
Figura 14 – Conta em uma rede social para o projeto “A Rosa é Mística e de Direitos” - Projeto III .....	81
Figura 15 – Primeira oficina na Comunidade Rosa Mística - Projeto IV .....	82
Figura 16 – <i>Cards</i> coletados na Reunião da Comunidade Rosa Mística - Projeto IV.....	82
Figura 17 – Segunda oficina na Comunidade Rosa Mística - Projeto IV .....	83
Figura 18 – Densidade urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas ...	93
Figura 19 – Domicílios em situação de pobreza extrema na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	95

Figura 20 – Rendimento médio mensal <i>per capita</i> na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	96
Figura 21 – Serviços ofertados pela Secretaria de Assistência Social na Zona Urbana Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas .....	99
Figura 22 – Distribuição das pessoas acolhidas no CAPS AD, em 2022, nos bairros da zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	101
Figura 23 – Crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	103
Figura 24 – Classificação das escolas quanto à rede de ensino e etapa de ensino na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	104
Figura 25 – Abastecimento de água na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	107
Figura 26 - Esgotamento sanitário na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	109
Figura 27 – Coleta de resíduos sólidos urbanos na microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	110
Figura 28 - Microdrenagem (presença de meio-fio/guia e bueiro/boca de lobo) na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	111
Figura 29 – Domicílios precários e aglomerados subnormais inseridos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	114
Figura 30 – Áreas com alto risco de desmoronamento e enchente na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	115
Figura 31 – Distribuição de praças na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas .....	116
Figura 32 – Resíduo sólido acumulado nos logradouros dos domicílios da zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	118

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Característica do grupo e presença dos participantes nas reuniões focais .....	73
Tabela 2 – Quantidade de atendimentos realizado nos serviços ofertados pela Secretaria de Assistência Social que estão localizados na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas.....	97
Tabela 3 - Indicadores de Desenvolvimento do CRAS, CREAS e Conselho Municipal de Assistência Social de Campina Grande .....	98

## LISTA DE SIGLAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas  
ANA – Agência Nacional de Águas  
Arrpia – Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas  
CadÚnico – Cadastro Único  
CAPS – Centro de Atenção Psicossocial  
CAPS-AD – Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas  
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica  
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CGEE – Centro de Gestão de Estudos Estratégicos  
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos  
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
CRAS – Centro de Referência da Assistência Social  
CREAS – Centro de Referência Especializado de Assistência Social  
GRHU – Gestão dos Recursos Hídricos Urbanos  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional  
MHRP – Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas  
PMCG – Prefeitura Municipal de Campina Grande  
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio  
ONG – Organização Não-Governamental  
ONU – Organização das Nações Unidas  
  
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
Sisagua - Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano  
  
SEMAS – Secretaria de Assistência Social  
  
SESUMA – Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente  
SEPLAN – Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência  
SNAS – Secretaria Nacional de Assistência Social  
SNRH – Sistema Nacional de Recursos Hídricos

SNIRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos

SNSH – Secretaria Nacional de Segurança Hídrica

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

Vigiágua – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para  
Consumo Humano

ZUMHRP – Zona Urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	Contextualização do tema e problema de pesquisa.....	12
1.2	Objetivos .....	16
1.2.1	<i>Objetivo geral</i> .....	16
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	16
1.3	Contribuições da pesquisa .....	17
1.4	Caráter inédito da pesquisa.....	17
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>18</b>
2.1	Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: a construção do conceito .....	18
2.2	Dimensões da sustentabilidade .....	23
2.2.1	<i>Dimensão social</i> .....	25
2.2.2	<i>Dimensão ambiental</i> .....	25
2.2.3	<i>Dimensão econômica</i> .....	26
2.2.4	<i>Dimensão cultural</i> .....	27
2.2.5	<i>Dimensão espacial</i> .....	28
2.2.6	<i>Dimensão política</i> .....	28
2.3	Os Indicadores de sustentabilidade .....	29
2.3.1	<i>O Indicador de Sustentabilidade: conceito e construção</i> .....	29
2.3.2	<i>Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável</i> .....	37
2.4	Gestão integrada dos recursos hídricos.....	39
2.4.1	<i>A gestão dos recursos hídricos no Brasil</i> .....	39
2.4.2	<i>Sistemas de indicadores para gestão dos recursos hídricos</i> .....	48
2.5	Sustentabilidade urbana e gestão de bacias hidrográficas urbanas.....	51
2.5.1	<i>O ambiente urbano e a sustentabilidade urbana</i> .....	51
2.5.2	<i>A gestão dos recursos hídricos urbanos</i> .....	59
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>63</b>
3.1	Classificação da pesquisa .....	63
3.2	Área de estudo .....	63
3.3	Procedimento metodológico .....	66

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1 Sistematização das demandas .....</b>	<b>77</b>
<b>4.2 Construção e validação do sistema de indicadores de sustentabilidade.....</b>	<b>84</b>
<b>4.3 Aplicação do sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos da zona urbana da microbacia hidrográfica do riacho das piabas (ZUMHRP) visando a sustentabilidade urbana .....</b>	<b>93</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>122</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO I - SETORES CENSITÁRIOS INSERIDOS NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DAS PIABAS .....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXO II - PERGUNTAS REALIZADAS NO “RODA DE CONVERSA COM AS PIABAS - REVITALIZAÇÃO DO RIACHO DAS PIABAS E A QUALIDADE DE VIDA DAS COMUNIDADES” .....</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO III - CARTA DE COMPROMISSO COM AS PIABAS.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO IV - ODS, METAS E INDICADORES APRESENTADOS NA SEGUNDA REUNIÃO FOCAL .....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO V - SUGESTÕES ESPECÍFICAS E GERAIS SOBRE O SISTEMA DE INDICADORES PARA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA MHRP VISANDO A SUSTENTABILIDADE URBANA .....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO VI - GUIA DE INDICADORES - SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA ZONA URBANA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DAS PIABAS, CAMPINA GRANDE, PARAÍBA, BRASIL .....</b>	<b>152</b>
<b>APÊNDICE I - ROTEIRO DA 1ª REUNIÃO FOCAL .....</b>	<b>176</b>
<b>APÊNDICE II - ROTEIRO DA 2ª REUNIÃO FOCAL .....</b>	<b>177</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste tópico serão apresentados a contextualização do tema e o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, suas contribuições e o seu caráter inédito.

### 1.1 Contextualização do tema e problema de pesquisa

O surgimento dos termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade trouxeram um novo olhar para a forma que utilizamos os componentes vindos da natureza, os recursos naturais (VEIGA, 2017). Observar que o modo de produção capitalista traria prejuízos significativos ao meio ambiente e aos seres vivos reformulou o que se entende por desenvolvimento e traçou limites do que pode ser suportado (SACHS, 1997).

No tocante aos recursos hídricos, a água apresenta-se como um bem fundamental, necessário ao desenvolvimento de todos os seres vivos (ANA, 2009). A substancial importância no crescimento de plantas e animais e a indispensabilidade perante a promoção da saúde dos seres humanos e do seu desenvolvimento econômico-social comprovam as preocupações atuais diante do uso que fazemos desse tesouro inerente a vida (TUNDISI, 2008).

De acordo com o último Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, a agricultura (abrangendo irrigação, pecuária e aquicultura) utiliza 69% da água doce no mundo, a indústria (englobando a geração de energia) responde pela utilização de 19% e as residências particulares por 12%. Desde a década de 1980, o uso da água tem aumentado em cerca de 1% ao ano em todo o mundo e essa demanda continuará aumentando a uma taxa similar até 2050, correspondendo a um consumo entre 20% e 30% maior do que temos atualmente (UNESCO, 2019).

O aumento da demanda por recursos hídricos ocorre devido ao crescimento populacional concomitante com a priorização do desenvolvimento econômico. Uma soma de outros fatores acaba potencializando a problemática que envolve a disponibilidade dos recursos hídricos em quantidade e qualidade necessária, como a falta de saneamento básico, a *per capita* distribuição de água, os desastres e/ou fenômenos naturais (terremotos, inundações, secas, *etc.*), a desigualdade social, a ausência de efetividade na execução e fiscalização de legislações pertinentes, o

aumento da urbanização sem planejamento, os conflitos ambientais e sociais e as características climáticas locais (GOMES, SALVADOR e LORENZO, 2021; SALMORAL *et al.*, 2020; MEURER, ENSSLIN e BELLEN, 2019; ANA, 2012; TUNDISI, 2008).

Com relação ao Brasil, segundo a ANA (2009), tem-se 12% da água doce superficial do mundo, mas sua distribuição pelas regiões norte (68%), centro-oeste (16%), sul (7%), sudeste (6%) e nordeste (3%) não se dá de forma homogênea. O território brasileiro apresenta diversas regiões com climas característicos, níveis de desenvolvimento industrial e agrícola e diferentes densidades populacionais, essa pluralidade reforça a necessidade de políticas públicas e o desafio para administrar os recursos hídricos existentes (ANA, 2009).

Nesse contexto, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNRH) e estabelece as diretrizes para o gerenciamento dos recursos hídricos, tendo como objetivos garantir uma gestão sustentável dos recursos hídricos, sua utilização racional e integrada e a prevenção contra eventos hidrológicos críticos (BRASIL, 1997). Utilizando a bacia hidrográfica como unidade territorial para a execução da PNRH, a Lei das Águas alicerça a água como bem de domínio público, que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e os usos múltiplos das águas devem ser efetivados.

Na prática, a gestão dos recursos hídricos no Brasil acontece através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e dos instrumentos disponíveis na PNRH. Porém, quando falamos de outros espaços territoriais legalmente instituídos além da bacia hidrográfica, como a cidade e o município, outras políticas somam-se a essa gestão dos recursos hídricos, com objetivos distintos e que, mesmo assim, devem ser alinhadas com a PNRH.

Na cidade, a gestão dos recursos hídricos perpassa pela gestão do uso do solo e da efetividade do saneamento básico, ambos de responsabilidade do município, e a dominialidade e a gestão do corpo aquático presente no território municipal, como responsabilidade do Estado ou da União (BRASIL, 1997; BRASIL, 2001; BRASIL, 2007). Fica, portanto, evidente a importância de existir uma convergência de interesses dos entes federativos com relação à gestão dos recursos hídricos do espaço urbano, que é um ambiente relevante, complexo e que está em constante mudança.

A maioria das cidades brasileiras surgiram a partir de comunidades instaladas próximas à corpos hídricos, pela importância deles nas atividades humanas. A partir disso, diversas mudanças consideráveis ocorreram nos recursos naturais de entorno. O ambiente urbano coloca-se como uma zona essencial de interesse da gestão dos recursos hídricos, pois a maior parte da população brasileira (84,72%) reside em centros urbanos (PNAD, 2015). Além disso, a população urbana precisa de um conjunto de estruturas funcionando para atender suas necessidades básicas, que por sua vez acaba gerando efluentes líquidos e gasosos, resíduos sólidos e rejeitos e modificando a estrutura territorial do espaço natural (TUCCI, 2008, PHILIPPI JR., MARCON e GRISOTTO, 2009).

Acsehrad (2009) investiga os diversos discursos sobre a sustentabilidade urbana e destaca a existência de várias articulações lógicas que permitem que as cidades assumam diferentes sentidos, capazes de legitimar e dar durabilidade à integridade do urbano, representada pelas matrizes: da representação técnico-material da cidade, através da associação entre a transição da sustentabilidade urbana e a reprodução adaptativa das estruturas urbanas onde a cidade é vista em sua continuidade material de estoques e fluxos; da representação da cidade como espaço da qualidade de vida, expressada através de componentes não mercantis da existência cotidiana e cidadã da população das áreas urbanas; e da representação da cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas, sendo a materialidade das cidades politicamente construída.

O debate acerca da sustentabilidade urbana é permeado por algumas bases inseridas na questão do desenvolvimento sustentável, como a complexidade da análise do todo, o entendimento das necessidades individuais e a busca por incorporar ações voltadas para melhorar a qualidade de vida das pessoas (ACSELRAD, 1999; LEFEBVRE, 2001; VEIGA, 2014). Assim, pode-se notar que a forma de compreender a cidade irá determinar quais as intervenções para torná-la compatível com as necessidades dos seus habitantes.

Nisso, a sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos urbanos se dá através de medidas estruturais e não estruturais que objetivam melhorias na qualidade de vida da população e a conservação ambiental (TUCCI, 2008). Os instrumentos que podem ser utilizados para monitorar, mensurar e analisar a sustentabilidade e, a partir do diagnóstico gerado, facilitar os tomadores de decisão

a escolher as melhores ações são os indicadores (JANUZZI, 2005; VEIGA, 2009; VEIGA, 2010).

A partir disso, visando consolidar, incentivar e contribuir para o desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas (ONU), através da Agenda 2030, elaborou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas 169 metas. Os objetivos e metas direcionam as ações em áreas cruciais para a humanidade e para o planeta, são integrados e indivisíveis e equilibram três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2015).

O desenvolvimento de modelos de análise de sustentabilidade para a gestão de recursos hídricos em espaços urbanos utilizando indicadores já foi abordado em pesquisas recentes (LEEUWEN *et al.*, 2012; VAZ e SILVEIRA, 2014; ULIAN, CARTES e LIMA, 2017; ALBOELNG *et al.*, 2019). Os trabalhos realizados tratam a gestão dos recursos hídricos de forma isolada da problemática urbana e, em sua maioria, delimitam o espaço de análise ao território municipal ou a bacia hidrográfica que abarca todo o município, essa forma de divisão pode acabar por mascarar aspectos relevantes de determinadas zonas, como áreas que necessitam de reflorestamento ou regiões mais sensíveis a inundações. Uma possibilidade para minimizar essas limitações seria especificar trechos, como uma microbacia, para que a análise do objeto seja mais eficiente. Outro ponto pertinente, que contribui para elucidar os problemas de determinado local, é a participação dos atores sociais, pois os mesmos são capazes de apontar pormenores que o pesquisador ou técnico pode não constatar.

Sendo assim, o presente trabalho parte da premissa de que a gestão dos recursos hídricos em uma microbacia hidrográfica urbana, tratada de forma integrada, pode contribuir para a sustentabilidade do espaço urbano e a redução dos problemas urbanos locais. A problemática ergue-se na seguinte indagação: **Um sistema de indicadores de sustentabilidade com base nos ODS viabilizaria qualidade para análise da gestão integrada da zona urbana de uma microbacia hidrográfica contribuindo na sustentabilidade urbana?**

Para validar a proposta, o estudo foi realizado na Zona Urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (ZUMHRP), Paraíba, Brasil, que possui trechos rurais, à montante e à jusante (AESAs, 2006). A MHRP está inserida na Sub-bacia do Médio Curso do Rio Paraíba e teve um papel fundamental para o surgimento e o

desenvolvimento da cidade de Campina Grande-PB. Porém, o processo de urbanização não considerou aspectos relevantes para a manutenção da qualidade dos corpos hídricos, sendo um território caracterizado pelo elevado grau de antropismo, com moradias localizadas em Áreas de Proteção Permanente e significativa poluição hídrica (CÂMARA, 1999; FERREIRA, 2018).

O propósito do presente trabalho é a construção de um sistema de indicadores baseado nos ODS que possa contribuir para um diagnóstico e que, assim, seja possível direcionar deliberações eficazes para a gestão dos recursos hídricos urbanos com vista ao alcance da sustentabilidade urbana.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Propor um sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos da zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas - PB a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, visando à sustentabilidade urbana.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Realizar revisão da literatura para identificar os conceitos, teorias, modelos e temáticas atuais sobre desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, gestão de bacias hidrográficas, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a problemática urbana no contexto das bacias hidrográficas urbanas;
- Sistematizar as principais problemáticas da ZUMHRP;
- Estruturar o sistema de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão dos recursos hídricos em trechos urbanos de microbacias hidrográficas, tomando como base os ODS;
- Validar os construtos da pesquisa, os ODS e os indicadores propostos através da contribuição de especialistas;
- Aplicar o Sistema de Indicadores na ZUMHRP.

### **1.3 Contribuições da pesquisa**

No contexto do desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para a gestão dos recursos hídricos urbanos tem-se uma conjuntura de pesquisa recente. Diante desta ótica, o presente trabalho pretende oferecer as seguintes contribuições:

- O desenvolvimento da estruturação de uma problemática urbana comum a muitas cidades do país que possuem corpos aquáticos na zona urbana;
- Um método que poderá ser utilizado por outros pesquisadores em localidades que apresentem características semelhantes, passível de ser adaptada a depender dos objetivos do pesquisador;
- Disponibilidade de um arcabouço de indicadores de sustentabilidade para avaliar a gestão dos recursos hídricos construídos a partir dos ODS e adequados para microbacias urbanas;
- E no âmbito de contribuições práticas, a ZUMHRP será beneficiada em termos de geração de informações, ordenação de conhecimentos e análise da problemática, com resultados que podem contribuir para orientar o planejamento e a gestão dos recursos hídricos no contexto urbano;
- Colaboração com as ações de cidadania ambiental do coletivo Articulação Piabas que desde 2011 luta pela revitalização do sistema hidrográfico.

### **1.4 Caráter inédito da pesquisa**

A pesquisa pode ser considerada inédita, pois até o presente momento, com a revisão bibliográfica efetuada, não foram encontrados trabalhos que utilizem indicadores de sustentabilidade urbana para analisar a gestão integrada de recursos hídricos de uma microbacia hidrográfica parcialmente urbana, relacionando com a sustentabilidade urbana e tendo como base os ODS e a validação por especialistas, bem como, que reforce as problemáticas locais através do diálogo com os atores sociais.

Além disto, a pesquisa é realizada considerando os aspectos relevantes presentes no processo de urbanização e que têm implicações na forma em que a água é gerenciada para obter melhores condições para o espaço urbano considerado.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: a construção do conceito

O homem, enquanto espécie capaz de dominar e modificar determinados componentes da natureza, sempre utilizou o meio ambiente para sua proteção e alimentação. Ao perder a característica de nômade, dominando a agricultura, passar por diversos processos sociais, culturais, etc., elevou sua busca por atividades e tecnologias que pudessem suprir as necessidades de comunidades cada vez maiores (NAVES e BERNARDES, 2014). Historicamente, temos exemplos de sociedades humanas que tiveram um apogeu, mas sucumbiram, provavelmente, devido o uso inapropriado dos seus recursos naturais e/ou ausência de ações adequadas a determinados processos climáticos (PAKANDAN, 2009; GENDROP, 2014, SULYOVUMA, VODUMAK, KUBINA, 2021).

Feil e Schreiber (2017) apresentam um histórico iniciado com a obra *Sylva*, de John Evelyn (1664), que demonstra as preocupações com as consequências das intervenções do homem no meio ambiente e o processo de desenvolvimento econômico já no séc. XVII. O registro demonstrava os receios com a rápida devastação florestal na Europa, trazia alternativas de consumo eficiente e buscava o equilíbrio entre o corte e a renovação da madeira, com pretensão de tornar o consumo perdurável.

Mas foi no século XVIII, após a Revolução Industrial, que determinadas análises daquela conjuntura direcionaram a atenção para os problemas ambientais e sociais e fortaleceram as bases para a construção do pensamento ambiental moderno. A transição da manufatura para a indústria mecânica, o aumento da produção, a ascensão de novas tecnologias e a evolução da medicina alteraram a expectativa e o modo de vida no planeta terra (POTT e ESTRELA, 2017).

Posteriormente, alguns acontecimentos do século XX evidenciaram a importância de pensarmos o nosso modo de produção e as interferências que a tecnologia traria para o homem, podendo citar: o lançamento da bomba atômica em Hiroshima (66 mil mortos) e Nagasaki (39 mil mortos) no final da Segunda Guerra; o *smog* em Londres (mais de quatro mil mortes) em 1952; os 10 anos de ingestão de alimentos contaminados por metais pesados na Baía de Minamata (Japão) durante a década de 1950; e a descoberta que a industrialização no campo vencida as pragas

com pesticidas e inseticidas, mas matavam os insetos benéficos, destruíam o solo e envenenavam pessoas na década de 1960 (CUNHA e GUERRA, 2010).

Foram nessas circunstâncias que cientistas e grupos com profissionais de diversas áreas começaram a se unir com o propósito de alertar a sociedade sobre o modo de produção vigente. O Quadro 1 apresenta alguns eventos importantes que nortearam a construção do conceito de sustentabilidade que temos nos dias atuais.

Quadro 1 – Eventos norteadores para a construção do conceito de sustentabilidade

Ano	Eventos
1962	Rachel Carson publica o livro “A Primavera Silenciosa” que alerta sobre o uso agrícola de pesticidas químicos sintéticos.
1968	Origem do Clube de Roma, ONG com objetivo de debater os principais problemas que envolviam o desenvolvimento da humanidade. Construíram o Relatório “Os Limites do Crescimento”, também conhecido como Relatório Meadows.
1972	Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo (Suécia). Como resultado do encontro foi criado o Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (PNUMA) e sua Declaração Final contém 19 princípios que representam um Manifesto Ambiental para os nossos tempos.
1975	Carta de Belgrado, importante documento sobre diversas questões pertinentes à Educação Ambiental.
1977	Conferência de Tbilisi na República da Geórgia. Deste encontro, saíram às definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental no mundo.
1987	A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão Brundtland, publica o relatório “Nosso Futuro Comum” que traz o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público.
1992	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no Rio de Janeiro (Brasil). A “Cúpula da Terra”, como ficou conhecida, adotou a “Agenda 21”, um diagrama para a proteção do nosso planeta e seu desenvolvimento sustentável.
1997	A Assembleia Geral realizou uma sessão especial para revisar e avaliar a implementação da Agenda 21, e fazer recomendações para sua realização. O evento foi realizado em Nova York (EUA) e ficou conhecido como “Cúpula da Terra +5”.
2000	Cúpula do Milênio em Nova York (EUA) apresenta os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.
2002	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo (África do Sul). Foi uma Cúpula de “implementação”, concebida para transformar as metas, promessas e compromissos da Agenda 21 e em ações concretas e tangíveis.
2012	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável no Rio de Janeiro (Brasil), a Rio +20.
2015	Cúpula do Desenvolvimento Sustentável em Nova York (EUA) onde todos os países da Organização das Nações Unidas (ONU) definiram os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável através da Agenda 2030.

Fonte: BARBIERI e SILVA (2011); ONU (2019a).

Os encontros citados, chancelados pela ONU, representam a indispensabilidade e a urgência diante da busca de soluções, mas são marcados por algumas contradições, sendo a principal a busca por adequar a lógica do desenvolvimento do capital com o atendimento das necessidades humanas sem criticar o predatório uso dos recursos naturais (DIAS, 2017). Ao mesmo tempo, sabendo que as questões ambientais não têm fronteiras territoriais, esses fóruns

foram extremamente importantes para tornar possível a explanação das problemáticas, o debate entre cientistas, governantes, sociedade civil, grupos interessados, etc., e o surgimento de documentos, acordos e tratados.

Nessa conjuntura, o relatório “Nosso Futuro Comum”, criado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991), apresentou ao público o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo aquele capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Lima (1997) aponta a perspectiva multidimensional do conceito, sua visão de longo prazo, o tratamento político do problema ecológico, a atenção as relações norte-sul e seu posicionamento político realista e diplomático como sendo os pontos positivos que essa concepção de desenvolvimento traz, mas aborda as contradições e dilemas devido à natureza polissêmica do conceito, sua tendência economicista, os compromissos no âmbito das relações norte-sul e de quem seria a responsabilidade (Estado, Comunidade ou Mercado) para formular estratégias e métodos para atingir a sustentabilidade.

Em contrapartida, Cunha e Guerra (2010) enfatizam que existe um empenho do discurso dominante de se apropriar do conceito de sustentabilidade e adequá-lo a compreensão do desenvolvimento capitalista, urbano, financeiro, industrial e globalizado e essa proposta de desenvolvimento sustentável traria soluções que seguiriam a mesma lógica vigente. Logo, torna-se necessário entender como o conceito de sustentabilidade pode abarcar determinados aspectos a partir do ambiente e do fundamento em que é construído.

A noção de sustentabilidade que temos têm raízes a partir de duas disciplinas consideradas científicas: a Ecologia e a Economia. No que se refere à primeira, a atenção estava voltada para a capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas (resiliência) após modificações humanas ou naturais. Já a segunda, analisou que o processo produtivo e de consumo do século XX não tinha possibilidade de manter-se (VEIGA, 2010; NASCIMENTO, 2012).

Jatobá, Cidade e Vargas (2009) apresentam três perspectivas de sustentabilidade por meio da evolução histórica do conceito e levando em consideração potenciais implicações sobre os usos do território:

Ecologia radical – É fundamental para o entendimento dos processos ecológicos e de como as ações humanas interferem os ecossistemas. Têm duas

visões teóricas distintas: a biocêntrica e a ecológica. Engloba a ecologia tradicional, o protecionismo, o conservadorismo, a ecologia profunda, a economia ecológica e outras correntes que enfatizam o enfoque ecológico. Apesar de haver diferenças conceituais entre essas políticas, todas submetem os aspectos econômicos e sociais ao enfoque ecológico (ecocentrismo). Sua visão territorial defende a criação de áreas protegidas (preferencialmente intocadas) e o biorregionalismo (presença de comunidades que têm uma relação especial com a natureza).

Ambientalismo moderado – Suas propostas apóiam-se no conceito de desenvolvimento sustentável que evoluiu, teoricamente, do chamado ecodesenvolvimento (junção do crescimento quantitativo com o desenvolvimento qualitativo). Enfoca a conciliação do crescimento econômico, do desenvolvimento social e da conservação ambiental por meio do desenvolvimento sustentável. Sua abordagem territorial coincide com a sustentabilidade espacial, que busca uma desconcentração metropolitana e industrial, uma conformação rural-urbana adequada, incentivo a agricultura e a utilização agrícola de florestas de forma sustentável e o impedimento da destruição de ecossistemas frágeis.

Ecologia política – Propõem a análise dos problemas ambientais em função do seu contexto socioeconômico e político-ideológico. Identifica-se com os movimentos ambientais intervindo por minorias raciais e acredita que as crises ambientais em locais socialmente desiguais advêm de processos políticos, devido o direcionamento de determinados interesses e ações. Suas principais estratégias de ação envolvem os movimentos ambientais, a justiça ambiental, a resistência como estratégia de luta e as proposições de alternativas ao desenvolvimento. Observa o território como uma construção política em que grupos com diferentes forças e objetivos interagem com elevado potencial de conflitos, mas entende sua capacidade de ser um circuito produtivo (consumidor de recursos naturais e produtor de um ambiente transformado, a socionatureza).

Importante destacar que apesar desse amplo espectro de definições e ações ditas como necessárias para a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, os mesmos não têm uma definição fixa e completamente aceita pela comunidade acadêmica, governantes, grupos de interesse, etc., e isso se deve a quantidade de fatores que influenciam a construção do conceito.

Veiga (2014) enfatiza que a base para uma reflexão sobre sustentabilidade deve ser sua natureza global e reflete sobre a importância do que tem sido chamado

de “governança global”, expressão que reconhece a possibilidade de influência e participação de agentes da sociedade civil (principalmente empresariado e terceiro setor) em decisões internacionais.

Apesar da aparente instabilidade que rodeia essas definições sobre sustentabilidade, é notável a atenção voltada para a forma em que utilizamos nossos recursos e a distribuição social dos benefícios advindo disto. Como forma de consolidar estudos e ações direcionadas ao desenvolvimento sustentável, as conferências da ONU produziram documentos assentidos por seus países-membros que auxiliam a análise, o planejamento e a tomada de decisão. O Quadro 2 apresenta os principais documentos desenvolvidos pela ONU no âmbito do desenvolvimento sustentável.

Quadro 2 – Principais documentos desenvolvidos pela ONU no âmbito o desenvolvimento sustentável

<b>Instrumento</b>	<b>Descrição</b>
<b>Agenda 21</b>	Produto da Rio 92, é um instrumento de planejamento baseado em um documento de 40 capítulos com o objetivo de realizar, em escala planetária, o desenvolvimento sustentável. Através de uma associação mundial, pretende satisfazer às necessidades básicas, elevar o nível da vida de todos, obter ecossistemas melhor protegidos e gerenciados e construir um futuro mais próspero e seguro.
<b>Objetivos de Desenvolvimento do Milênio</b>	Elaborado durante a Cúpula do Milênio, em Nova York, foi um documento com prazo de 15 anos (2000-2015) em que as Nações pactuaram em busca de reduzir a pobreza extrema através de oito objetivos: acabar com a fome e a miséria; educação básica de qualidade para todos; igualdade entre sexos e valorização da mulher; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde das gestantes; combater a AIDS, a malária e outras doenças; qualidade de vida e respeito ao meio ambiente; e todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento.
<b>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável</b>	A Agenda 2030 é um documento adotado na Assembleia Geral da ONU em 2015 com prazo de 15 anos (2015-2030). Consiste em uma declaração com 17 ODS e suas 169 metas para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta.

Fonte: BRASIL (1992a); ONU (2019b); ONU (2019c).

Esses instrumentos formulados e adotados pelos países-membros da ONU fazem um direcionamento de práticas a partir de um diagnóstico de necessidades e prioridades globais, para isso é fundamental uma análise mais próxima possível da realidade e de forma contínua. A Agenda 21, além de direcionar ações em busca do desenvolvimento sustentável, notou a indispensabilidade de ferramentas de observação adequadas aos que tomam decisões, foi o início do desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade (ONU, 1992a).

Não apenas, Bellen (2004) aponta essa necessidade de utilizar uma unidade que proporcione medir o distanciamento até seu objetivo. No caso da sustentabilidade, essa unidade deve ser capaz de abarcar um conjunto de fatores, como o ecológico, econômico, social, cultural, institucional, entre outros.

## **2.2 Dimensões da sustentabilidade**

Quando se fala em sustentabilidade, apesar de ser um conceito amplo e em constante transformação, tende-se a visualizar uma harmonia entre todos os setores que conhecemos. O desafio de colocar em prática essa forma de desenvolvimento atravessa uma exploração da situação, metas e objetivos definidos e atividades em contínua verificação. Necessário, então, o conhecimento dos setores existentes, o que se deseja modificar, sua importância diante do contexto geral e quais os elementos utilizados para essa análise.

A Declaração de Joanesburgo estabelece que o desenvolvimento sustentável se baseia em três pilares: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental (ONU, 2004). Estas três dimensões que a ONU consolidou através do seu conceito de desenvolvimento sustentável são, hoje, a base para os 17 ODS e suas 169 metas que estimulam a ação em áreas de importância crucial (ONU, 2015):

- 2.2.1** Pessoas – Acabar com a fome e a pobreza e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em matéria de dignidade e igualdade, em um ambiente saudável;
- 2.2.2** Planeta – Proteger o planeta da degradação e combater a mudança climática;
- 2.2.3** Prosperidade – Assegurar que os seres humanos desfrutem de uma vida próspera e de plena realização pessoal em harmonia com a natureza;
- 2.2.4** Paz – Promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres do medo e da violência;
- 2.2.5** Parceria – Mobilizar os meios necessários para a implantação da Agenda 2030 através de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável, enfatizando as necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis.

Segundo Machado e Pamplona (2008), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), principal órgão da ONU para o desenvolvimento, adota o paradigma do desenvolvimento humano sustentável com base na expansão de

capacidades. Todavia, os autores reforçam a complexidade de uma organização que estabelece projetos e programas de desenvolvimento sem modificações consideráveis na ordem econômica vigente.

A diversidade de conceitos do que seria a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável conduz a uma variedade de elementos de análise e de dimensões consideradas por organizações e autores.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) considera simultaneamente os “três pilares” para o desenvolvimento sustentável: sociedade, economia e meio ambiente. A Política de Meio Ambiente e de Sustentabilidade da OCDE é direcionada pela concepção de crescimento verde, essa concepção estimula o crescimento econômico e o desenvolvimento da mesma forma que preserva o fornecimento de recursos e de serviços ambientais. Suas ferramentas e políticas são baseadas nos 17 ODS da Agenda 2030 (OCDE, 2002; OCDE, 2008; OCDE 2016).

Para Sachs (2002), um dos precursores do ecodesenvolvimento - conceito criado antes do desenvolvimento sustentável e que busca harmonizar os objetivos sociais e econômicos com a gestão ecológica dos recursos naturais, é necessário a utilização de oito dimensões distintas de sustentabilidade para atingir o desenvolvimento sustentável ou o ecodesenvolvimento:

- 2.2.6** Social;
- 2.2.7** Cultural;
- 2.2.8** Ecológico;
- 2.2.9** Ambiental;
- 2.2.10** Territorial;
- 2.2.11** Econômico;
- 2.2.12** Política (nacional);
- 2.2.13** Política (internacional).

Há, ainda, autores que exploram as dimensões jurídico-política, ética, moral, psicológica, tecnológica, geográfica e institucional (IAQUINTO, 2018; FROEHLICH, 2014; MELO, 2013; BELLEN, 2002). Entendendo a dinâmica do conceito de sustentabilidade e o desafio diante da escolha de qual dimensão priorizar, pode-se elaborar uma análise a partir de seis dimensões básicas: social, ambiental, econômica, cultural, espacial e política.

### **2.2.1 Dimensão social**

Sachs (2002) considera a dimensão social a própria finalidade do desenvolvimento sustentável, tendo como critérios para sua efetividade:

- Homogeneidade social;
- Renda justa;
- Emprego com qualidade de vida;
- Igualdade no acesso aos serviços e aos recursos sociais.

A dimensão social da sustentabilidade deve ser compreendida com o fomento do diálogo e da observação dos indivíduos como seres sociais, identificando suas diferenças e tentando minimizar as desigualdades e discriminações na busca de garantir níveis mínimos e progressivos de qualidade de vida (HENRIQUE e GOMES, 2018; COELHO e MELLO, 2011).

O conceito de Desenvolvimento Sustentável apresentado no Relatório *Brundtland* se baseia na satisfação das “necessidades” humanas a partir da utilização dos recursos naturais. Para Malheiros, Coutinho e Phillippi Júnior (2013), a sociedade sustentável tem como principal objetivo fornecer a maior quantidade de bem-estar com o mínimo de pressão sobre o meio ambiente.

A questão que surge através dessas reflexões é: quais seriam essas necessidades e/ou esse bem-estar? A resposta para essa pergunta não é fácil de ser estabelecida e medida, inúmeros fatores devem ser levados em consideração através de um diagnóstico social que abrace aspectos culturais, climáticos e de direitos básicos.

Sobre isto, a Declaração Mundial dos Direitos Humanos, além do direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal, salienta que todos têm direito a propriedade, ao trabalho, ao repouso, aos lazeres, a saúde, ao bem-estar (alimentação, vestuário, alojamento, assistência médica e serviços sociais necessários) e à educação (ONU, 1948). Entende-se, assim, que a base da dimensão social seria englobar aspectos fundamentais para a dignidade e o desenvolvimento da espécie humana.

### **2.2.2 Dimensão ambiental**

A dimensão ambiental pode ser observada a partir de dois aspectos: como fonte de recursos naturais para suprimentos e como ambiente necessário ao equilíbrio de ecossistemas, incluindo a espécie humana e seu espaço de vivência como parte desse ecossistema (PLETSCH, J. A e PLETSCH, M., 2017). Têm-se, assim, problemas relacionados com a capacidade de carga dos recursos naturais e a poluição ocasionada pela geração de resíduos e os desastres ambientais.

Foladori (2002) observa que o triângulo da sustentabilidade abrange os três setores que o desenvolvimento capitalista deve prestar atenção (econômico, social e ambiental), mas nota que é uma visão técnica comprometida com as concepções capitalistas que causam tanta degradação ao meio ambiente.

Portanto, o planejamento e as preocupações com o uso eficiente dos recursos naturais a longo prazo, advêm da percepção de que o crescimento econômico dependia não apenas de capital e mão de obra qualificada (SACHS, 2000). Nesse sentido, Boff (2014) disserta que as estratégias dos poderosos objetivam salvar o sistema financeiro e não a civilização e a vida na Terra, o autor critica a ganância humana e elenca problemas advindos de um desenvolvimento baseado no crescimento econômico: o buraco na camada de ozônio, excesso de CO<sub>2</sub> na atmosfera, a escassez dos recursos naturais, perda crescente de biodiversidade, desflorestamento, acúmulo excessivo de dejetos industriais, a poluição dos oceanos e o aquecimento global.

Ademais, Leff (2006) afirma que a crise do nosso tempo é a ambiental, sendo a crise ambiental um problema de conhecimento motivado pela utopia dos economicistas acerca do limite do crescimento. Para além da análise da complexidade ambiental e as contradições que envolvem a utilização dos recursos naturais atualmente, deve-se compreender como a dimensão ambiental é a base para todas as outras dimensões da sustentabilidade e que a vida com qualidade seria impossível sem a conservação do solo, da água e do ar

### **2.2.3 Dimensão econômica**

Dentro da sustentabilidade, a dimensão econômica deveria ser a ponte entre a utilização equilibrada dos recursos naturais e as melhorias sociais. No entanto, como apresenta Gonçalves (2004), a lógica econômica exige que as políticas ambientais se submetam as suas regras para existirem.

A teoria econômica admite que o meio ambiente seja uma fonte infindável de recursos ou que este meio é capaz de ser depósito ilimitado de resíduos, assim, com o crescimento da economia surgem às crises advindas da falta de limites sobre as demandas do meio ambiente (BELLEN, 2002).

Nesse contexto, Garcia (2016) cita a existência de instrumentos com o objetivo de alocar a dimensão econômica dentro da perspectiva sustentável, a autora aborda a Economia Verde e a Teoria do Decrescimento. A primeira objetiva a conscientização das empresas sobre a exploração da natureza e o investimento em tecnologias avançadas e menos poluentes, a segunda critica radicalmente o desenvolvimento capitalista e tem como finalidade uma sociedade onde se vive melhor trabalhando e consumindo menos (LATOUCHE, 2009; GARCIA, 2016).

A análise econômica da sustentabilidade dentro do sistema capitalista encontra-se em uma posição paradoxal, uma vez que o crescimento econômico que degrada os recursos naturais é o mesmo que traz desenvolvimento tecnológico e bem-estar para a sociedade. Garcia (2012) ressalta que o retrocesso econômico não é uma opção, mas que se deve refletir sobre a proteção ambiental conectando o processo de crescimento de maneira planejada e sustentável.

Assim, a sustentabilidade econômica precisaria superar o enfoque principal na concentração de riquezas e objetivar o crescimento econômico visando trabalho digno, distribuição de renda e expansão das potencialidades regionais (MENDES, 2009).

#### **2.2.4 Dimensão cultural**

A cultura como componente indissociável da sociedade, representa um compilado de manifestações e expressões que promovem e divulgam a história, tradições e valores regionais e suas transformações (MENDES, 2009). A diversidade e a identidade cultural de um povo influenciam na observação do espaço em que vivem, na percepção dos patrimônios material e imaterial, nas vivências, nos conhecimentos e no imaginário individual e coletivo, precisando estar presentes na discussão sobre a qualidade de vida (SILVA, SOUZA e LEAL, 2012).

Sachs (2005) reforça que a cultura é uma esfera fundamental para a identidade de um povo, estimula sua autoconfiança e pode estabelecer um tempo de não-trabalho, valioso para o desenvolvimento pessoal. A abordagem da cultura

dentro da sustentabilidade deve respeitar a identidade cultural das pessoas, entendendo as modificações que a globalização e os processos naturais causam na mesma.

Assim, notando a cultura como um dos alicerces para a condução do comportamento dos povos se sabendo que o desenvolvimento sustentável deve ter objetivos globais e ações locais, compreende-se a importância de conhecer os aspectos culturais de determinada região.

### **2.2.5 Dimensão espacial**

O desenvolvimento da maioria das cidades brasileiras se deu de forma não planejada, esse fato desencadeou diferentes problemas estruturais que afetam a vida das pessoas: ausência de saneamento básico, moradia em local de risco, omissão de espaços de lazer e cultura (praças, parques, teatro), inexistência de segurança pública, *etc.* (TUCCI, 2008). A dimensão espacial visa estruturar o território obedecendo a critérios que busquem reconquistar a qualidade de vida e do meio ambiente (MENDES, 2009).

Não apenas, Leff (2004) observa que a organização espacial e temporal de cada cultura estimula a produtividade das relações sociais e potencializam o aproveitamento integrado e sustentável dos recursos naturais.

Assim, compreendendo o local de existência das pessoas (território rural ou urbano) enquanto espaço social, cultural e político de um povo, é indispensável tornar esse ambiente digno, saudável e agregador para o desenvolvimento pessoal e coletivo dos indivíduos que o habitam.

### **2.2.6 Dimensão política**

Silva, Souza e Leal (2012) atentam para a necessidade de uma sociedade informada e organizada, tornando-se capaz de debater e participar dos processos decisórios nas diversas dimensões por meio de discussões e intervenções. Com a multiplicidade de opções atuais, o debate político se faz necessário na busca por soluções ideais e permitindo um processo de desenvolvimento democrático (SACHS, 2010).

Sachs (2008) menciona que a pequena participação política da maioria da população, sem acesso a informação, é característica de um desenvolvimento excludente que não incentiva a prática dos direitos civis, cívicos e políticos. A sustentabilidade, enquanto um processo que exige a atuação de todos – Estado, empresas, sociedade civil –, deve ter uma dimensão política forte, a participação da população para demonstrar suas demandas e insatisfações, a construção de políticas e leis, a formulação de ações e fiscalização das mesmas só ocorrerá através de uma sociedade informada, consciente do seu papel e com acesso a esse espaço de debate.

A pluridimensionalidade da sustentabilidade demonstra como o conceito evoluiu e hoje tenta abarcar os aspectos necessários para uma análise adequada da situação. A complexidade de lidar com setores tão conectados é um desafio, mas entender uma parcela das diversas dimensões da realidade que se estuda é essencial. Instrumentos capazes de mensurar os aspectos observados contribuem para um exame da conjuntura e a formulação de ações para melhorias: são os indicadores de sustentabilidade.

### **2.3 Os Indicadores de sustentabilidade**

Foi através da Agenda 21, especificamente o capítulo 40, que a Comissão de Desenvolvimento Sustentável recomendou a elaboração de indicadores de sustentabilidade como instrumento para indicar estados e tendências dos aspectos sócio-econômicos, de poluição, de recursos naturais e do ecossistema do planeta (ONU, 1992a). Os indicadores são, portanto, as ferramentas utilizadas para descobrir o caminho mais adequado para o desenvolvimento sustentável.

Deve-se entender, no entanto, que a completa mensurabilidade da sustentabilidade é impossível nos dias atuais; tanto pela ausência de um conceito universalmente aceito como pelo fato de que os dados disponíveis são insuficientes para englobar tal objeto (CARVALHO e BARCELLOS, 2010). O processo de construção e utilização de indicadores de sustentabilidade é um desafio intrínseco a busca pelo conceito e efetividade do desenvolvimento sustentável.

#### **2.3.1 O Indicador de Sustentabilidade: conceito e construção**

A necessidade de utilizar indicadores está correlacionada com a necessidade de avaliar determinado cenário, monitorar certas tendências e formular ações úteis em prol de um objetivo (JANUZZI, 2005). Logo, a consequência da busca pelo desenvolvimento no âmbito econômico, ambiental, social, institucional, entre outras áreas, exige a formulação e o acompanhamento de seus respectivos indicadores.

Um indicador, como o próprio nome expressa, indica algo. A informação que o indicador apresenta é a tentativa de realizar uma leitura da realidade analisada, uma vez que devido a sua complexidade pode ser impossível retratá-la como de fato é (VEIGA, 2009). E, apesar da dificuldade para a sua construção, a conceituação de indicadores por cientistas, organizações e instituições, já é bastante consolidada.

O indicador é uma medida quantitativa (mensurável) e/ou qualitativa (descritível) capaz de representar um ou mais aspectos relevantes do objeto de estudo (FERREIRA, CASSIOLATO e GONZALEZ, 2009; BRASIL, 2018). Para Siche *et al.* (2007), indicador é uma medida escolhida e considerada isoladamente ou em combinação com outras para demonstrar as condições do sistema em análise.

No amplo espectro em que pode ser utilizado, o indicador apresentará sua respectiva definição. Dessa forma, há indicadores sociais (JANUZZI, 2006), ambientais (OCDE, 2002), socioambientais (VEIGA, 2009), econômicos (REGERT *et al.*, 2018), energéticos (SOARES e CÂNDIDO, 2019), de qualidade e produtividade (IPEA, 1991), turísticos (SILVA e CÂNDIDO, 2016), urbanos (MARTINS e CÂNDIDO, 2015a), de saúde (PEREIRA e TOMASI, 2016), dentre outros. Neste trabalho, é fundamental o enfoque no conceito de indicador de desenvolvimento sustentável.

Para o IBGE (2004), os indicadores de desenvolvimento sustentável são estatísticas capazes de mensurar o nível de sustentabilidade social, ambiental, econômico e institucional de uma sociedade ou território. Guimarães e Feichas (2009) elencam como pontos fundamentais para indicadores de desenvolvimento sustentável: aferir as diversas dimensões para compreender os fenômenos sociais; promover a participação da sociedade no processo de desenvolvimento; anunciar tendências que contribuam para a tomada de decisões; e relacionar variáveis, considerando a não-linearidade da realidade.

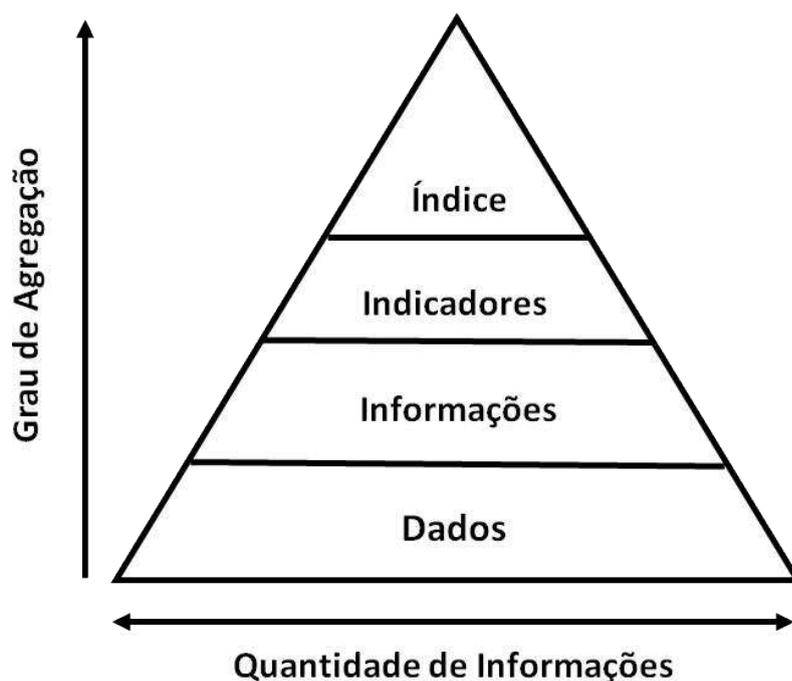
A Agenda 21 delega aos países no plano nacional, e as organizações governamentais e não-governamentais no plano internacional a responsabilidade de construir o conceito e detectar os indicadores de sustentabilidade, reforça, ainda,

que o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade deve servir de base sólida para a tomada de decisão e auxiliar uma sustentabilidade auto-regulada que integre os sistemas de meio ambiente e desenvolvimento (ONU, 1992a).

Dito isto, é adequado compreender que a elaboração de indicadores percorre um caminho metódico e analítico, sendo assim, construí-los requer um entendimento do objeto e dos objetivos.

Inicialmente, faz-se necessário entender a diferença entre dado, informação, indicador e índice: o dado é o menor nível de uma elaboração de indicadores, está disponível para a manipulação em bancos de dados e em seu estágio primário não fornece um parâmetro para tomada de decisão e para a gestão; a informação é o nível intermediário para a elaboração de indicadores, é o primeiro grau de manipulação dos dados disponíveis, pode-se entender também como um dado estatístico; o indicador exige uma formulação mais complexa para seu cálculo, no mínimo uma relação entre duas informações, e auxiliam na tomada de decisão; o índice é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis, podendo ser composto por indicadores e outros índices também (SICHE *et al.*, 2007; FNQ, 2014). A Figura 1 apresenta uma pirâmide que representa de modo simplificado a hierarquia entre esses elementos.

Figura 1 – Pirâmide da informação



Fonte: BRASIL (2010).

O processo de construção dos indicadores também perpassa pela compreensão da diversidade de categorias que existem e das propriedades que um indicador ideal deve apresentar.

Jannuzzi (2006) explica que a classificação dos indicadores pode ser realizada de acordo com a temática de estudo, metodologia aplicada, natureza do ente indicado, temporalidade do processo analisado, natureza relativa ou absoluta da medida, entre outras. O Quadro 3 sintetiza algumas classificações usuais de indicadores.

Quadro 3 – Classificações usuais de indicadores

Indicador	Definição
<b>Simple</b>	Construído a partir de uma estatística específica de determinada dimensão
<b>Composto</b>	Também chamado de indicador sintético ou índice, é formado pela junção de dois ou mais indicadores simples de uma ou mais dimensão
<b>Descritivo</b>	Descreve características e aspectos da realidade empírica, não são dotados de "forte" significado valorativo.
<b>Normativo</b>	Reflete juízos de valor ou critérios normativos.
<b>Objetivo</b>	Também chamado de <b>indicador quantitativo</b> , se refere a ocorrências concretas ou entes empíricos da realidade. Construídos através de estatísticas.
<b>Subjetivo</b>	Também chamado de <b>indicador qualitativo</b> , é a medida construída a partir da avaliação de indivíduos ou especialistas com diferentes aspectos da realidade. Construído através de pesquisas de opinião pública ou grupos de discussão.
<b>Insumo</b>	Corresponde a medida associada à disponibilidade de recursos humanos, financeiros ou equipamentos para determinado processo ou programa.
<b>Fluxo</b>	Também chamado de <b>indicador processo</b> , é um indicador intermediário que traduz em medidas quantitativas os esforços operacionais para a melhoria de determinado processo ou programa. Em algumas situações, os indicadores de insumo e produto são intitulados <b>indicadores de esforço</b> .
<b>Produto</b>	Também chamado de <b>indicador de resultado</b> , retrata os resultados dos processos ou programas realizados.
<b>Performance</b>	Medida que objetiva abarcar mudanças entre dois momentos distintos.
<b>Estoque</b>	Medida de uma determinada dimensão em um momento específico.
<b>Eficiência</b>	Avalia os meios e recursos empregados.
<b>Eficácia</b>	Avalia o cumprimento das metas.
<b>Efetividade</b>	Avalia os efeitos do programa ou processo realizado.

Fonte: Adaptado de Jannuzzi, (2006).

Para ser considerado adequado, o indicador deve apresentar um conjunto de propriedades capazes de legitimar sua utilização. O Quadro 4 elenca um grupo de qualidades desejáveis em um indicador, sendo preciso enfatizar que ser capaz de reunir todas essas características pode tornar o indicador incapaz de ser alcançado dentro do espaço e tempo solicitado (JANNUZZI, 2006). Para ser considerado

adequado, o indicador deve apresentar um conjunto de propriedades capazes de legitimar sua utilização.

Quadro 4 - Propriedades desejáveis em indicadores

Relevância	Inteligibilidade de sua construção
Validade	Comunicabilidade
Confiabilidade	Factibilidade para obtenção
Cobertura	Periodicidade na atualização
Sensibilidade	Desagregabilidade
Especificidade	Historicidade

Fonte: Adaptado de Jannuzzi, (2006)

Em síntese, as observações determinísticas trazem uma ligação direta de causa e efeito, enquanto que as estocásticas apresentam uma relação de causa e efeito indireta (TRZESNIAK, 1998).

Um indicador de sustentabilidade, por exemplo, pode informar a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida por determinado automóvel, essa informação pode advir tanto de um manual da empresa que fabricou o automóvel (dado secundário) como de um setor governamental que utiliza equipamentos para monitorar a qualidade do ar (dado primário), em ambos os casos temos um dado determinístico. Esse mesmo dado (agora como dado secundário) pode ser utilizado para correlacionar – não para confirmar – o aumento de casos de câncer de pulmão na população que vive em contato direto com gases automotivos, tem-se, nesse caso, um dado estocástico.

Conseguir identificar o comportamento da natureza causa-efeito do objeto que se deseja mensurar é a base para a construção de uma medida fidedigna do mesmo, a partir dessa identificação é possível formular a metodologia apropriada. A construção de indicadores quantitativos se baseia na captação de dados primários e/ou secundários que podem ser determinísticos e/ou estocásticos (TRZESNIAK, 2014).

Com relação aos indicadores qualitativos, Minayo (2009) apresenta duas possíveis formas de construí-los:

- Através da lógica quantitativa – quando há a tentativa de estimar valores, opiniões, relações e vivências intersubjetivas por meio de escalas. Esse método se baseia em atribuir valor numérico ou ordenação percentual a respostas acerca de comportamentos, opiniões e atitudes diante de situações reais ou hipotéticas.

- Pela fundamentação hermenêutica – os indicadores surgem a partir da imersão na realidade estudada, captando as diversas interpretações dos atores locais, estudiosos da área e a compreensão do pesquisador. As técnicas mais comuns utilizadas são os Grupos Focais, Delphi e os Grupos Nominais.

Os indicadores qualitativos têm uma especial relevância na análise do objeto de estudo, pois a tentativa de retratar as principais problemáticas de um local advém do entendimento das suas particularidades e isso só pode ocorrer com a participação e percepção dos indivíduos que vivem nesse espaço.

Assim, pode-se dizer que o pesquisador não chega a escolher os seus indicadores e sim descobre aquele que é necessário e possível para a situação. Essa descoberta ocorre com uma boa construção teórica do tema de estudo, percepção da realidade através de contato com indivíduos que fazem parte do ambiente analisado e de pesquisadores e/ou de instituições que trabalham o mesmo ponto e, considerando a escolha de um bom indicador, uma análise da viabilidade econômica e temporal do mesmo (MINAYO, 2009).

Dito isto, um conjunto de indicadores quantitativos e qualitativos são utilizados, no que se refere ao desenvolvimento sustentável, para tentar representar a realidade de estudo. Esses indicadores podem ser aplicados na construção de um índice ou de um sistema de indicadores, a depender da escolha do pesquisador.

A título de esclarecimento, segundo Carvalho e Barcellos (2009), os índices têm uma capacidade de simplificação que os torna populares para a população e os políticos, ambos entendem o problema e os políticos são capazes de desenvolver políticas públicas, a crítica para essa escolha advém do fato de que simplificar uma análise pode levar a construção de políticas equivocadas. Já a comunidade acadêmica tende a preferir trabalhar com dados desagregados, fugindo da simplificação, o aspecto negativo dessa escolha ocorre pela possibilidade de que a fragmentação da realidade não considera as conexões das dimensões da realidade.

Entendendo as limitações técnicas que existem para o desenvolvimento de índices e sistemas de indicadores, é preciso destacar a responsabilidade do pesquisador que se preocupa com o desenvolvimento de uma metodologia adequada. No presente trabalho, o sistema de indicadores foi escolhido como sendo o método mais apropriado para análise da sustentabilidade de uma bacia

hidrográfica urbana, mesmo assim, é necessário tangenciar a construção e os principais índices de sustentabilidade.

Os índices podem ser construídos de diversas maneiras, Feil e Schreiber (2017) sintetizam os passos para sua formulação nas seguintes etapas: seleção de indicadores; normalização; ponderação; agregação; formação do índice; e análise de sensibilidade e incerteza. Outras abordagens podem ser conferidas a partir de Carvalho e Barcellos (2010), Silva *et al.* (2018), Martins e Cândido (2008), Martins e Cândido (2015), Siche *et al.* (2007), Trigo, Lima e Oliveira (2014), e Braga *et al.* (2004). Os principais índices utilizados atualmente estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Síntese dos principais índices utilizados atualmente

Índice	Dimensões	Definição	Limitações
<b>Índice de Desenvolvimento Humano - IDH</b>	Econômica e Social	Em 1990, o Programa das Nações Unidas (PNUD) lançou o IDH. Desenvolvido por dois economistas, MahbubulHaq e Amartya Sen, o IDH tem como objetivo oferecer um contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB). Sua formulação é constituída por três pilares: saúde, educação e renda.	Não abrange todos os aspectos do desenvolvimento, como democracia, participação, equidade e sustentabilidade.
<b>Pegada Ecológica - PE</b>	Ecológica	Hoje coordenada pela Global Footprint Network - GFN, a PE foi desenvolvida pelos especialistas William Rees e MarthisWachernagel na década de 90. Expressada em hectares globais (gha), a PE traduz a extensão de território que uma pessoa ou toda a sociedade "utiliza", em média, para se sustentar.	Não atua na dimensão social da sustentabilidade, apresenta uma análise estática e não inclui diversos aspectos importantes relacionados à utilização da terra.
<b>Barômetro da Sustentabilidade - BS</b>	Social e Ecológica	Desenvolvida por Prescott-Allen com o aval da World Conservation Union (IUCN) e do International Development Reserch Center (IDRC), o BS avalia a sustentabilidade através do índice de bem-estar social e do ecossistema em uma escala relativa de 0 a 100.	O processo de definição das escalas é subjetivo, o que pode atrapalhar a avaliação final.
<b>Painel de Sustentabilidade - PS</b>	Econômica, Social, Ecológica e Institucional	Criado em 1999 pelo Consultive Groupon Sustainable Development Indicators, o PS analisa 4 dimensões da sustentabilidade (social, ambiental, econômica e institucional) e as expressa através de um painel semelhante a de um automóvel. O desempenho é demonstrado pelas cores verde-escuro (positivo), amarelo (médio) e vermelho-escuro (crítico).	Dificuldade em conectar as dimensões analisadas e tem um baixo potencial educativo.

Fonte: Beilen, (2002); Rodrigues e Ripel (2015); Rohan, Branco e Soares (2018); PNUD (2020); WWF-Brasil (2020).

Com relação ao sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável, um passo importante para sua formulação é a escolha de um marco ordenador. Essa estrutura norteia a coleta de informações e contribui para interpretação e comunicação das mesmas, os marcos ordenadores organizam os indicadores e os posicionam em determinados setores, fornecendo a possibilidade de entender a relação entre eles (CARVALHO e BARCELLOS, 2010).

Segundo Quiroga (2005), há basicamente quatro tipos de marcos ordenadores sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável:

- Marco ordenador simples de componentes ambientais – considera que o ambiente é formado por uma série de componentes que podem ser distinguidos e organizados a partir de diferentes preceitos. Por exemplo, a clássica divisão do sistema em água, solo, atmosfera e biota para análise, pode ainda ter outras subdivisões considerando as instituições do local, a legislação ou uma classificação que facilite o encontro das variáveis utilizadas para análise.
- Marco ordenador de desenvolvimento sustentável – incorpora as dimensões ambiental, social, econômica e institucional para explicar o processo do desenvolvimento sustentável.
- Marco ordenador do capital natural – fundamenta que a continuidade da sustentabilidade se dá com a manutenção de um estoque ou capital natural (artificial, natural e humano). Apesar das críticas a essa estrutura de análise, ela é relevante para a construção de políticas públicas uma vez que consegue medir o patrimônio ambiental usando a linguagem da economia.
- Marco ordenador sistêmico da relação natureza-sociedade – tenta desenvolver uma estrutura que capte a inter-relação entre a sociedade e a natureza.

A escolha de que abordagem utilizar para formular o sistema de indicadores irá influenciar na seleção de determinado conjunto de indicadores. Nisso, é preciso compreender as limitações humanas e científicas que ainda existem no processo de modelar o desenvolvimento sustentável. A subjetividade humana e sua incapacidade de visualizar o todo interferem na formulação de elementos que sejam capazes de conectar as dimensões da sustentabilidade, ademais, a tentativa de retratar uma realidade que está em constante mudança através de indicadores é construir um objetivo impossível de ser alcançado (MINAYO, 2009; TRZESNIAK, 2014).

Apesar dessas limitações, a escolha de indicadores como base para entender a complexidade e os principais pontos do meio ambiente/sociedade e formular políticas, projetos e soluções é a melhor opção disponível.

E no que diz respeito aos recursos naturais, como os recursos hídricos, a utilização de indicadores se faz necessária pela limitação quantitativa e qualitativa inerente aos mesmos como matéria-prima (ANA, 2009).

### 2.3.2 Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A Agenda 2030, documento que apresenta os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e suas 169 metas, é um plano de ação com duração de 15 anos (2015-2030) construída sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ONU, 2015). A Figura 2 e a Figura 3 apresentam, respectivamente, os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e.

Os ODM tinham um enfoque para os países pobres, onde os países ricos deveriam direcionar sua solidariedade e assistência por meio de finanças e tecnologias, mas a necessidade de metas globais ficou clara diante da percepção de que o desenvolvimento sustentável estava escapando da gestão do planeta (SACHS, 2012). Diferentemente do que havia acontecido com os ODM, os ODS surgem através de um amplo, democrático e inédito processo de consultas da ONU e na busca de incorporar e reforçar as diversas dimensões do desenvolvimento sustentável (VEIGA, 2015).

Figura 2 – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio



Fonte: ONU (2019c)

Os ODS apresentam uma finalidade de ações mais amplas e diversas quando comparado com os ODM, uma vez que o último direcionava as responsabilidades ao poder público e a Agenda 2030 requer uma parceria global entre as Nações, o setor privado e a sociedade civil (MACHADO FILHO, 2016).

Figura 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU (2019c).

Os ODS têm como característica a conexão e interdependência entre si, suas metas demonstram como as políticas e ações voltadas para determinada área irão impactar as correlacionadas e estudos apontam como esses impactos podem afetar de forma positiva e negativa o alcance das metas estabelecidas (NILSSON, GRIGGS e VISBECK, 2016; MILAN, 2017; PRADHAN *et al.*, 2017; ONU, 2019c; FONSECA, DOMINGUES e DIMA, 2020).

Com relação ao saneamento básico e a água, verificou-se também um grande avanço dos ODS comparados aos ODM. Trazendo para o centro da discussão a questão da água e tratando detalhadamente o tema, os ODS apresentam uma visão mais abrangente da água como recurso hídrico, em termos de qualidade e quantidade, ao passo que anteriormente era limitada aos serviços de saneamento (ANA, 2019c).

Quando se trata da gestão de recursos hídricos em ambientes urbanos, adaptações devem ser efetuadas para que os ODS sejam capazes de abarcar a realidade. Como por exemplo, a meta 6.a que reforça a importância da cooperação

internacional para a efetiva gestão dos recursos hídricos, no caso de uma bacia hidrográfica estadual, pode-se ter a contribuição do ente federativo e adaptar a meta a esta realidade.

No tocante a sustentabilidade no ambiente urbano, os ODS reconhecem os desafios de um mundo cada vez mais urbanizado e as injustiças sociais e ambientais que as desigualdades causam nas cidades (ONU, 2019c).

## **2.4 Gestão integrada dos recursos hídricos**

Durante o processo de desenvolvimento da sociedade humana, a água sempre esteve em uma posição de recurso essencial, utilizada na hidratação e higiene humana, agricultura, pecuária, matéria-prima na produção de bens, aquicultura, geração de energia, lazer, dentre outras, a presença desse recurso foi e é imprescindível (TUNDISI, 2008; ANA, 2009).

Apesar de haver quantidade suficiente de água no mundo para suprir as necessidades básicas, ela está distribuída de forma desigual, têm-se as características demográfica e climática de cada região e um sistema de desenvolvimento onde o progresso econômico impera sobre o bem-estar social e ambiental (VON SPERLING, 2006; ANA, 2012).

A gestão dos recursos hídricos surge a partir do momento em que se percebe a indispensabilidade de controlar a utilização da água para manter sua qualidade e quantidade em conformidade com as necessidades da região em questão e evitar conflitos pelo uso da mesma (ANA, 2002).

### **2.4.1 A gestão dos recursos hídricos no Brasil**

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela lei 9.433 em 08 de janeiro de 1997, e têm como objetivos assegurar a disponibilidade hídrica com qualidade e quantidade suficiente para o desenvolvimento das gerações presente e futura, utilizar os recursos hídricos de forma racional e integrada e realizar a prevenção e defesa contra eventos críticos hidrológicos, sejam eles de origem natural ou causados pelo uso inadequados dos recursos disponíveis (BRASIL, 1997).

A supracitada lei também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instrumento de gestão que estava incorporado na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1997; BRASIL, 1988). Porém, até o desenvolvimento do arcabouço jurídico sobre recursos hídricos disponível atualmente, um longo caminho foi percorrido.

O gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil focava em determinados setores econômicos, o Código de Águas de 1934 permitiu a expansão do ramo hidroelétrico brasileiro, mas nunca teve sua implantação efetivada, os artigos que se referiam ao uso múltiplo e a qualidade da água em nenhum momento foram regularizados (BRASIL, 1934; ANA, 2002).

Em meados da década de 1980, o governo brasileiro demonstra disposição em modificar o sistema de gestão dos recursos hídricos brasileiro devido os bons resultados de um acordo realizado entre o estado de São Paulo e o Ministério de Minas e Energia para melhorar as condições sanitárias das bacias do Alto Tietê e Cubatão. Os setores técnicos do governo cooperaram para que o III Plano Nacional de Desenvolvimento (1980-1985) vislumbresse a criação de uma Política Nacional de Recursos Hídricos (ANA, 2002).

Após esses acontecimentos, ocorreram vários encontros e debates sobre a necessidade de articular todos os estados e o distrito federal em uma gestão de recursos hídricos descentralizada, participativa e que incentivasse o uso múltiplo das águas (ANA, 2002).

É importante destacar que as preocupações acerca dos recursos hídricos ocorrem a partir do momento em que se percebe o aumento da poluição em corpos aquáticos importantes para o desenvolvimento, o desequilíbrio entre oferta e demanda e a pressão internacional sobre os aspectos ambientais (ANA, 2002).

No âmbito internacional, dois eventos realizados pela ONU merecem destaque: a Conferência das Nações Unidas Sobre a Água, realizada em Mar del Plata, Argentina, em 1977 e a Conferência Internacional Sobre Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin, Irlanda, em 1992. Ambos os eventos reforçam preocupações sobre a utilização dos recursos hídricos e a necessidade de medidas no âmbito legal, destacando a água como um bem essencial, vulnerável, finito, dotado de valor econômico e que sua gestão deva ser participativa e planejada através de políticas em relação ao seu uso, ordenação e conservação (ONU, 1992).

Dez anos após a Conferência em Mar del Plata, em 1987, a Associação Brasileira de Recursos Hídricos apresenta a Carta de Salvador, em 1989 a Carta de Foz do Iguaçu e em 1991 a Carta do Rio de Janeiro, documentos que registram a indispensabilidade na formulação de políticas sobre a gestão dos recursos hídricos e o norteamento para sua formulação. O projeto de Lei criando o SNRH e definindo a PNRH foi enviado para o Congresso Nacional em 1991 (ONU, 1992; ANA, 2002).

Em contrapartida a demora no âmbito federal, alguns estados já estavam gerenciando seus recursos hídricos e instituíram suas respectivas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, podendo destacar: São Paulo em 1991, Ceará em 1992, Santa Catarina e Distrito Federal em 1993, Minas Gerais e Rio Grande do Sul em 1994 e Sergipe e Bahia em 1995 (ANA, 2002).

Sancionada apenas em 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos torna-se, então, o marco legislativo da gestão dos recursos hídricos, baseando-se nos seguintes fundamentos (BRASIL, 1997):

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado e dotado de valor econômico;
- Em caso de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da PNRH e atuação do SINGREH;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade.

As ações para implementar a PNRH não devem dissociar aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos, devem integrar a gestão das águas com a gestão ambiental e o uso do solo, levando em consideração as características físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais da bacia hidrográfica em questão (BRASIL, 1997).

Como instrumentos para formular essas ações, a Lei das Águas elenca:

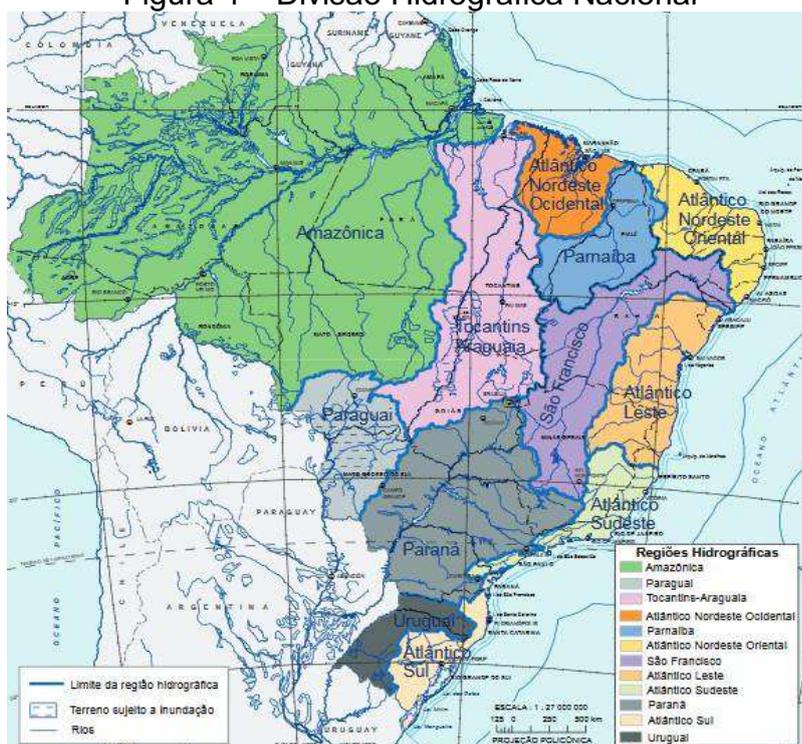
- Os Planos de Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

- A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- A compensação a municípios;
- O Sistema de informação sobre recursos hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos é efetuada no território de uma bacia hidrográfica, esta área é um ente sistêmico formado por superfícies vertentes e uma rede de drenagem onde há captação, escoamento e saída da água através de um exutório. Sobre a extensão da bacia hidrográfica ocorrem todas as atividades naturais, sociais, culturais, urbanas e industriais e suas águas são uma representação das características desses processos (PORTO e PORTO, 2008).

Nesse aspecto, o Brasil possui 12 regiões hidrográficas distribuídas em seu território, esta base organizacional foi instituída pela Resolução N° 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em 15 de outubro de 2003. Com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), as regiões hidrográficas brasileiras compreendem uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas com propriedades naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares (BRASIL, 2003). A Figura 4 apresenta a divisão hidrográfica nacional.

Figura 4 – Divisão Hidrográfica Nacional



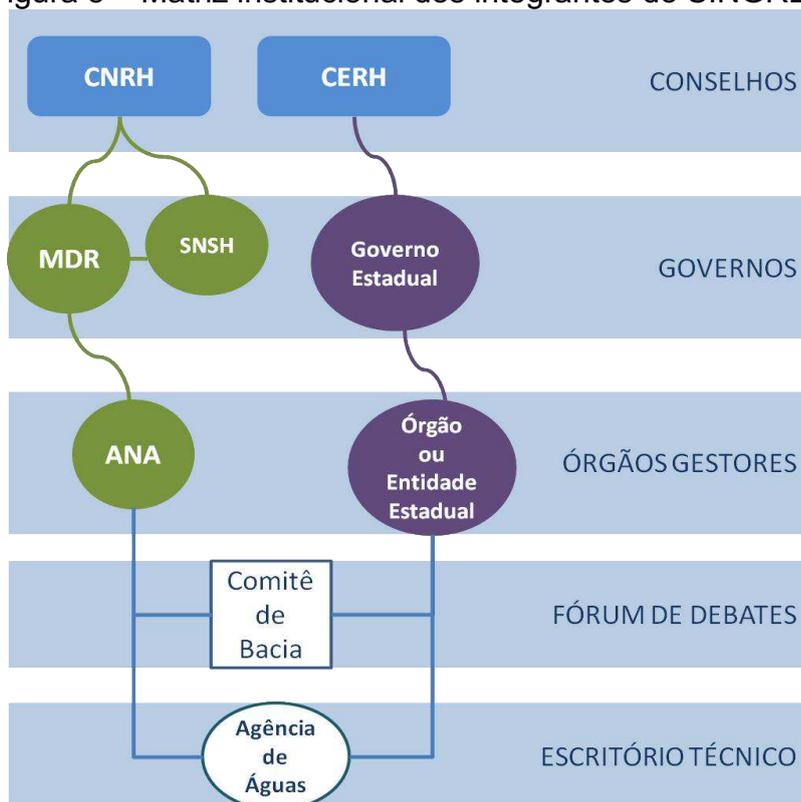
Fonte: IBGE (2012)

As regiões hidrográficas do Brasil constroem um novo mapa do país para a gestão dos recursos hídricos, estas regiões também são divididas em unidades hidrográficas e a escala utilizada para delimitar o tamanho da bacia hidrográfica vai depender do problema que se deseja solucionar (BRASIL, 2003).

A gestão dos recursos hídricos no Brasil é implementada pela atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). A Figura 5 apresenta a matriz institucional dos integrantes do SINGREH.

Em função da nova estrutura administrativa do governo federal, o CNRH e a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) estão agora vinculados ao Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) e a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH) (ANA, 2019).

Figura 5 – Matriz institucional dos integrantes do SINGREH



Fonte: ANA (2019).

Os componentes do SINGREH desempenham as seguintes funções (ANA, 2019; ANA 2020; ANA 2020a; ANA 2020b; ANA 2020c):

- CNRH e CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos) – No âmbito da sua dominialidade, são órgãos colegiados formados por representantes da

sociedade civil, usuários da água e poder público. Com atribuições consultivas, normativas e deliberativas, formulam as políticas de recursos hídricos e têm papel de controle social das ações conduzidas pelos órgãos públicos.

- Órgãos gestores – Podem ser estruturados como entidades autônomas (agência ou autarquia) e como administrações diretas do estado (secretarias específicas ou órgãos dessas secretarias). São responsáveis por planejar e promover ações objetivando a preservação da quantidade e da qualidade das águas.
- Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) – Equivale ao “Parlamento das águas”, é o espaço onde representantes da comunidade de uma bacia hidrográfica discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos, possuem poder de decisão e tem um papel fundamental na formulação das políticas para gestão das águas, principalmente em regiões sujeitas a episódios de conflitos devido a escassez, inundações ou qualidade da água que impeça seus usos múltiplos.
- Agência de Águas – Criada a partir de uma solicitação do CBH e autorização do CNRH, é a entidade que dá suporte técnico e administrativo ao CBH.

Os órgãos integrantes do SINGREH devem efetivar a PNRH por meio de um conjunto de instrumentos. O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) é um desses instrumentos, que coleta, trata, armazena e recupera informações sobre recursos hídricos e fatores que interferem na sua gestão através de dados produzidos pelos órgãos do SINGREH (BRASIL, 1997). O SNIRH é a base para a formulação e prática de todos os outros instrumentos, só através de dados é que as análises e decisões para a gestão dos recursos hídricos podem ser efetuadas.

Um segundo instrumento necessário para a implementação da PNRH são os Planos de Recursos Hídricos, construídos a partir dos dados levantados pelo SNIRH. Os Planos de Recursos Hídricos são elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país e destinam-se a fundamentar e orientar a gestão dos recursos hídricos através de um diagnóstico e uma análise que permita construir cenários e traçar metas e programas para evitar conflitos hídricos, aumentar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos objetivando seus usos múltiplos e direcionar critérios para cobrança e outorga (BRASIL, 1997).

Os Planos de Recursos Hídricos apresentam propostas para Enquadramento dos Corpos d'Água em classes de uso, esse recurso visa assegurar a qualidade das águas compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas e diminuir os custos de combate a poluição, mediante ações preventivas (BRASIL, 1997). Neste sentido, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) dispõe de um conjunto de resoluções (Resolução N° 357, de março de 2005; Resolução N° 397, de agosto de 2007; Resolução N° 397, de abril de 2008; Resolução N°410, de maio de 2009; Resolução N° 430, de maio de 2011) que enquadram os corpos d'água e estabelecem condições e padrões de lançamento dos efluentes (CONAMA, 2005; CONAMA, 2007; CONAMA, 2008; CONAMA, 2009; CONAMA 2011).

Os Planos de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Recursos Hídricos são instrumentos que possibilitam expandir as alternativas da gestão tradicional, a produção de pactos através de um consenso participativo entre diversos setores que analisam aspectos econômicos, ambientais e sociais por meio dos Planos de Recursos Hídricos e as negociações que levam ao Enquadramento dos Corpos d'água quebram as barreiras da gestão territorial, pois determinadas práticas serão incentivadas ou reprimidas, a depender dos objetivos pretendidos (PORTO e PORTO, 2008).

Outros mecanismos utilizados para executar a PNRH são a Cobrança do Uso de Recursos Hídricos e a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos. A Cobrança é um instrumento econômico fixado pelo CBH, com contribuições técnicas da respectiva Agência de Água e do Conselho de Recursos Hídricos, com o propósito de reconhecer a água como bem econômico, incentivar sua racionalização e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; ANA, 2019a). A Outorga é um instrumento de comando e controle, efetuada após uma série de análises técnicas pelos órgãos gestores, que objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a água, ela é importante para que a administração conheça o perfil de uso dos recursos hídricos e acompanhe suas mudanças (BRASIL, 1997; ANA, 2019b).

A Cobrança deve ser efetuada aos recursos hídricos sujeitos a Outorga de Direito de Uso, ambos os instrumentos estão conectados e necessitam de uma constante fiscalização para sua efetiva aplicação (ANA, 2019a; ANA, 2019b).

Por último, há mais um instrumento econômico dentro da PNRH que é a Compensação a Municípios. A Lei das Águas indica que municípios que tenham áreas inundadas por reservatório ou submetidas à restrição de uso do solo devido a proteção dos recursos hídricos, deve receber ressarcimento pela privação das rendas futuras que os terrenos ocupados poderiam produzir (BRASIL, 1997).

A Compensação a Municípios é o instrumento que permite uma ligação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão territorial através do mecanismo de incentivo financeiro. A Constituição Federal de 1988 determina que a dominialidade dos corpos aquáticos é de responsabilidade da União e dos estados, ao distrito federal e aos municípios compete a gestão do solo e a titularidade dos serviços de saneamento. Tendo a bacia hidrográfica como unidade para a gestão dos recursos hídricos, esses três poderes precisam, por intermédio dos órgãos do SINGREH, operar em conjunto para a efetiva implementação da PNRH (BRASIL, 1988; BRASIL, 1997).

Nisto, como relata Porto e Porto (2008), apesar de ser praticamente ignorado, o instrumento de Compensação a Municípios pode direcionar os municípios a elaborarem atitudes compatíveis com a sustentabilidade da bacia hidrográfica.

Todos os instrumentos utilizados na execução da PNRH possuem um elo e a efetiva aplicação dos mesmos deve refletir no direcionamento de uma gestão de recursos hídricos sustentável. Uma problemática pertinente com relação a esses instrumentos refere-se ao fato de que, segundo a Lei das Águas, a criação de agências de água, formulação de programas para resolução de potenciais conflitos, entre outras ações que envolvem a gestão dos recursos hídricos, dependerá de arrecadação por meio da Cobrança do Uso dos Recursos Hídricos (CGEE, 2012).

No entanto, como efetivar o instrumento de Cobrança em um cenário de escassez hídrica? A PNRH de fato beneficia as diversas características de um país como o Brasil? No que se refere a algumas regiões do Nordeste, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) reforça as dificuldades em aperfeiçoar obras de infraestrutura hídrica que garanta a oferta hídrica e questiona se não seria pertinente reavaliar a forma de implementar a PNRH em uma realidade específica como a do Semiárido (CGEE, 2012).

Como forma de minimizar esse quadro, a ANA promove a realização de cursos gratuitos de capacitação, programas e projetos como forma de fomentar boas

práticas na gestão de recursos hídricos e garantir segurança hídrica no Brasil (ANA, 2020). O Quadro 6 exibe esses programas e projetos da ANA.

Quadro 6 - Programas e Projetos da ANA visando a implementação da PNRH

<b>Programas e Projetos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Capacitação para Gestão das Águas</b>	Como forma de capacitar recursos humanos para a gestão dos recursos hídricos, a ANA oferta cursos gratuitos que podem ser presenciais, semipresenciais ou a distância.
<b>Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - Prodes</b>	Consiste na concessão de estímulo financeiro pela União - sem financiamento de obras ou equipamentos - aos prestadores de serviço de saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgoto.
<b>Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas - Procomitês</b>	Promove o aprimoramento dos comitês de bacias hidrográficas dos estados e do distrito federal. Objetiva contribuir para a consolidação desses colegiados como espaços efetivos de implementação da política de recursos hídricos.
<b>Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água - QUALIÁGUA</b>	Busca estimular, através de premiação pela divulgação dos dados, a padronização dos métodos de coleta de amostras, parâmetros verificados, frequência das análises e divulgação dos dados em escala nacional.
<b>Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas - Progestão</b>	Com o objetivo de promover o uso múltiplo e sustentável dos recursos hídricos, o Progestão é um programa de incentivo financeiro que efetua pagamento a partir do alcance de metas definidas entre a ANA e as entidades estaduais.
<b>Produtor de Água</b>	Utilizando o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais, o programa Produtor de Água estimula o produtor rural a investir no cuidado do trato com as águas, recebendo apoio técnico e financeiro para implementação de técnicas conservacionistas.
<b>Projeto Legado para a Gestão das Águas no Brasil</b>	Visa estabelecer uma agenda política para a melhoria da gestão de águas no país.

Fonte: ANA (2020).

Todas essas iniciativas endossam a necessidade de incentivo federal para o desenvolvimento da PNRH em bacias hidrográficas no âmbito estadual e/ou municipal. A questão que surge é se seria possível uma efetiva gestão dos recursos hídricos no Brasil apenas com a utilização dos instrumentos enumerados pela Lei das Águas sem os programas de incentivo (CGEE, 2012; ANA, 2020).

Para além da problemática sobre a escassez hídrica da região Nordeste, pode-se citar bacias hidrográficas que não atendem as demandas hídricas que a economia da sua região poderia ofertar, corpos aquáticos que não têm enquadramento e inviabilizam o lançamento correto de efluentes, sem contar a ausência de considerar a gestão das bacias hidrográficas urbanas. Como seria possível ter uma perspectiva a longo prazo da diminuição de conflitos de origem hídrica diante de tal cenário?

Não ter uma resposta precisa para essa pergunta significa que os desafios para gestão dos recursos hídricos ainda estão presentes. Todavia, é notável a evolução histórica que a gestão dos recursos hídricos obteve no Brasil até então, a PNRH e seus respectivos instrumentos foram revolucionários perante o que tínhamos com o Código de Águas de 1934 e fazem parte de um processo que visa aperfeiçoar a gestão dos recursos hídricos (BRASIL, 1934; BRASIL, 1997).

#### **2.4.2 *Sistemas de indicadores para gestão dos recursos hídricos***

A relevância da gestão dos recursos hídricos contribuiu para que um conjunto de estudos tenha sido desenvolvido na tentativa de diminuir o distanciamento para a solução dessa problemática.

Laura (2004) desenvolveu uma modelagem de um sistema de indicadores para avaliar a sustentabilidade do sistema de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. Dividindo o sistema de indicadores em duas áreas, a partir da perspectiva dos objetivos privados e dos interesses públicos, 238 indicadores foram selecionados com a estruturação do problema realizada por meio de mapas cognitivos e a participação dos atores envolvidos.

Pompermayer, Paula Junior e Neto (2007) utilizaram indicadores de sustentabilidade ambiental associados às técnicas de análise multicritério como instrumento para auxiliar na gestão de recursos hídricos das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (SP). Os indicadores foram formulados a partir da estrutura Pressão-Estado-Resposta (PER) e o método multicritério utilizado foi o ELECTRE III. A metodologia foi estruturada através da formação do banco de dados e diagnóstico, seleção de uma categoria de indicadores, definição de categorias de ações de intervenção e aplicação do método multicritério. Concluiu-se que a metodologia adotada foi capaz de classificar satisfatoriamente as bacias hidrográficas e os tipos de intervenções prioritárias.

Carvalho e Curi (2013) estabeleceram uma metodologia baseada no uso da análise multicritério com o objetivo de identificar a situação hidro-ambiental de 15 municípios localizados na sub-bacia hidrográfica do médio curso do Rio Paraíba, PB. Utilizando o Método Promethee II, 51 indicadores foram escolhidos, enquadrados em 7 dimensões (desenvolvimento humano, econômica, pressão hídrica, abastecimento humano, estado qualitativo da água, coleta de esgoto e coleta de

lixo) e os relatórios foram gerados através do programa PRADIN (Programa para Apoio à Tomada de Decisão baseada em Indicadores) versão 3.0. Atestou-se a aplicabilidade da metodologia como importante ferramenta a ser utilizada pela gestão pública.

Leeuwen *et al.* (2012) construíram e colocaram em prática um conjunto de 24 indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade do ciclo urbano da água baseando-se nas metodologias da pegada hídrica, metabolismo urbano e serviços ecossistêmicos. Os indicadores foram subdivididos em oito categorias: segurança da água (1), qualidade da água (2), água potável (3), saneamento (4), infraestrutura (5), robustez climática (6), biodiversidade e atratividade (7) e governança (8). Os autores efetuaram o método nas cidades holandesas de Roterdã, Maastricht e Venlo utilizando duas abordagens. Na cidade de Roterdã encontraram os dados através de trabalhos já realizados e órgãos públicos, nas cidades de Maastricht e Venlo desenvolveram um questionário distribuído a profissionais que trabalham com a gestão dos recursos hídricos. As cidades apresentam características gerais semelhantes e na utilização das duas abordagens foi possível realizar uma comparação entre os resultados encontrados, tendo demonstrado uma similaridade. Conclui-se que a simplicidade, transparência e facilidade de comunicação tornam o projeto valioso para os tomadores de decisão.

Vaz e Silveira (2014) demonstraram a aplicabilidade do método PEIR a uma bacia hidrográfica urbana. As variáveis do método foram organizadas em três níveis: Indicadores (PEIR); Planos de Informação (PI) e; Descritores ou Básicos (D). Os dados foram normalizados e igualados em escala para descrever os 10 indicadores selecionados pelo método PEIR. As imagens utilizadas para a construção dos mapas vieram do radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) disponibilizadas via internet pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) e pela imagem do sensor remoto QUICKBIRD extraída da foto do município. Os resultados obtidos podem ajudar os tomadores de decisão a entender as consequências de suas decisões sobre o meio ambiente.

Outro trabalho realizado por Carvalho e Curi (2015), propôs uma metodologia de medição do desempenho da gestão dos recursos hídricos de municípios. A metodologia para selecionar os 40 indicadores foi uma análise sistêmica para estruturar o modelo e várias discussões, os indicadores foram distribuídos em 6 dimensões (fontes de água, demanda de água, gestão da água, gestão das cidades

em relação a água, impactos sociais, econômicos e ambientais e preservação ambiental). O modelo construído apresenta as características/propriedades dos indicadores e índices, busca ser simplista para ter fácil entendimento e manifesta as modificações que ocorrem nos municípios.

Ulian, Cartes e Lima (2017) apresentaram uma metodologia de avaliação da gestão da água para o planejamento urbano aplicável às cidades médias brasileiras. Foram selecionados 26 indicadores subdivididos em 5 grupos que abarcam a eficiência urbana, o sistema de abastecimento de água, a disponibilidade versus o consumo de água, esgotamento sanitário e regulamentos legais e a capacidade de suporte. O grupo 1 (eficiência urbana) foi analisado independente dos demais, usando um ábaco. Através disso é possível analisar a eficiência urbana independente dos demais indicadores. Os outros grupos foram avaliados em um processo dividido em três fases: quantificação de desempenho em nível de indicador; quantificação de desempenho em nível de grupo e; quantificação em nível global. A avaliação no nível de indicador corresponde à quantificação dos parâmetros e normalização. Conclui-se que o método proposto pode ser uma boa estratégia para realizar diagnósticos.

Maynard, Cruz e Gomes (2017) aplicaram um índice de sustentabilidade na bacia hidrográfica do Rio Japarutuba (SE). A equipe utilizou uma metodologia proposta por Chaves e Alipaz (2007) com análise temporal de 5 anos, a abordagem se faz a partir de um modelo proposto pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO) conhecido como HELP que abarca 5 dimensões (Hidrológica – H, Ambiental – E, Social – L e Política – P) e estrutura os indicadores pela matriz PER. Com as devidas modificações necessárias para adequar o modelo já construído a realidade da bacia em questão, os pesquisadores aplicaram o método e a validação ocorreu por meio de uma reunião com pessoas envolvidas na gestão dos recursos hídricos da bacia. Uma síntese de estratégias foi sugerida para mitigar as fragilidades encontradas na bacia hidrográfica e concluiu-se que a metodologia utilizada é eficaz.

Alboelnga *et al.* (2019) realizaram uma proposta de avaliação de segurança hídrica urbana. Os autores operacionalizaram a metodologia em 6 etapas: compreender o sistema da água urbana; identificar o que significa segurança hídrica; propor definição de trabalho para a segurança hídrica urbana; limitar a configuração e a quantificação do quadro de avaliação; normalizar e apresentar os resultados e;

medir a segurança hídrica urbana. O trabalho considerou a análise de segurança hídrica urbana baseada no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS6) e os Direitos Humanos das Nações Unidas à água e saneamento. As dimensões básicas utilizadas foram água potável e bem-estar humano, ecossistemas, mudança climática e riscos relacionados à água e desenvolvimento socioeconômico. A partir dessas dimensões, um conjunto de indicadores foi esquematizado com valores de referência para o processo de normalização. O estudo conclui que a segurança hídrica não é uma meta estagnada e sim um processo dinâmico que requer uma análise constante do que pode afetá-la, enfatiza a necessidade de haver mais pesquisas sobre o tema e algumas soluções que podem ser colocadas em prática como a diversidade de fontes hídricas para abastecimento e reutilização de águas residuais.

Batalhão (2019) sugeriu um sistema de indicadores de sustentabilidade para avaliar o nível de sustentabilidade na região das bacias hidrográficas Piracicaba, Capivarí e Jundiáí, Brasil, baseado na Agenda 2030, incluindo *stakeholders* do comitê de bacias hidrográficas e especialistas. O estudo foi dividido em três partes: 1) seleção de indicadores secundários associados a cada ODS; 2) identificação da disponibilidade dos dados e; 3) aplicação de um questionário para especialistas com intuito de reduzir o número de variáveis selecionadas. Os resultados enfatizam que um sistema de avaliação depende de conclusões integradas de diferentes abordagens, identificando lacunas e temas prioritários para a região.

As contribuições e lacunas provenientes dos trabalhos científicos reforçam o caminho que ainda deve ser trilhado para a estruturação da gestão dos recursos hídricos como uma meta para a sustentabilidade no contexto urbano, sobretudo através dos ODS e da participação dos atores locais.

## **2.5 Sustentabilidade urbana e gestão de bacias hidrográficas urbanas**

### **2.5.1 O ambiente urbano e a sustentabilidade urbana**

A urbanização é um fenômeno caracterizado pelo movimento humano em direção as cidades, ocasionando seu crescimento demográfico e territorial. Uma sucessão de acontecimentos históricos que envolvem fatores econômicos, sociais e

políticos desencadeou a forma em que a cidade está acontecendo atualmente (SPOSITO, 2001; TUCCI, 2008).

Sposito (2001) elenca os antecedentes que culminaram no desenvolvimento da cidade capitalista contemporânea. A autora aborda o desenvolvimento da agricultura e a domesticação de animais, o feudalismo, o mercantilismo e posteriormente o capitalismo como eventos que determinaram a forma em que a urbanização aconteceu nas cidades nos períodos históricos da Antiguidade, Idade Média, Moderna e Contemporânea. O Quadro 7 sintetiza as principais forças que atuaram no processo da formação e estruturação das cidades.

No decorrer do tempo, cada Período Histórico apresentava características que refletiam a forma em que a cidade se estabelecia. Na verdade, isso se dá até determinado ponto, pois é difícil definir a influência que a cidade constituída tinha nas modificações sociais, políticas e econômicas e vice e versa (SPOSITO, 2001).

O que se pode afirmar é que cada época analisada pela autora, com exceção do feudalismo, apresentava particularidades que proporcionava o aumento da urbanização e a fundação de cidades de forma espontânea ou planejada, objetivando apenas a expansão das redes urbanas. Essas cidades sucediam devido interesses particulares e não estavam acompanhadas de responsabilidade com a qualidade do ambiente urbano para uma parcela da população (SPOSITO, 2001).

Durante um longo período da história humana, necessidades fundamentais debatidas nos dias atuais, como a moradia, a saúde e o saneamento básico não tiveram relevância dentro do debate de governantes e autoridades, os resíduos e rejeitos gerados nos centros urbanos, por exemplo, eram descartados sem preocupações sanitárias em locais periféricos ou até mesmo dentro da cidade. E especificamente no período da Revolução Industrial, a expansão populacional das cidades sobrecarregou a capacidade do ambiente urbano de absorver o que era gerado e o resultado foi a elevação de surtos de doenças de veiculação hídrica (SPOSITO, 2001; TUCCI, 2008).

Assim, na cidade capitalista do final do séc. XIX, com o crescimento econômico experienciado, a ausência de ação no que cerne o processo de urbanização poderia tornar inviável a vida urbana e os esforços voltados para o saneamento básico urbano começaram.

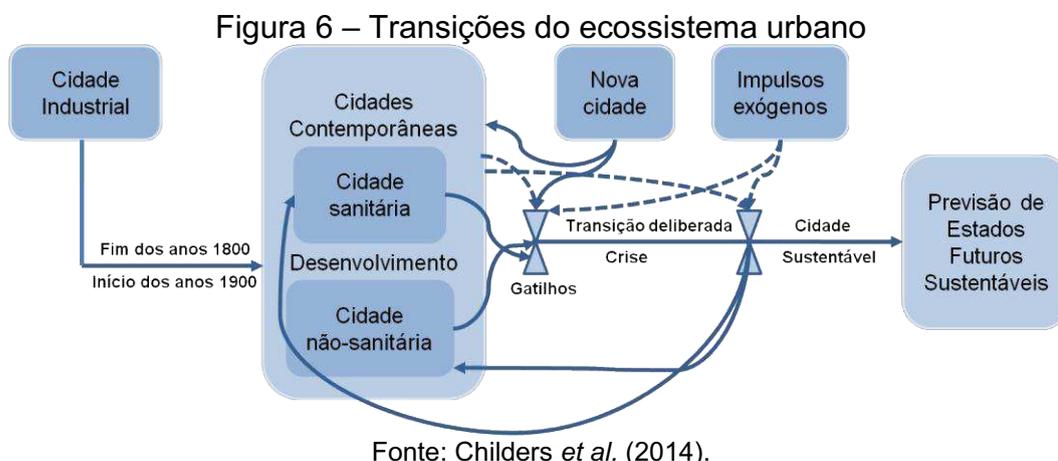
Quadro 7 – Principais eventos que influenciaram a constituição do meio urbano

<b>Período Histórico</b>	<b>Eventos Norteadores</b>	<b>Principais Características do Ambiente Urbano</b>
<b>Idade Antiga</b>	A partir do surgimento das aldeias e com o desenvolvimento da agricultura, o homem foi capaz de produzir um excedente alimentar que permitiu a divisão social do trabalho. A possibilidade de desenvolver atividades secundárias e a criação de instituições que dominassem o excedente alimentar produzido foram as condições necessárias para o surgimento das primeiras cidades.	Especialização do trabalho e divisão de classes; Espaço de dominação política; Aumento da capacidade de produção e distribuição alimentares; Desenvolvimento da escrita que possibilitou registros técnicos e históricos e a manutenção do poder; Organização interna que refletia a estrutura social e política.
<b>Idade Média</b>	A queda do Império Romano proporcionou a desarticulação da rede urbana, interrompendo o desenvolvimento do comércio e iniciando o modo de produção feudal. Estava esvaziado o papel econômico e político das cidades, as mesmas tendo um forte caráter religioso.	Havia dois tipos de aglomerados urbanos: as cidades episcopais e os burgos. As primeiras eram, basicamente, centros de administração eclesiástica. As segundas eram locais com muralhas e serviam como refúgio dos senhores feudais e seus servos, sendo importante para a segurança de mantimentos como alimentos e animais. Nos burgos, ocorria um comércio em pequena escala. A arquitetura e os costumes denotavam a singularidade de uma sociedade comprometida com a pobreza e a simplicidade que o divino pedia.
<b>Idade Moderna</b>	Com a reabertura dos portos da bacia do Mediterrâneo, o início do comércio com o oriente e o fortalecimento das redes urbanas, os comerciantes reativaram a atividade econômica no meio urbano. A urbanização foi priorizada com o objetivo de desenvolver o comércio, através de investimentos em estradas, linhas de ferro, descobrimento de novas colônias e criação de leis que incentivassem o comércio. Era o fim do feudalismo, a chegada do mercantilismo e da manufatura e o início do sistema capitalista.	A cidade passa a ser o local de produção e venda das mercadorias; Sucede o desenvolvimento da especialização funcional do trabalho; Ocorre um adensamento populacional e uma expansão urbana ao mundo colonial; A força das cidades era representada pela riqueza monetária, científica e artística.
<b>Idade Contemporânea</b>	O desenvolvimento do capitalismo proporcionaram os meios para a Revolução Industrial. Ocorreu uma apropriação dos centros urbanos pelas indústrias e o surgimento de novas cidades para o desenvolvimento industrial.	Acentuada proporção de pessoas vivendo nas cidades; Hierarquização urbana; A importância da cidade se dá pela magnitude das suas relações econômicas e capital acumulado;

Fonte: Sposito (2001).

Correlacionando os processos de desenvolvimento dos ecossistemas urbanos e o saneamento básico, Childers *et al.* (2014) delineiam as modificações ocorridas no sistema urbano a partir da cidade industrial/capitalista, das cidades

contemporâneas, da nova cidade e da previsão de estados futuros sustentáveis. A Figura 6 apresenta essas transições ocorridas no ecossistema urbano.



Na Figura 6, as linhas sólidas representam transformações de cidade-estado ou mudanças de estado e as linhas tracejadas representam influência. Na cidade industrial há uma elevada produção e uma baixa qualidade de vida, não há preocupações com os aspectos sanitários; nas cidades contemporâneas, a cidade não-sanitária não implementa uma infraestrutura sanitária ou a implementação se dá em determinados pontos da cidade, porém a cidade não tem capacidade para manter ou operar o sistema de saneamento, a cidade sanitária efetua um redesenho da infraestrutura de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos através de soluções de engenharia caras e rígidas que são projetadas para isolar e deslocar os problemas, focando exclusivamente na saúde; as novas cidades, em sua maioria, puderam projetar esses processos higiênicos em sua infraestrutura à medida que cresciam e, dessa forma, já nasciam como cidades sanitárias; a cidade sustentável foca no bem-estar e apresenta uma gestão participativa e integrada para reduzir as demandas de recursos, o impacto no processamento e absorção de resíduos a jusante e explorar o trabalho ecológico que pode ocorrer dentro de uma região urbana (CHILDERS *et al.*, 2014).

Partindo do pressuposto que a cidade sustentável é um processo (pontuada como uma seta na Figura 6), Childers *et al.* (2014) observam que a passagem da cidade contemporânea ou da cidade nova para a cidade sustentável, dar-se-á por meio de impulsos exógenos e gatilhos que impulsionariam uma crise ou uma transição deliberada para estados futuros sustentáveis, havendo a possibilidade de

que as cidades não possuam a capacidade de progredir rumo a sustentabilidade e acabem por voltar ao ponto de cidade contemporânea.

Nesse sentido, compreender os processos urbanos e como o meio urbano se manifesta contribuirá para determinar as ações necessárias para a sustentabilidade urbana. Mas como compreender a cidade? E como estabelecer o que seria a sustentabilidade urbana para determinada cidade?

Para Acselrad (1999), três representações distintas da cidade podem ser consideradas para o melhor entendimento da estrutura urbana: a representação tecno-material das cidades – a cidade é vista como uma continuidade material de estoques e fluxos; a cidade como espaço de “qualidade de vida” – aspectos como ascetismo e pureza, cidadania e patrimônio determinam o espaço urbano; e a cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas – a materialidade da cidade é uma construção política.

Com uma perspectiva transdisciplinar e holística, Childers *et al.* (2014) estuda a cidade como um “ecossistema sob escrutínio e o *Homo sapiens* é reconhecido como não apenas parte do sistema”, mas como espécie capaz de afetar todo o sistema urbano.

Significativo destacar que cada cidade irá apresentar características diferentes e localidades internas diversas, surgindo assim à necessidade de abordagens de análises para o desenvolvimento sustentável distintas para cada meio urbano ou no mesmo território. Kremer, Haase e Haase (2019) listam as cinco principais abordagens de sustentabilidade urbana que estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Principais abordagens de sustentabilidade urbana

Orientadas ao planejamento	Orientadas para cidades verdes e ecocidade	Abordagens físicas/ Economia ecológica	Orientadas na justiça social e ambiental	Orientadas em gestão sustentável
Principais conceitos atuais: novo urbanismo; cidades compactas; crescimento inteligente; desenvolvimento orientado para transporte; planejamento participativo.	Principais conceitos atuais: serviços ecossistêmicos; sistemas socioecológicos urbanos (e resiliência); infraestrutura verde; soluções baseadas na natureza; biomimétrica.	Principais conceitos atuais: limites baseados no sistema ecológico/ambiental; pegada ecológica; emergência; zero resíduo/ carbono/ poluição.	Principais conceitos atuais: distribuição injusta de pressões ambientais e acesso a amenidades; acesso e participação na tomada de decisão; justiça reconhecimento/ internacional.	Principais conceitos atuais: definição de metas; melhoria contínua/incremental; medição de indicadores.

Fonte: Kremer, Haase e Haase (2019).

O conceito de sustentabilidade urbana e o desenvolvimento de abordagens para sua análise possuem variados direcionamentos que se refletem nas inúmeras perspectivas interdisciplinares que os rodeiam (KREMER, HAASE e HAASE, 2019).

Childers *et al.* (2014) afirmam que a sustentabilidade urbana envolve uma série de construtos teóricos (sustentabilidade, resiliência, adaptação e vulnerabilidade) que desempenham um papel fundamental nas modificações que ocorrem da cidade contemporânea para a cidade sustentável, sendo o objetivo da sustentabilidade urbana a resiliência do sistema urbano, esta que pode ser uma resiliência projetada, menos desejável, focada na estabilidade imutável e inerentemente rígida ou uma resiliência urbana, que observa os processos adaptativos operando nos sistema social e biofísico da cidade e considera a existência, distribuição espacial e a variação social da vulnerabilidade.

Para Jabareen (2006) a sustentabilidade urbana está correlacionada com a forma urbana que é o resultado da junção de elementos-conceitos que formam o padrão urbano. O Quadro 9 apresenta os elementos-conceitos significativos do ambiente urbano.

Quadro 9 – Elementos-conceitos significativos do ambiente urbano

Conceitos-temas	Definição
<b>Compacidade</b>	Refere-se também a contiguidade urbana e conectividade. O desenvolvimento urbano futuro deve ocorrer contíguo as estruturas urbanas presentes.
<b>Transporte sustentável</b>	Limita as emissões e resíduos dentro da capacidade de absorção da área; é alimentado por energias renováveis; é financeiramente acessível e; oferece acesso equitativo para as pessoas.
<b>Densidade</b>	Proporção de pessoas ou unidades habitacionais por área de terra. A densidade afeta a sustentabilidade devido às diferenças no consumo de energia; materiais; e terrenos para habitação, transporte e infraestrutura urbana.
<b>Usos mistos do solo</b>	Indica a diversidade de usos funcionais do solo, como residencial, comercial, industrial e aqueles relacionados ao transporte. Eleva a segurança e diminui o trânsito e a poluição.
<b>Diversidade</b>	O desenvolvimento diversificado contém uma mistura de usos do solo, tipos de construção e habitação, estilos arquitetônicos e aluguéis, criando cidades sem monotonia e atraentes.
<b>Projeto solar passivo</b>	O projeto, a localização, a orientação, o <i>layout</i> e o paisagismo podem fazer o uso ideal do ganho solar e das condições microclimáticas e minimizar a necessidade de aquecimento e resfriamento de edifícios por fontes de energia convencionais.
<b>Greening</b>	Busca abraçar a natureza como parte integrante da própria cidade e trazer a natureza para a vida dos moradores da cidade por meio de uma diversidade de paisagens abertas.

Fonte: Jabareen (2006)

Esses conceitos se repetem e podem compor distintas formas urbanas sustentáveis. O Quadro 10 apresenta os quatro modelos de formas urbanas sustentáveis segundo Jabareen (2006).

Quadro 10 – Modelos de formas urbanas sustentáveis

Formas Urbanas	Descrição
Desenvolvimento Neotradicional	No transporte, orientação para pedestres e vilas percorridas a pé; Em densidade, promove densidades residenciais mais altas do que os subúrbios típicos; Em usos mistos do solo, sugere uma combinação de usos mistos residenciais, comerciais e cívicos; A cidade seria independente, bem aglomerada, que pudesse ser percorrida a pé e tivesse o padrão da pequena cidade. O novo urbanismo e o desenvolvimento orientado para o trânsito são abordagens baseadas no desenvolvimento neotradicional.
Contenção Urbana	Propõe a gestão do crescimento do ambiente urbano. Três ferramentas são as mais utilizadas: os cinturões verdes e os limites de crescimento são usados para afetar os fatores de pressão, e as áreas de serviços urbanos são usadas para afetar os fatores de atração.
Cidade Compacta	Propõe densidade do ambiente construído, intensificação de suas atividades, planejamento territorial eficiente, usos diversos e mistos do solo e sistemas de transporte eficientes.
Eco-cidade	O cerne da eco-cidade é a gestão. É mais importante como a sociedade urbana é organizada e administrada. Em termos de densidade e outros conceitos, a eco-cidade pode ser concebida como uma cidade "sem forma" ou uma cidade ecoamórfica.

Fonte: Jabareen (2006).

Assim, nota-se que o debate acerca da sustentabilidade urbana é permeado por algumas bases inseridas na questão do desenvolvimento sustentável, como a complexidade da análise do todo, o entendimento das necessidades individuais e a busca por incorporar ações voltadas para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Nesse contexto urbano, a Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece as diretrizes gerais da política urbana, entre elas a garantia do direito a cidades sustentáveis e a gestão democrática por meio da participação da população, e objetiva desenvolver a função social da cidade e da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1940 o Brasil apresentava uma taxa de urbanização de 31,24% e em 2010 essa taxa saltou para 84,36%, o que significava mais de 163 milhões de pessoas vivendo em centros urbanos dos 193 milhões de brasileiros (IBGE, 2012). O *boom* populacional das cidades decorreu devido um conjunto de fatores, como a possibilidade de melhorias na qualidade de vida através do crescimento econômico, o acesso aos

benefícios que os centros urbanos proporcionavam, como espaços de lazer, eletricidade e tecnologias e a elevação da expectativa de vida. Porém, a falta de planejamento de uma mudança demográfica tão radical transformou as cidades em locais com elevada desigualdade social e problemas ambientais (CABRAL e CÂNDIDO, 2019; IBGE, 2012).

Nesse sentido, Tucci (2008) elenca como os principais problemas relacionados com a infraestrutura e a urbanização nos países em desenvolvimento como sendo:

- Grande aglomerado populacional em pequena área que não tenha acesso a transporte e saneamento básico de qualidade, tenha contato com ar e água poluídos e inundações. Essas características ambientais inapropriadas diminuem as condições de saúde e qualidade de vida da população, restringindo seu desenvolvimento.
- Expansão da periferia das cidades devido à migração rural descontrolada a procura de emprego. Essas regiões normalmente são privadas de segurança, saneamento básico, e são controladas por grupos geralmente ligados ao tráfico de drogas.
- A urbanização ocorre de forma espontânea e o planejamento urbano é realizado para a cidade ocupada pela população de renda média e alta. As áreas ilegais e públicas são invadidas e ocupadas, originando uma zona sujeita a inundações ou deslizamento de terra.

O espaço urbano, como observou Adler e Tanner (2015), pode ser considerado um ecossistema, onde os seres humanos, assim como os outros animais, necessitam de alimento, água e segurança. O ponto de desequilíbrio ocorre quando o crescimento urbano não é acompanhado de investimentos em infraestrutura, cria-se então um déficit na oferta de serviços que refletirá em uma segmentação territorial entre populações atendidas e não atendidas por tais serviços, existindo assim uma cidade formal e outra informal, a gestão urbana atingindo somente a primeira (TUCCI, 2008; ACSELRAD, 2009).

Os problemas relacionados com a gestão do espaço urbano se devem a falta de articulação entre os diversos setores do município e/ou estado, a ausência de sincronia temporal para a elaboração e instalação dos diversos planos (Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas, Plano Estadual de Saneamento, Planos Diretores Urbanos, Planos Plurianuais, Lei de Diretrizes

Orçamentárias e Planos Setoriais) e os ciclos dos mandatos da administração pública (PHILIPPI JR., MARCON e GRISOTTO, 2009).

### **2.5.2 A gestão dos recursos hídricos urbanos**

Tucci (2008) observa o cenário evolutivo internacional da gestão das águas urbanas da seguinte forma:

- Fase Higienista (até 1970) – Com a finalidade de evitar doenças de veiculação hídrica, essa fase pode ser resumida no abastecimento de água para a população e retirada do esgoto para longe, dispondo-o na natureza e sem tratamento. O escoamento pluvial ocorria através de canais ou galerias enterradas.
- Fase Corretiva (1970 - 1990) – Ocorre o tratamento do esgoto doméstico e as inundações urbanas são controladas através de detenções (amortecimento). As preocupações com o esgoto pluvial, as cargas difusas e os resíduos sólidos também são reforçadas. Nesta fase, o caráter preventivo é colocado como solução para os problemas da gestão dos efluentes no meio urbano.
- Fase Sustentável (1990 - até o momento) – Busca o abastecimento através de água segura, tratamento e reuso dos efluentes, conservação dos caminhos naturais do escoamento, reciclagem dos resíduos e minimização dos aterros. Essa fase compreende a importância do gerenciamento integrado da infraestrutura urbana.

Segundo o autor supracitado, o Brasil apresenta características da fase higienista com um pequeno número de cidades na fase corretiva. Logo, pode-se concluir que as problemáticas que permeiam o saneamento básico da cidade capitalista de países em desenvolvimento se confundem com a urbanização que não ocorreu de forma programada e organizada. A consequência disto foi a construção de determinados espaços nos centros urbanos sem a mínima infraestrutura para as necessidades da população (segurança, saúde, educação, lazer) (SPOSITO, 2001; TUCCI, 2008).

Tucci (2004) salienta que mesmo nos locais onde a gestão urbana é efetiva, a cidade formal, o desenvolvimento ocorre de forma setorial, considerando apenas o planejamento do tráfego e o sombreamento dos edifícios, desconsiderando as

influências da infraestrutura no tocante aos recursos hídricos. O autor enumera as seguintes consequências advindas dessa forma de gestão para os recursos hídricos:

- A falta de tratamento de esgoto;
- Ausência de esgotamento pluvial;
- Ocupação do leito de inundação ribeirinha;
- Impermeabilização e canalização dos rios urbanos;
- Aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas.

Além disso, o processo de urbanização altera significativamente os cursos naturais da água, elevando o volume das águas pluviais escoadas superficialmente, incrementando as vazões de pico dos corpos d'água, diminuindo a recarga subterrânea, degradando a qualidade da água e gerando sedimentos (VILLANUEVA, 2011).

No tocante ao desenvolvimento urbano, a ausência de uma gestão dos recursos hídricos efetiva pode ser um fator limitante e, para Tucci e Meller (2007), as dificuldades de uma efetiva gestão ocorrem devido um conjunto de razões:

- Os municípios não têm capacidade para desenvolver a gestão;
- Os sistemas de gestão das bacias ainda não é uma realidade consolidada em todo país; e
- A reduzida capacidade de financiamento dos municípios para as ações devido ao alto nível de endividamento.

Os autores dissertam o apoio financeiro e técnico dos estados e da união e a evolução na gestão dos recursos hídricos como as soluções para essas questões. Outro fator importante que pode nortear essa problemática seria a inserção da população no debate sobre a gestão dos recursos hídricos urbanos, uma vez que o diálogo democrático permite elucidar problemáticas inerentes a esses espaços.

Sulyovuma, Vodumak e Kubina (2021), corroboram que a participação popular no debate da gestão dos recursos hídricos é um ponto primordial para uma boa gestão, acrescentando a utilização de novas tecnologias (internet das coisas, sensores, aprendizagem de máquina) e a multidisciplinaridade, com conhecimentos da engenharia, arquitetura, ecologia, biologia, sociologia, ciência política, história e arqueologia.

Koop *et al.* (2022) elencam que a gestão das águas urbanas de atualmente passa por fases, e que há uma sequência de como os problemas urbanos são resolvidos: segurança da água potável, tratamento de águas residuais e coleta e tratamento de resíduos sólidos, adaptação ao clima e recuperação de recursos. O objetivo final dessa continuidade seria uma cidade hídrica, que integra a água no planejamento da infraestrutura urbana e busca uma melhora contínua para com o envolvimento das comunidades locais para promover a tomada de decisões, com comportamento integrado e sustentável.

O problema nesse comportamento linear, e provavelmente de curto prazo, para resolver os obstáculos para a cidade hídrica seria a postura reativa, podendo ter como principal consequência a criação de novos problemas ou o aumento de algum que já exista, a solução seria um planejamento holístico de longo prazo, ações apoiadas pela comunidade e técnicos capacitados para implementação, com efetiva coleta de dados para monitoramento do progresso (KOOP *et al.*, 2022).

Para Koller *et al.* (2022), o nível distrital é o mais adequado para análise e implementação da gestão de recursos em uma cidade, pois seria possível observar comportamentos semelhantes das pessoas, condições de vida e o elo entre a moradia e a cidade que se habita. De acordo com a legislação vigente, cada município brasileiro encontra-se responsável pela efetividade do saneamento básico e da forma que o solo é utilizando e o estado ou a união responsável pelos recursos hídricos, sendo a bacia hidrográfica a unidade de gestão dos recursos hídricos. Demonstrando, assim, a necessidade de um pacto e a construção de ações entre as jurisdições administrativas com o objetivo de gerir os recursos hídricos de forma sustentável (BRASIL, 1997; BRASIL, 2001; BRASIL, 2007).

Os problemas relacionados com a água não são distribuídos uniformemente pelo município e nem por determinada zona selecionada dentro de um município, variando de acordo com o tempo (no sentido climático), duração, magnitude e natureza. Logo, cada cidade e cada zona de cada cidade podem precisar de uma abordagem diferente para a gestão (KOOP *et al.*, 2022).

Deste modo, efetivar as necessidades básicas e melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem nos espaços urbanos através da sustentabilidade encaminha para a análise do ambiente e da realidade a ser modificada. Assim, a proposta desta pesquisa visa justamente alinhar a gestão dos recursos hídricos e a

cidade sustentável como uma forma de aperfeiçoar os aspectos individuais e coletivos das pessoas que vivem na cidade.

### **3 METODOLOGIA**

Neste tópico será apresentada a classificação da pesquisa quanto a sua natureza, objetivos, procedimentos técnicos e abordagem do problema. A área de estudo, a partir de sua localização e características históricas, hidrológicas e geográficas. E, o procedimento metodológico para a construção do sistema de indicadores.

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

O trabalho científico apresenta características que o define, esta pesquisa, de acordo com Prodanove Freitas (2013), é:

- 3.1.1** Do ponto de vista da sua natureza – Classificada como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos;
- 3.1.2** Do ponto de vista de seus objetivos – Classificada como descritiva, visto que pretende descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis;
- 3.1.3** Do ponto de vista dos procedimentos técnicos – Classificada como estudo de caso, uma vez que intenciona examinar um fenômeno contemporâneo, coletando e analisando informações de um grupo ou comunidade, de acordo com o assunto da pesquisa;
- 3.1.4** Do ponto de vista da forma de abordagem do problema – Classificada como quali-quantitativa, pois o pesquisador buscou compreender a profundidade e complexidade do fenômeno por meio do contato direto com o ambiente, enquanto também mediu a distribuição desses fenômenos usando técnicas quantitativas.

#### **3.2 Área de estudo**

A Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas está localizada no estado da Paraíba, Brasil, especificamente na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião de Campina Grande, e está inserida na Sub-bacia do Médio Curso do Rio Paraíba. A região está localizada em uma zona de transição entre os climas do litoral e do sertão (bioma Mata Atlântica e Caatinga, respectivamente), com precipitação média

anual de 800 mm, concentrados entre os meses de março e julho. Em relação às formações aquíferas, a MHRP está situada no sistema cristalino - este sistema ocupa 87% do território estadual, caracterizado pela baixa oferta de água subterrânea (AESAs, 2006; MACEDO, GUEDES e SOUSA, 2011).

Dentro do contexto histórico, foi nas margens do Riacho das Piabas que a cidade de Campina Grande surgiu. O capitão-mor Teodósio de Oliveira Ledo voltava do sertão (Piranhas) trazendo índios butrins ou ariús e reservou a margem do Riacho das Piabas para sua localização, estava fundada a primeira aldeia (CÂMARA, 1999). Sob a posse dos colonizadores, as terras indígenas cresceram rapidamente, moradores começaram a estruturar comércios e a região passou a ser rota e ponto de parada obrigatória para os tropeiros (condutores de tropas de bois, cavalos e mulas, entre outros animais), que transportavam mercadorias, ideias e notícias de outras regiões (LIMA *et al.*, 2013).

O povoado ascendeu à condição de vila, nomeada Vila Nova da Rainha e posteriormente à posição de cidade, sob o nome de Campina Grande (LIMA *et al.*, 2013). O rápido crescimento populacional trouxe aumento da demanda hídrica, resultando na construção do primeiro reservatório do município, o Açude Velho, localizado as margens do Riacho das Piabas (LIMA *et al.*, 2013). Desde então, a oferta de água sempre voltou a ser um problema campinense que desencadeou a implantação de outros reservatórios: Açude Novo, Açude de Bodocongó, Açude João Suassuna (Puxinanã), Açude Vaca Brava (Areia e Remígio) e Açude Público Epitácio Pessoa (Boqueirão) (LIMA *et al.*, 2013).

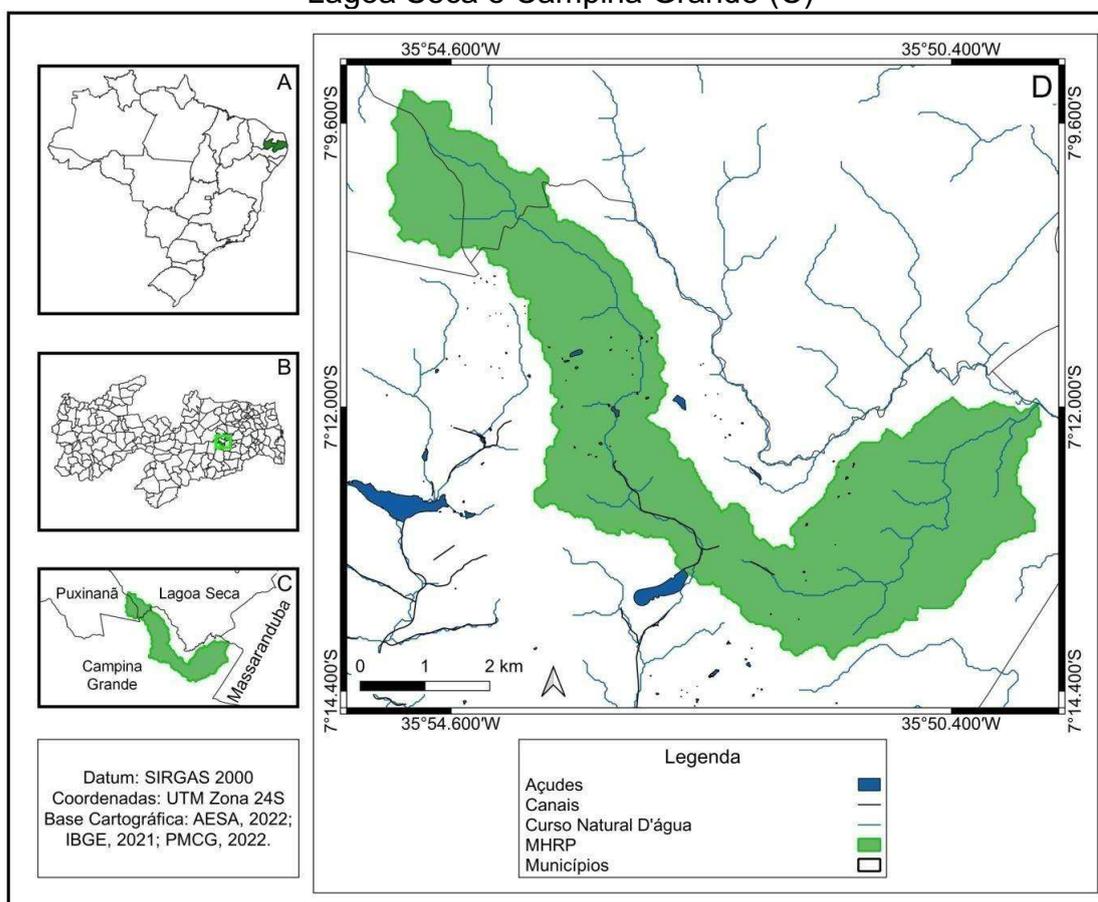
Com relação à delimitação da área de estudo é pertinente que certas considerações sejam feitas uma vez que há diferenças significativas quando se analisa a área natural da bacia e a área após as intervenções das obras de drenagem no município.

Sousa (2014) e Ferreira (2018) consideraram a área natural em seus trabalhos. No entanto, as delimitações hidrográficas utilizadas pela AESA, pela Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) e por diversos estudos realizados no âmbito do saneamento básico municipal, demarcam o corpo hídrico principal da MHRP considerando a canalização do curso natural e o desvio das águas que ocorre antes da sua chegada ao Açude Velho, este recebendo contribuições em momentos de pico de cheia, funcionando como bacia de retenção (FREIRE, 2014; TSUYUGUCHI, 2015; AESA, 2022; PMCG, 2022). Como a gestão municipal das

águas ocorre a partir desta modificação estrutural, o trabalho em questão irá considerar esta área de análise. A Figura 7 apresenta a MHRP considerando as obras de drenagem realizadas em Campina Grande - PB.

Inserida nas zonas norte, central e leste de Campina Grande, a MHRP detém uma área de 24,98 km<sup>2</sup>, sendo a montante e a jusante rural e uma zona intermediária urbanizada. A área rural a montante faz fronteira com os municípios de Puxinanã e Lagoa Seca e a zona urbana e a área rural a jusante estão completamente inseridas no município de Campina Grande.

Figura 7 – Delimitação da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (D), localizada no estado da Paraíba (A), no entorno de três municípios (B), Puxinanã, Lagoa Seca e Campina Grande (C)

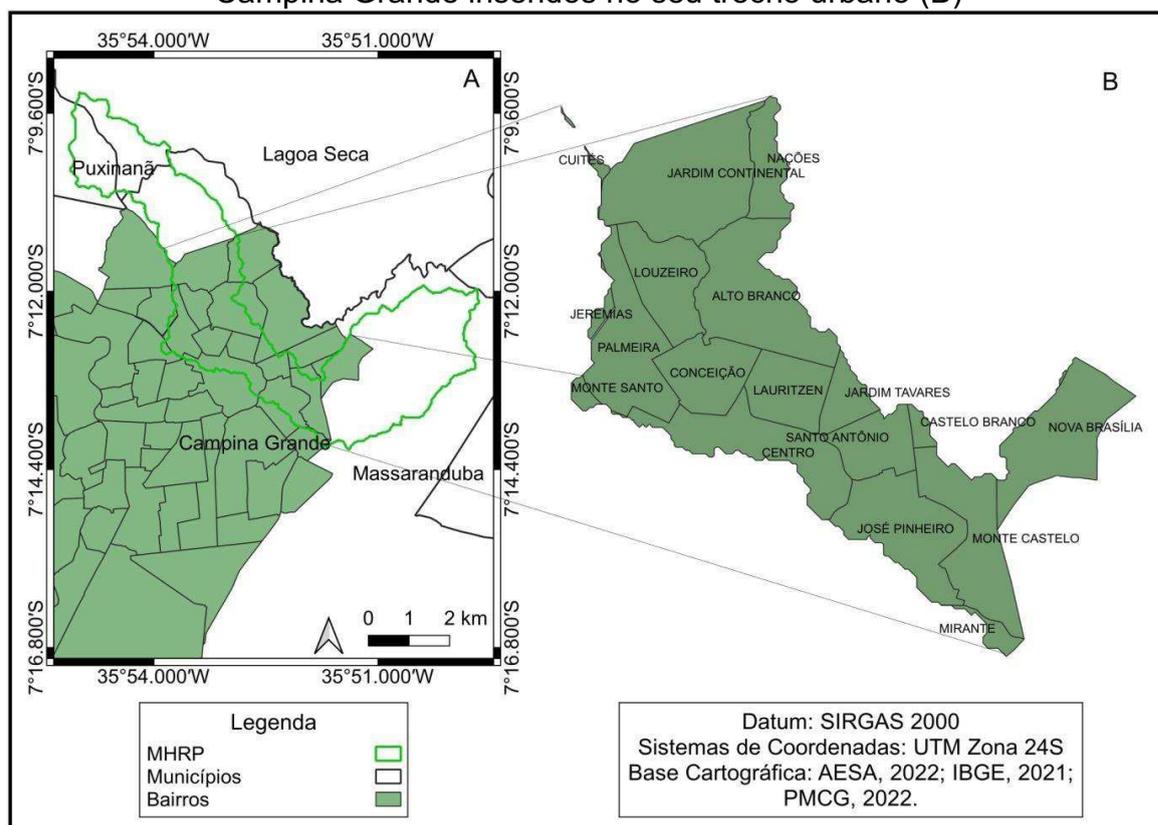


Fonte: Elaboração própria (2023).

A Figura 8 apresenta a delimitação urbana da MHRP através do limite dos bairros da cidade de Campina Grande. A área urbana da MHRP consta de 18 bairros, estando totalmente inseridos os bairros Conceição, Jardim Continental, Lauritzen, Louzeiro, Palmeira e Santo Antônio e parcialmente inseridos os bairros Alto Branco, Castelo Branco, Centro, Cuités, Jardim Tavares, Jeremias, José

Pinheiro, Mirante, Monte Castelo, Nações, Nova Brasília e Prata. A zona urbana da MHRP (Zona Urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas) compreende uma área de 9,02 km<sup>2</sup>, representando 36,11% da área total.

Figura 8 – Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (A) e os bairros de Campina Grande inseridos no seu trecho urbano (B)



Fonte: Elaboração própria (2023).

O recorte da zona urbana como objeto de estudo foi necessário devido, ainda, ser uma lacuna administrativa a visualização segmentada dos setores urbanos e rurais na maioria dos municípios brasileiros, havendo separação quanto à análise e aplicação de políticas públicas (TEIXEIRA, 2002).

Apesar disso, no que tange o saneamento básico, o novo Marco Legal exige que as metas sejam concretizadas levando em consideração todo o território municipal, sendo este um desafio para os administradores na busca do saneamento básico rural (BRASIL, 2020).

### 3.3 Procedimento metodológico

Guiada pela premissa de que a correta gestão dos recursos hídricos urbanos contribuirá para a sustentabilidade da cidade, a construção do sistema de indicadores, baseado nos ODS, para análise da gestão dos recursos hídricos urbanos presente neste trabalho toca principalmente os procedimentos da pesquisa bibliográfica e de campo e do estudo de caso. O delineamento da pesquisa está exposto na matriz apresentada no Quadro 11.

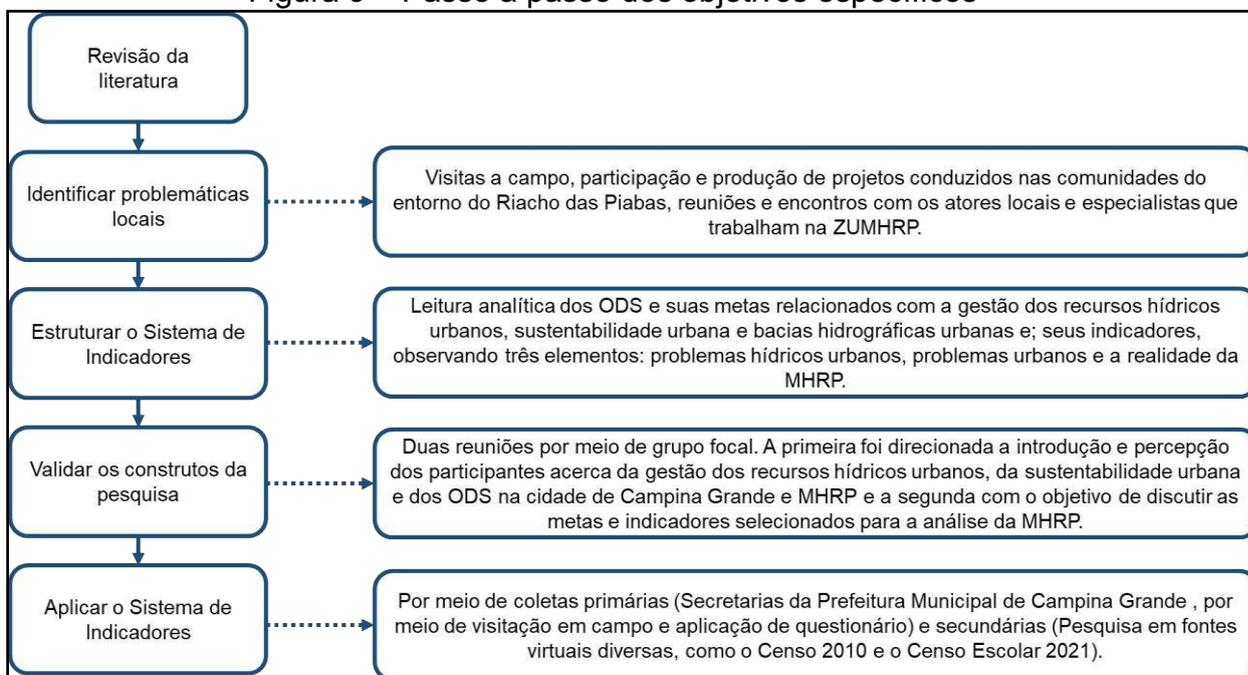
Quadro 11 – Delineamento da pesquisa

<b>Localização:</b> Zona Urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas, Campina Grande, Paraíba, Brasil.		<b>Período temporal:</b> 2021-2023.	
<b>Premissa</b>	A gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica parcialmente urbana, tratada de forma integrada, pode contribuir para a sustentabilidade do espaço urbano e redução dos problemas locais.		
<b>Problema</b>	Como um sistema de indicadores de sustentabilidade com base nos ODS pode contribuir para a análise da gestão dos recursos hídricos de uma microbacia hidrográfica parcialmente urbana?		
<b>Objetivo Geral</b>	Propor um sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos de uma microbacia hidrográfica parcialmente urbana a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, visando à sustentabilidade urbana.		
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Metodologia</b>		
	<b>Quanto ao procedimento</b>	<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Quanto à forma de abordagem</b>
1 - Realizar uma revisão da literatura para identificar os conceitos, teorias, modelos e temáticas atuais sobre desenvolvimento sustentável, indicadores, gestão de bacias hidrográficas, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a problemática urbana no contexto das bacias hidrográficas urbanas.	Pesquisa bibliográfica	Fontes Bibliográficas	Qualitativa
2 - Identificar problemáticas locais através do diálogo com os atores sociais e técnicos que trabalham na MHRP.	Pesquisa de campo	Observação e Reuniões	Qualitativa
3 - Estruturar o sistema de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão dos recursos hídricos em microbacias hidrográficas urbanas, tomando como base os ODS.	Estudo de caso	Fontes bibliográficas e fontes secundárias de dados	Quantitativa
4 - Validar os construtos da pesquisa, os ODS e os indicadores propostos através da contribuição de especialistas.	Pesquisa de campo	Reunião Focal	Qualitativa
5 - Aplicar o Sistema de Indicadores na MHRP.	Estudo de caso	Fontes secundárias	Quantitativa

Fonte: Elaboração própria (2020).

De forma simplificada, os objetivos específicos foram realizados como mostra a Figura 9.

Figura 9 – Passo a passo dos objetivos específicos



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Detalhadamente, as etapas da pesquisa foram realizadas como segue:

### 3.3.1 Realizar revisão da literatura para identificar os conceitos, teorias, modelos e temáticas atuais sobre desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, gestão de bacias hidrográficas, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a problemática urbana no contexto das bacias hidrográficas urbanas:

Pesquisa bibliográfica realizada em artigos, teses, dissertações e projetos que abordassem os temas de interesse, sendo eles: desenvolvimento sustentável, gestão de recursos hídricos urbanos, sustentabilidade urbana, indicadores de sustentabilidade e bacias hidrográficas urbanas.

A busca foi realizada através de pesquisas em revistas científicas que publicam artigos sobre a especialidade dos temas em questão. As plataformas utilizadas foram a Web of Science, Plataforma Scupira, Scielo e Elsevier. As teses

e dissertações foram retiradas da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

- **Identificar problemáticas locais através do diálogo com os atores sociais e técnicos que trabalham na MHRP:**

Nesta etapa do trabalho, as ações com a Arrpia - Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas - foram fundamentais para compreender as principais reivindicações das comunidades ribeirinhas e a perspectiva do poder público acerca da situação do Riacho das Piabas.

A Arrpia é uma Organização Não Governamental (ONG) estruturada a partir das demandas existentes na zona urbana da MHRP. Consolidada formalmente em 2011, a ONG originou-se da união de forças dos franciscanos da Paróquia São Francisco de Assis de Campina Grande - PB, dos moradores da região do Riacho das Piabas, de pesquisadores da UFCG e de simpatizantes pela causa ambiental (SOUSA, 2014; ARAÚJO, 2018).

O grupo busca trazer visibilidade para as problemáticas ambientais e sociais presentes na MHRP através de práticas de educação ambiental, objetivando sensibilizar a população e o poder público da situação do Riacho das Piabas para encontrar soluções efetivas e sustentáveis (SOUSA, 2014; ARAÚJO, 2018).

Das visitas a campo, participação e produção de projetos conduzidos nas comunidades do entorno do Riacho das Piabas, reuniões e encontros com os atores locais e especialistas que trabalham na ZUMHRP, os quatro projetos abaixo relacionados foram os que melhor conseguiram sintetizar as problemáticas locais:

- O Projeto I: Roda de Conversa com as Piabas - Revitalização do Riacho das Piabas e a Qualidade de Vida das Comunidades (2020), foi realizado pela Arrpia entre os dias 26 e 31 de outubro de 2020. Ocorrendo na modalidade presencial, no salão da casa paroquial dos franciscanos de Campina Grande - PB e na modalidade virtual, através do You tube. Os 6 encontros contaram com a participação dos candidatos a prefeitura de Campina Grande - PB e da população ribeirinha do Riacho das Piabas - Comunidades Rosa Mística, São Pedro e São Paulo, Santa Clara, Palmeiras e Jardim continental. A dinâmica da Roda de Conversa foi de uma apresentação dos atributos positivos e

negativos da região seguida de um conjunto de perguntas realizadas pela população e por especialistas que estudam a área.

- Projeto II: Fortalecendo Capacidades e Ações para a Garantia de Direitos Humanos no Contexto da Pandemia da Covid-19 (2020), foi uma extensão do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFCG. A oficina realizada com as comunidades do entorno do Riacho das Piabas - Comunidades Rosa Mística, São Pedro e São Paulo, Santa Clara, Palmeiras e Jardim Continental -, ocorreu no dia 28 de Novembro de 2020 com um grupo de 20 participantes - extensionistas, professores, integrantes da Arrpia e moradores das comunidades anteriormente citadas. No encontro, foi apresentado um mapa geral da região e foram distribuídas aos participantes imagens de variados locais, cada imagem retratava determinada situação e, indicando a localização das quatro principais comunidades participantes, os integrantes tentavam relacionar ao mapa, problemas e potencialidades existentes e percebidos por eles. Dessa forma, foi realizado um debate no que diz respeito aos problemas e potencialidades presentes nessas comunidades, além da relação entre a educação e valorização ambiental e a cidade e seus bens ambientais. Após essa etapa, foram apresentados alguns conceitos importantes sobre direito à moradia, à água e ao saneamento, para capacitar os participantes sobre seus direitos e formas de exigí-los. Por fim, foi solicitado que os participantes apresentassem propostas e sugestões de melhoria para as comunidades e o Riacho das Piabas.
- Projeto III: “A Rosa é Mística e de Direitos” (2021) foi realizado pela Arrpia, e consistiu em um projeto de mobilização social com a comunidade Rosa Mística que se localiza às margens do Riacho das Piabas. Duas ações principais foram realizadas durante esse projeto, a primeira foi uma oficina com 7 integrantes da comunidade Rosa Mística, no dia 25 de fevereiro de 2021, em que foi apresentado os direitos sobre saneamento básico, saneamento ambiental e moradia e com o debate gerado a partir dessa explicação e as vivências dos moradores ser possível escolher o principal problema que a região enfrenta atualmente. A outra ação foi uma rede social no *Instagram*, onde 17 posts foram realizados com o intuito de trazer o debate para as redes sociais.

- Projeto IV: Fortalecendo Capacidades e Ações para a Garantia de Direitos no Contexto da Pandemia da Covid-19 (2021) foi uma extensão do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFCG. Duas oficinas foram realizadas durante este projeto. A primeira oficina ocorreu no dia 29 de outubro de 2021, intitulada “Como Garantir as Condições de Acesso ao Direito a Cidade nas Comunidades do Entorno do Riacho das Piabas”, aconteceu na escadaria da Rosa Mística, ao lado do Santuário da Comunidade, e contou com a presença de 12 participantes. A oficina seguiu o roteiro de apresentação dos presentes e suas considerações sobre a comunidade e o Riacho das Piabas, explanação sobre os direitos à cidade, moradia, água e saneamento, relacionados com os ODS e a Covid-2019 e identificação pelos participantes dos principais direitos violados. A segunda oficina aconteceu no dia 09 de dezembro de 2021, intitulada “Como Garantir as Condições de Acesso ao Direito a Cidade nas Comunidades do Entorno do Riacho das Piabas”, foi realizada nas margens do Riacho das Piabas e contou com a presença de 40 pessoas. Na segunda oficina foi apresentado e discutido os problemas levantados no encontro anterior e levantado demandas dos novos participantes e as soluções que poderiam ser levadas para o Poder Público.
- **Estruturar o sistema de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão dos recursos hídricos em microbacias hidrográficas urbanas, tomando como base os ODS:**

A seleção dos indicadores para a construção do sistema foi realizada a partir da leitura analítica dos ODS, suas metas e seus indicadores. Primeiro, foi observado o ODS e sua meta, e se eles estavam relacionados com ao menos um dos constructos considerados: gestão de recursos hídricos urbanos, sustentabilidade urbana e bacias hidrográficas urbanas. Posteriormente, uma avaliação dos indicadores das metas foi realizada, desta vez observando três elementos: problemas hídricos urbanos, problemas urbanos e a realidade da MHRP.

Após a escolha, tanto algumas metas como alguns indicadores passaram por modificações. Com relação à meta, foi necessário adequá-la para que se tornasse mais específica, uma vez que as metas dos ODS apresentam, em sua maioria, uma

abrangência de diferentes temáticas. Quanto aos indicadores, foi preciso readaptá-los para que sua aplicabilidade pudesse alcançar a MHRP.

Outros pontos também foram considerados nas escolhas das metas e indicadores, permeando as considerações realizadas pela pesquisadora:

- Na sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos da MHRP e nos aspectos que se relacionam com as dimensões social, ambiental, econômica, cultural, espacial e política;
- Nos trabalhos realizados no território da MHRP (teses, dissertações, artigos, relatórios, planos);
- Na fundamentação hermenêutica que considera a imersão na realidade estudada, captando as diversas interpretações dos atores locais, estudiosos da área e a compreensão do pesquisador;
- Na legislação que aborda as problemáticas inseridas na MHRP: Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Saneamento Básico, Código Florestal, Leis de Uso e Ocupação do Solo;
- Nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;
- E em outros trabalhos acadêmicos sobre sustentabilidade urbana que enfatizem indicadores referentes à gestão dos recursos hídricos.

Seguindo a metodologia aplicado pelo Ipea (2018), as metas e indicadores selecionados foram classificadas da seguinte maneira:

1. Finalísticos - metas e indicadores numéricos que objetivam especificar ou dimensionar os resultados;
  2. De implementação - metas e indicadores alfanuméricos que objetivam analisar os recursos humanos, financeiros, tecnológicos e de governança.
- **Validar os construtos da pesquisa, os ODS e os indicadores propostos através da contribuição de especialistas:**

Essa etapa da pesquisa utilizou a técnica de Grupo Focal. Duas reuniões virtuais foram realizadas entre os meses de julho e agosto de 2022 referentes ao sistema de indicadores para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos da MHRP. A primeira foi direcionada a introdução e percepção dos participantes acerca da gestão dos recursos hídricos urbanos, da sustentabilidade

urbana e dos ODS na cidade de Campina Grande e MHRP e a segunda com o objetivo de discutir as metas e indicadores selecionados para a análise da MHRP.

A escolha dos membros deu-se pela percepção da pesquisadora de que o histórico acadêmico, de ações e vivências na MHRP contribuiriam significativamente para o objetivo da pesquisa. A Tabela 1 apresenta a caracterização das reuniões quanto ao grupo e presença dos participantes.

Tabela 1 – Característica do grupo e presença dos participantes nas reuniões focais

Convites realizados		Presença			
Característica do participante	Quantidade	Primeira Reunião		Segunda Reunião	
		Característica do participante	Quantidade	Característica do participante	Quantidade
Técnico da PMCG (Arquiteto)	1	Técnico da PMCG (Arquiteto)	1	Técnico da PMCG (Arquiteto)	1
Arquiteto e Urbanista	2	Arquiteto e Urbanista	2	Arquiteto e Urbanista	2
Biólogo	3	Biólogo	2	Biólogo	1
Historiador	1	Morador da MHRP	1	Morador da MHRP	1
Morador da MHRP	1	Advogado	1		
Advogado	1				
<b>Total =</b>	<b>9</b>	<b>Total =</b>	<b>7</b>	<b>Total =</b>	<b>5</b>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Como pode ser observado, o número de participantes variou entre 5 e 7, e a reunião ocorreu de forma mista, isto é, com a presença de participantes com características profissionais diversas. A escolha dos integrantes deu-se pela experiência destes em ações dentro da MHRP, conectadas com o saneamento básico, saneamento ambiental e com a proteção e conservação do meio ambiente natural.

De antemão, os integrantes permitiram que a reunião fosse gravada e a condição de anonimato também foi informada. Cada reunião teve duração média de 2h. A primeira reunião focal foi subdividida em três partes, conforme mostra o roteiro no Apêndice I, e teve como objetivo debater os problemas que envolvem a gestão dos recursos hídricos na zona urbana da MHRP, os desafios para por em prática essa gestão e suas conexões com os ODS e a sustentabilidade urbana.

A segunda reunião focal versou sobre o debate e a escolha dos indicadores selecionados. Com o início e as considerações finais semelhantes à primeira reunião focal, o desenvolvimento da segunda ocorreu com a explanação de cada meta e indicador selecionado pela pesquisadora, como mostra o roteiro no Apêndice II.

Após a segunda reunião focal, os indicadores passaram pelas modificações solicitadas e foram reenviados aos participantes com as sugestões realizadas. Recomendações adicionais foram acrescentadas nessa etapa final e incorporadas ao sistema de indicadores.

- **Aplicar o sistema de indicadores na ZUMHRP**

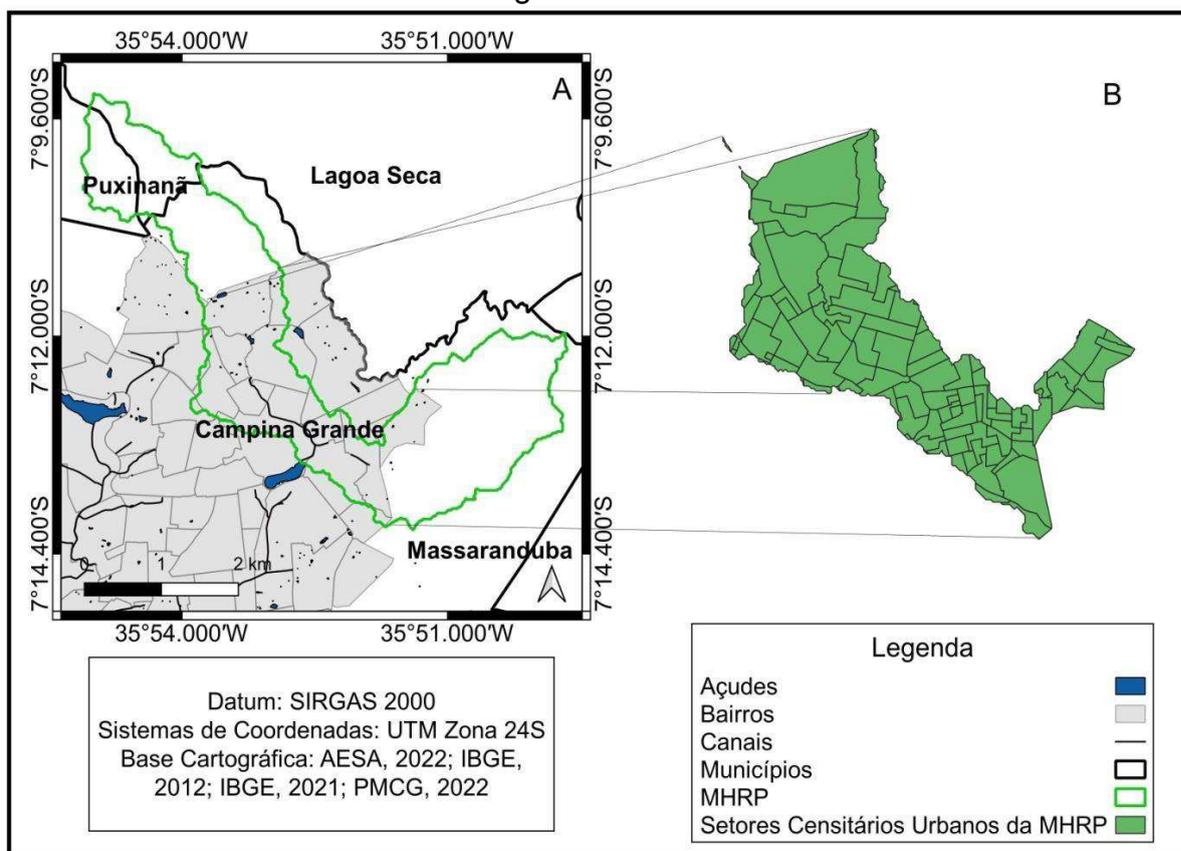
Os indicadores para análise da ZUMHRP necessitam de dados e/ou informações desagregadas em nível territorial, uma vez que a região estudada está inserida apenas em parte do município. As fontes primárias e secundárias utilizadas para a busca desses dados foram:

- Primárias: Secretarias da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG), por meio de visitação em campo e aplicação de questionário;
- Secundárias: Pesquisa em fontes virtuais diversas, como o Censo 2010 (IBGE, 2012) e o Censo Escolar 2021 (Inep, 2021).

Para os dados quantitativos, técnicas de georreferenciamento via *software* Qgis foram utilizadas para delimitar os dados na unidade territorial de estudo, possibilitando também um panorama da distribuição ao das informações ao longo de toda a área da ZUMHRP.

Com relação aos dados do Censo 2010, houve recorte dos setores censitários, como apresentado na Figura 10. Essa região conta com a presença de 100 setores censitários, estando 51 inseridos parcialmente na ZUMHRP e 49 totalmente inseridos. O Anexo I apresenta os setores censitários inseridos na ZUMHRP, o percentual de inserção, o bairro a qual faz parte e sua área.

Figura 10 – Zona urbana (A) e setores censitários (B) inseridos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

O tratamento dos dados dos setores censitários que excediam a área da MHRP foi o recorte seguindo a área de estudo e a correlação dos dados com o percentual da área inserida, o mesmo ocorreu para dados correlacionados com o território dos bairros. Para a determinação do indicador quantitativo total da ZUMHRP foi realizado um cálculo de média ponderada, onde foi possível relacionar os dados disponíveis e a área correspondente.

Para os dados qualitativos coletados por meio de visita as secretarias municipais, foi apresentada uma escala de satisfatoriedade com medidas indicando o percentual de aplicabilidade das políticas públicas na ZUMHRP. A escala demarcava três pontos situacionais da condição em que se encontra a região estudada. Cada ponto da escala indicava a situação que o técnico visualizava da realidade da região, sendo:

- Satisfatória (efetividade acima de 70%);
- Moderadamente satisfatória (efetiva entre 40% e 70%) ou;
- Insatisfatória (efetividade abaixo de 40%).

Desta forma, caso o técnico entrevistado avaliasse que havia efetividade de aplicação das políticas públicas acima de 70% na ZUMHRP, foi considerado que a situação era satisfatória. Na condição de aplicabilidade das políticas públicas estarem entre 40% e 70%, foi considerado moderadamente satisfatório. E, se por acaso, houvesse situações nas quais a efetividade da aplicação das políticas públicas fosse inferior a 40%, foi apontado como sendo insatisfatório.

Assim, o procedimento metodológico apresentado possibilitou identificar as principais problemáticas da ZUMHRP e subsidiar a construção, validação e aplicação do sistema de indicadores para gestão de recursos hídricos de uma microbacia parcialmente urbana, baseado nos objetivos de desenvolvimento sustentável.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A construção do sistema de indicadores para análise dos recursos hídricos da Zona Urbana Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (ZUMHRP) baseado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foi subdividida em três seções. Na primeira, as demandas da microbacia conectadas com a gestão dos recursos hídricos urbanos foram sistematizadas a partir de projetos realizados em uma região da MHRP. Na segunda, os indicadores foram selecionados considerando as demandas observadas - visando à sustentabilidade urbana - e o sistema de indicadores foi construído e validado. Na terceira e última etapa, os indicadores foram aplicados na ZUMHRP.

### **4.1 Sistematização das demandas**

Por meio dos projetos realizados no âmbito da ZUMHRP, foi verificada a percepção de parcela da população quanto aos problemas da região e as mudanças que ocorreram no decorrer do processo de urbanização do Riacho das Piabas. É ainda viva, em vários moradores das comunidades Rosa Mística, São Pedro e São Paulo, Santa Clara, Palmeiras e Jardim continental, as lembranças da época em que as águas límpidas do Riacho das Piabas eram motivo de orgulho e prazer.

Provavelmente, pelo distanciamento da lembrança coletiva com a realidade posta, em conjunto com a consciência do dever cidadão de buscar melhorias, o movimento ambientalista urbano se fortaleceu na área, com a contribuição significativa dos frades franciscanos, universidades e simpatizantes.

A participação ativa da pesquisadora na ONG Arrpia, desenvolvendo e aplicando projetos, possibilitou a visualização direta das demandas elencadas pelos moradores e das listagens de problemas apresentados por Tucci (2004) quanto à gestão dos recursos hídricos urbanos.

Inicialmente, com a finalidade de sistematizar as demandas acerca da gestão dos recursos hídricos, é pertinente destacar os principais projetos realizados no âmbito da ZUMHRP entre os anos de 2020 e 2021, dos quais a pesquisadora do presente trabalho contribuiu diretamente na construção e/ou participação:

- O Projeto I teve como objetivo o diálogo entre os moradores das comunidades do entorno do Riacho das Piabas - Comunidades Rosa Mística,

São Pedro e São Paulo, Santa Clara, Palmeiras e Jardim continental - e os candidatos a Prefeitura de Campina Grande - PB, onde foi possível explicar as principais necessidades dos moradores através de comentários e perguntas e ouvir as propostas para a localidade. As perguntas realizadas pela comunidade ribeirinha do Riacho das Piabas e especialistas que estudam a área estão disponíveis no Anexo II, através delas é possível elencar os principais problemas enfrentados na MHRP tendo destaque a ausência de saneamento básico, a revitalização das áreas degradadas, as moradias em situação de risco e o desprovimento de espaços de lazer. O principal produto desse projeto foi uma “Carta Compromisso com as Piabas” assinada por todos os prefeiteiros, e formulada após reuniões e debates entre os integrantes da Arrpia, que exigia a criação de: unidades de conservação na MHRP; a implantação do saneamento ambiental e; a reurbanização e revitalização do Riacho das Piabas. O Anexo III apresenta o modelo da “Carta Compromisso com as Piabas”.

- O Projeto II tinha como objetivo geral fortalecer as capacidades e ações de incidência política de lideranças, moradores e apoiadores de assentamentos e territórios populares e das Zonas Especiais de Interesse Social de Campina Grande - PB. Uma oficina foi realizada e possibilitou o debate sobre as potencialidades e problemas presentes nas comunidades ribeirinhas, a conexão entre a educação e a valorização ambiental e a cidade e seus bens ambientais.

Os principais problemas da MHRP retratados na oficina do Projeto II foram:

O acúmulo de lixo por parte dos moradores; a proximidade de moradias ao Riacho das Piabas, determinando-se área de risco, além de serem moradias precárias e que não estão conectadas à rede de esgotamento sanitário; insuficiência de serviços e equipamentos públicos de lazer; esgotamento a céu aberto; calçamento precário; falta de saneamento básico. Foi constatado, também, que o planejamento é feito sem reconhecimento do território, das pessoas que o vivem e de suas dinâmicas, sendo necessária a criação de oportunidades e instâncias de participação popular, bem como o fortalecimento das organizações e lideranças comunitárias (LIMA *et al.*, 2021, p. 21).

O debate também possibilitou construir propostas de soluções:

Ampliar o debate nas escolas e promover educação ambiental da população em relação ao Riacho; promover reformas das habitações precárias; aproveitar os espaços vazios no entorno das habitações precárias para a construção de novas habitações; ampliação dos espaços de esportes e

lazer; exigir direitos aos órgãos competentes; criação de instrumentos participativos a partir de entidades organizadas para capacitar os participantes e construir ações de incidência política (LIMA *et al.*, 2021, p. 25).

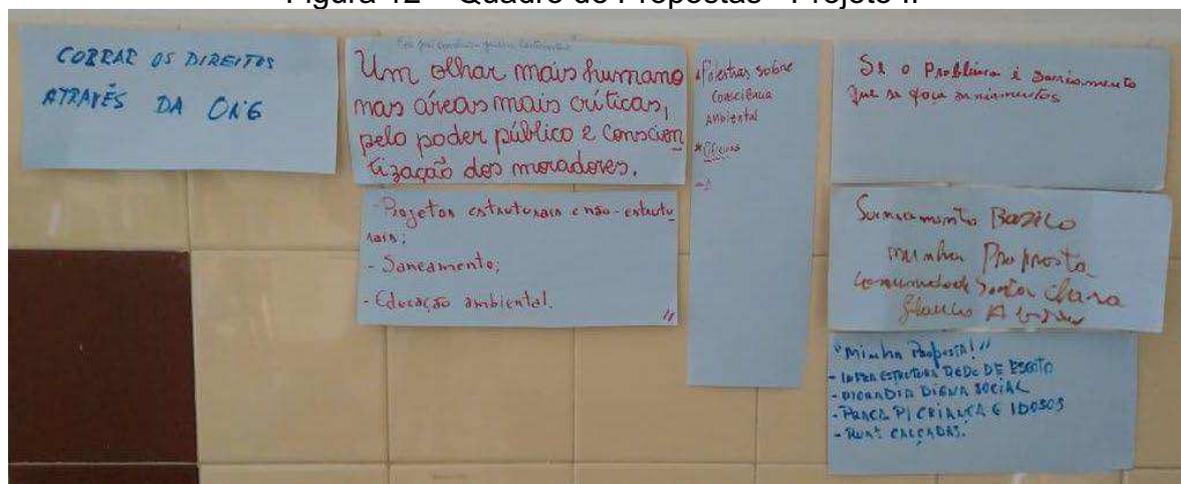
A Figura 11 apresenta a oficina sobre os problemas e as potencialidades das comunidades do entorno do Riacho das Piabas e a Figura 12 apresenta o quadro de propostas realizado durante o Projeto II.

Figura 11 – Oficina sobre problemas e potencialidades das comunidades do entorno do Riacho das Piabas - Projeto II



Fonte: LIMA *et al.* (2021).

Figura 12 – Quadro de Propostas - Projeto II



Fonte: LIMA *et al.* (2021).

O Projeto III objetivou conscientizar a população e outros grupos de apoio através do monitoramento e incidência política por seus direitos - saneamento básico, moradia, transporte público e iluminação pública. O produto central do projeto foi uma oficina com a comunidade sobre os temas anteriormente citados com o objetivo de buscar o principal problema que a comunidade enfrenta atualmente - tendo sido definido a ausência de saneamento básico -, e a criação de uma conta em uma rede social para estimular o debate no campo virtual. As Figura 13 e 14 apresentam, respectivamente, a reunião realizada na comunidade Rosa Mística e a conta na rede social construída para o projeto.

Figura 13 – Reunião com a comunidade Rosa Mística - Projeto III



Fonte: Próprio autor (2021).

Figura 14 – Conta em uma rede social para o projeto “A Rosa é Mística e de Direitos” - Projeto III

# A ROSA É MÍSTICA E DE DIREITOS



Fonte: Próprio autor (2021).

O Projeto IV buscou fortalecer as capacidades e ações de incidência política de lideranças, moradores e apoiadores de assentamentos e territórios populares ribeirinhos do entorno do Riacho das Piabas e da Mata do Louzeiro em Campina Grande - PB. Este projeto construiu diversos produtos relevantes, mas podem-se destacar as duas oficinas realizadas na comunidade Rosa Mística, em que foi possível apresentar e discutir os temas direito à cidade, moradia, água e saneamento, relacionando ao ODS e ao contexto da COVID-19. A Figura 15 apresenta um momento da reunião e a Figura 16 apresenta os *cards* com as reivindicações dos moradores que estavam presentes.

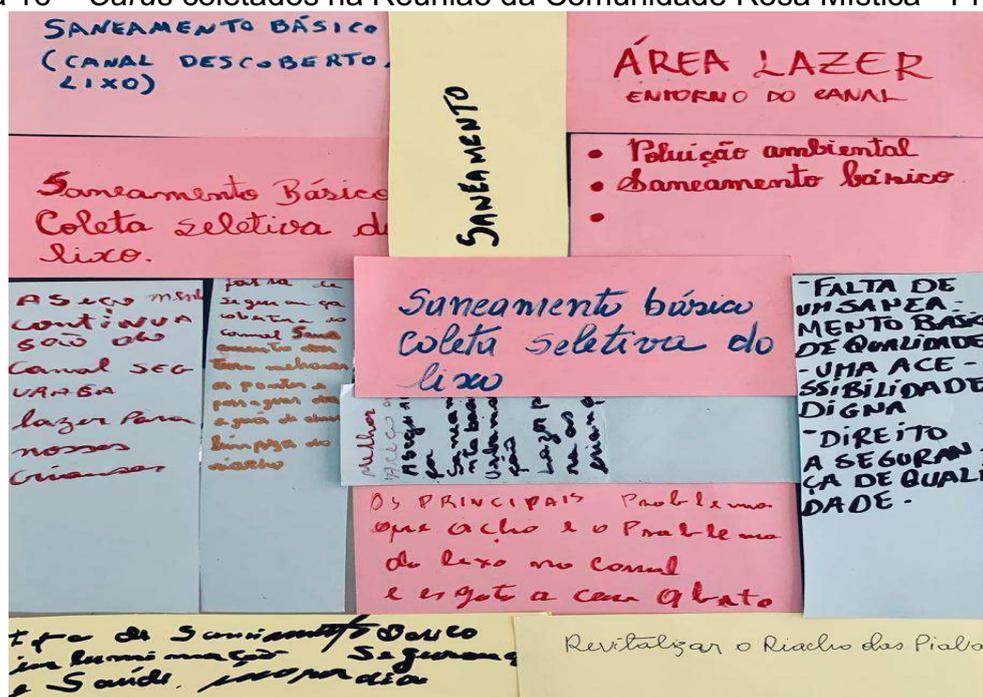
Ademais, destacam-se as reuniões durante a revisão do Plano Diretor (não concluído) de Campina Grande - PB ocorridas no ano de 2021, com a Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência de Campina Grande, visitas de campo realizadas e os diversos encontros da Arrpia, todos direcionados ao diálogo e debate sobre a situação da MHRP e aspectos correlacionados as questões ambientais do município.

Figura 15 – Primeira oficina na Comunidade Rosa Mística - Projeto IV



Fonte: Costa et al. (2022).

Figura 16 – Cards coletados na Reunião da Comunidade Rosa Mística - Projeto IV



Fonte: Costa et al. (2022)

Os atores destes encontros são diversos, sendo possível enfatizar: moradores da MHRP; religiosos, especificamente os franciscanos residentes na cidade; pesquisadores de várias áreas do conhecimento como biologia, arquitetura e urbanismo, saneamento ambiental e história e; integrantes do poder público municipal. A Figura 17 apresenta a segunda reunião realizada na Rosa Mística.

Figura 17 – Segunda oficina na Comunidade Rosa Mística - Projeto IV



Fonte: Costa *et al.* (2022).

Através das reuniões, oficinas e visitas citadas, foi possível identificar as demandas correlacionadas intrinsecamente com a gestão dos recursos hídricos urbanos da MHRP como sendo:

- Esgotamento sanitário;
- Drenagem urbana e;
- Acúmulo de resíduos sólidos.

Outras problemáticas também relatadas, importantes para compreender a dinâmica urbana da MHRP foram a ausência de espaços de lazer, deficiências na iluminação pública, moradia precária e segurança pública (presença do tráfico) insuficiente. Os trabalhos realizados por Souza (2008) e Leal (2013) apontam para os mesmos problemas, isto é, a região encontra-se há mais de 10 anos com demandas semelhantes.

A canalização e a destinação inadequada do esgoto doméstico propiciam um processo de apagamento histórico e cultural do Riacho das Piabas, o que Araújo (2018) destrinchou como uma crise de imagem. O aspecto ambiental aqui avaliado e

ênfâtizado é a ponta do iceberg de um sistema que, muitas vezes, busca desvincular o corpo aquático da sua importância para a comunidade ribeirinha.

Como aponta Leff (2004), a organização estrutural de um espaço que respeita a cultura popular, possibilita o fortalecimento das relações e potencializa o cuidado com o meio ambiente. O distanciamento das pessoas do seu ambiente, no sentido do cuidado e da relevância da sua importância, em conjunto com a ausência de espaços institucionalizados para o debate sobre os problemas urbanos propicia o cenário perfeito para ausência de ações que contemplem as dimensões espaciais, culturais e urbanas.

Foi observável, no decorrer dos projetos apresentados, a consciência ambiental e social de parcela dos moradores quanto aos problemas na ZUMHRP. No entanto, a fragilidade política devido o modelo excludente em que vivemos, não constrói ambiente favorável para o debate e amplificação das escolhas através de um processo de desenvolvimento democrático (SACHS, 2000; SACHS, 2008).

#### **4.2 Construção e validação do sistema de indicadores de sustentabilidade**

Com o intuito de construir e validar o sistema de indicadores, as duas reuniões focais foram norteadoras para compreensão da dinâmica urbana de Campina Grande e a utilização dos ODS como base para a forma de análise. Os especialistas convidados, todos com trabalhos realizados na região da Zona Urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (ZUMHRP), possibilitaram um aprofundamento acadêmico-teórico da vivência já relatada pelos moradores

Seguindo o roteiro disponível no Apêndice I, a primeira reunião focal trouxe contribuições consideráveis para o direcionamento da escolha dos indicadores. Os participantes têm um nível educacional qualificado e uma participação ativa nos movimentos sociais e ambientais da MHRP, o que possibilita uma visão crítica sobre os problemas que envolvem a gestão dos recursos hídricos urbanos em Campina Grande - PB. Como forma de identificar os participantes, estes foram enumerados de 1 a 7.

Nesse sentido, o desenvolver da reunião, com os pontos centrais dos comentários dos participantes as perguntas realizadas, ocorreu da seguinte forma:

Com relação à conexão entre a gestão dos recursos hídricos urbanos e a sustentabilidade urbana, foi unânime entre os participantes que há uma desconexão

entre esses dois pontos em Campina Grande - PB. Isto posto como um problema enfrentado historicamente pela maioria das cidades brasileiras, onde a canalização dos corpos aquáticos foi a solução para evitar enchentes e inundações. As consequências foram problemas sendo direcionados à jusante da bacia e uma confusão entre o sistema de drenagem urbana de águas pluviais e de esgotamento sanitário. O problema da gestão também foi citado como sendo estrutural e contando com a participação do setor público, privado e da população como um todo, compreendendo que a cidade é um ambiente de disputa de espaços.

Os Participantes 2 e 3 colocam dois pontos muito importantes para compreender a dinâmica de funcionamento do espaço urbano em Campina Grande - PB e as dificuldades para implementar a gestão de recursos hídricos urbanos:

Os desafios do ponto de vista político seria confrontar os interesses dos agentes que promovem essa urbanização predatória, excludente, que ignora todos os atributos ambientais e os recursos hídricos. Uma urbanização extrativista, que visa extrair lucro e aproveitar o máximo possível, em função do lucro, o uso e a ocupação do solo. Do ponto de vista técnico, seria fundamental estabelecer uma abordagem multidimensional e integrada. Tanto da perspectiva da gestão dos recursos hídricos para outras dimensões, como de outras dimensões para com os recursos hídricos (Participante 2, Primeira Reunião).

Em Campina Grande tínhamos lagos e lagoas e os loteamos foram sendo construídos e esses lagos e lagoas foram drenados. Os investidores do setor imobiliário querem 100% do aproveitamento dos terrenos, o setor privado, com maior poder aquisitivo, tem um poder de influência muito forte. Sem o plano diretor, a forma com que o plano está, não demonstra como as coisas devem acontecer. É preciso legislações mais específicas para o uso do solo dentro do município. (Participante 3, Primeira Reunião)

A aplicabilidade das leis foi citada como sendo um importante instrumento para efetivar a gestão dos recursos hídricos urbanos e evitar desastres (inundações, cheias, alagamentos e desmoronamentos), mas não sendo suficiente para implementar a sustentabilidade urbana. As Soluções Baseadas na Natureza e outros recursos que respeitem o meio ambiente natural foram tratados como formas de contribuir com a melhoria da qualidade do clima, da saúde, dos serviços ecossistêmicos, etc. E houve reforço acerca da utilização de obras como algo “curativo” dos problemas urbanos, ao invés de compreender a origem dos problemas urbanos e tentar remediá-los.

Considerando o uso dos ODS para analisar a Gestão dos Recursos Hídricos Urbanos (GRHU), os participantes citaram individualmente o ODS 17 - Parcerias e

meio de implementação, o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis e o ODS 6 - Água Potável e Saneamento. Também foram tomados em nota os ODS 1 - Erradicação da Pobreza, o ODS 3 - Boa Saúde e Bem-Estar, o ODS 4 - Educação de Qualidade, o ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis e o ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima.

Os especialistas não discutiram sobre os ODS selecionados, tendo sido enfatizado e valendo o destaque para educação como base para melhorias futuras, mas uma educação crítica e participativa. Também foi abordada e reiterada a característica da indissociabilidade dos ODS e sua importância, apesar das limitações.

Algumas lacunas foram pontuadas pelos Participantes 1, 2 e 4 quando se refere a utilização dos ODS na GRHU:

Quando falamos de áreas urbanas, significa que estamos falando de pessoas que são impactadas pela forma como a gente lida. Por exemplo, o ODS 11 que fala sobre as comunidades e cidades sustentáveis, ele é muito amplo, fala sobre os problemas que as zonas urbanas enfrentam, mas sabemos que há grupos que são mais vulneráveis e que sentem e sofrem esse impacto maior. Tratar sobre essas distribuições desiguais, desses impactos, a partir dessa gestão dos recursos hídricos seria fundamental. É importante pensar também que precisamos incorporá-los pensando nos processos locais e que a questão da desigualdade é essencial (Participante 1, Primeira Reunião Focal).

A principal lacuna é a injustiça ambiental. O que se precisa é contextualizar criticamente o que seria a relação que se propõe em relação aos ODS para as nossas realidades. Mas o que se deseja com relação aos ODS? Que eles sejam bem contextualizados em relação a nossa realidade, e dentro da nossa realidade há as injustiças e as desigualdades sociais (Participante 2, Primeira Reunião Focal).

O IBGE traz o dado de que 100% do esgoto gerado em CG é tratado e de que há 100% de abastecimento de água potável. Não acredito nesses dados e acho que o foco principal dos ODS deva ser especificar as desigualdades socioambientais (Participante 4, Primeira Reunião Focal).

Os participantes concordaram que os ODS podem contribuir com a gestão de recursos hídricos urbanos, mas que não são suficientes para efetivar a gestão dos recursos hídricos urbanos na MHRP, sendo uníssona a fala de que a forma com que os ODS se apresentam atualmente precisa mudar para que ele seja colocado em prática. Isso demanda o enraizamento dos ODS na gestão pública, no setor privado e na população, devendo haver uma união de forças e distribuição de poderes para que as ações que envolvem a política urbana sejam mais sustentáveis.

Assim, por meio da primeira reunião focal, foi possível reafirmar, através dos especialistas, as demandas e problemas encontrados na MHRP e os desafios de

utilizar os ODS na gestão dos recursos hídricos urbanos, acrescentando ao debate as forças políticas que envolvem as ações nos ambientes urbanos e as injustiças sociais e ambientais causadas por essas disputas políticas.

O Morador Local e o Advogado não tiveram falas significativas sobre os temas discutidos na primeira reunião focal, isto podendo significar que não tinham algo a compartilhar, que o moderador era inabilitado para convocar os participantes e/ou que os participantes se sentiam contemplados com as falas já realizadas (KRUEGER, 1997).

Segundo Silva e Barros Filho (2014), Campina Grande vem passando por um processo acelerado de verticalização e espraiamento, sendo esta uma dinâmica comum de diversas cidades brasileiras. Na primeira reunião focal, por meio dos especialistas, foi possível corroborar esta ideia de que há uma disputa do ambiente urbano pelo setor imobiliário com interesses distantes do que seria benéfico para a população e o meio ambiente.

As estruturas do funcionamento urbano são complexas e uma lacuna que os indicadores ainda não conseguem transmitir, isto é, apresentam-se como algo que está “por trás” da informação (ARORA-JONSSON, 2023). No entanto, podem ser as bases para responder e compreender o não atendimento de uma meta.

Quando apresentou as representações para compreender a estrutura urbana, Acselrad (1999) colocou a “qualidade de vida” e a cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas como pontos cruciais. Notam-se, assim, fragilidades substanciais nesses dois quesitos quando se analisa parcela da ZUMHRP e uma tendência de observar e tratar o espaço urbano como um fluxo de estoque.

Por meio das demandas enumeradas pela comunidade e da primeira reunião focal, foi realizada uma leitura crítica sequencial dos ODS, das metas e dos indicadores e a seleção foi apresentada ao grupo de participantes da segunda reunião focal. As escolhas consideravam três constructos estabelecidos, sendo eles:

- Gestão dos recursos hídricos urbanos, ênfase nos problemas hídricos urbanos;
- Gestão urbana, foco nos problemas urbanos e;
- Realidade local da ZUMHRP.

A reunião ocorreu com a leitura da estrutura ODS-meta-indicador e a abertura da discussão sobre as escolhas e o sistema de indicadores para análise da gestão

dos recursos hídricos da ZUMHRP. O Anexo IV apresenta os 10 ODS, as 29 metas e os 47 indicadores selecionados.

Nesta reunião, as observações realizadas foram pontuadas no aspecto total da estrutura ODS-meta-indicador apresentada, os especialistas foram unânimes em sinalizar que as principais lacunas verificadas na estrutura eram:

- Conceituação dos termos - as metas e os indicadores abordavam assuntos abrangentes que precisavam de delimitação teórica;
- Especificação da meta e do indicador - pela abrangência de certos termos inseridos na meta, os indicadores não seriam qualificados para responder a demanda que a meta desejava;
- Delimitação de área analisada - a gestão dos recursos hídricos especifica a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento, porém a gestão depende de ações que estão além do território da MHRP;
- Ausência de fonte de dados - apesar da importância de determinados indicadores, não há pesquisa, levantamento ou dados para coleta;
- Temas de escolha - há problemas na MHRP que não estão inseridos no espectro da gestão dos recursos hídricos, mas que são fundamentais para buscar a sustentabilidade urbana.

Após a leitura de todas as metas e indicadores, foi acertado entre os presentes a reformulação do sistema de indicadores, com envio direto para os participantes para as devidas sugestões e considerações finais. O Anexo V apresenta as sugestões dadas pelos integrantes da segunda reunião focal.

Assim, através dos três pontos postos por Minayo (2009): contato com pessoas que fazem parte do ambiente objeto de estudo; especialistas que analisam o mesmo problema e; levantamento teórico, o conjunto de indicadores para a ZUMHRP foi produzido. O sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos da ZUMHRP visando à sustentabilidade urbana está apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Sistema de Indicadores baseado nos ODS para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos na ZUMHRP visando à sustentabilidade urbana

<b>ODS</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>
ODS 1 - Erradicação da Pobreza	1.1 - Até 2030, erradicar a pobreza extrema	1.1.1 - Domicílios em situação de pobreza extrema
	1.a - Criar marcos políticos com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos pobres, para apoiar investimentos acelerados nas ações de erradicação da pobreza extrema	1.a.1 - Aplicação de políticas públicas para pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza
ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável	2.1 - Até 2030, acabar com a fome e a insegurança alimentar	2.1.1 - Pessoas vivendo em condição de fome ou insegurança alimentar
	2.a - Criar marcos políticos para o combate a fome a insegurança alimentar	2.a.1 - Aplicação de políticas públicas para pessoas vivendo em condição de fome ou insegurança alimentar
ODS 3 - Boa Saúde e Bem- Estar	3.1 - Até 2030, combater as doenças de veiculação hídrica	3.1.1 - Doenças causadas por veiculação hídrica
	3.a - Criar marcos políticos para o combate de doenças de veiculação hídrica	3.a.1 - Aplicação de políticas direcionadas ao combate das doenças de veiculação hídrica
	3.2 - Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool	3.2.1 - Pessoas acolhidas em situação de dependência química
	3.b - Criar marcos políticos para o combate a dependência química	3.b.1 - Aplicação de políticas locais para pessoas vivendo em situação de dependência química
ODS 4 - Educação de Qualidade	4.1 - Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover a participação na gestão dos recursos hídricos e no desenvolvimento sustentável	4.1.1 - Crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos
		4.1.2 - Aplicação (i) da educação para a cidadania participativa e (ii) da educação para o desenvolvimento sustentável que são integradas nas (a) políticas municipais de educação; (b) currículos escolares; (c) formação de professores; e (d) avaliação de estudantes
	4.2 - Construir e melhorar instalações físicas para educação	4.2.1 - Escola com acesso a: (a) eletricidade; (b) internet para fins pedagógicos; (c) computadores para fins pedagógicos; (d) infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência; (e) água potável; (f) instalações sanitárias separadas por sexo; e (g) instalações básicas para lavagem das mãos
	4.3 - Até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados	4.3.1 - Professores que receberam a qualificação mínima exigida, por nível de ensino

(continua)

Quadro 12 – Sistema de Indicadores baseado nos ODS para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos na ZUMHRP visando à sustentabilidade urbana

ODS	Meta	Indicador
ODS 6 - Água Potável e Saneamento	6.1 - Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento básico	6.1.1 - Acesso ao abastecimento de água
		6.1.2 - Acesso ao esgotamento sanitário
		6.1.3 - Acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
		6.1.4 - Acesso a microdrenagem por meio da presença de (a) meio fio/guia e; (b) sarjeta/boca de lobo
		6.1.5 - Investimento previsto para alcançar o acesso ao de saneamento básico
	6.2 - Até 2030, melhorar a qualidade da água dos corpos hídricos	6.2.1 - Qualidade dos corpos hídricos
	6.3 - Até 2030, implementar a gestão dos recursos hídricos urbanos em todos os níveis	6.3.1 - Implementação da gestão de recursos hídricos urbanos
		6.3.2 - Participação popular na tomada de decisão que envolve a gestão dos recursos hídricos urbanos
6.4 - Até 2030, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água	6.4.1 - Investimento previsto para proteção e restauração dos corpos hídricos	
6.a - Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento	6.a.1 - Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico	
ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	11.1 - Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura e adequada	11.1.1 - Percentual de domicílios precários
	11.2 - Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis	11.2.1 - Participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana
		11.2.2 - Técnicos capacitados e com treinamentos atualizado para possibilitar uma urbanização inclusiva e sustentável
	11.3 - Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural	11.3.1 - Despesa gasta na conservação e preservação do patrimônio cultural e natural
	11.4 - Até 2030, reduzir significativamente as áreas de risco de enchentes, inundações, enxurradas e desmoronamento	11.4.1 - Pessoas em áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento
		11.4.2 - Áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento
	11.5 - Até 2030, proporcionar o acesso a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes	11.5.1 - Espaço público de lazer
	11.a - Até 2030, aumentar a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento de risco de desastres em todos os níveis	11.a.1 - Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030
11.a.2 - Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias estaduais e nacionais de redução de risco de desastres		

(continua)

Quadro 12 – Sistema de Indicadores baseado nos ODS para análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos na ZUMHRP visando à sustentabilidade urbana

ODS	Meta	Indicador
ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	12.1 - Até 2030, realizar o manejo ambientalmente adequado de todos os resíduos e reduzir significativamente a destinação para a água e o solo	12.1.1 - Coleta de resíduos sólidos de forma constante 12.1.2 - Destinação final e/ou disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos
	12.2 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da reciclagem e reuso	12.2.1 - Políticas locais voltadas para reduzir a geração de resíduos sólidos
	15.1 - Até 2030, assegurar a preservação, conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas urbanos de água doce	15.1.1 - Proteção da mata ciliar dos corpos hídricos
ODS 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes	16.1 - Reduzir significativamente todas as formas de violência	16.1.1 - População vítima de violência física ou sexual
	16.2 - Desenvolver instituições eficazes e responsáveis	16.2.1 - Projetos apresentados/debatidos e posteriormente efetivados
	16.3 - Garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis	16.3.1 - Participação popular nos processos de tomada de decisão em ações e projetos de aplicabilidade local
ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	17.1 - Aumentar a coerência das políticas para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.1.1 - Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais com objetivo de implementar a gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos
	17.2 - Reforçar as parcerias locais para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.2.1 - Múltiplos atores que apoiam e contribuem para a gestão dos recursos hídricos urbanos na tomada de decisões
	17.3 - Incentivar e promover parcerias públicas e público-privadas	17.3.1 - Políticas públicas e ações direcionadas para criar e fortalecer parcerias públicas e público-privadas objetivando a gestão dos recursos hídricos urbanos
		17.3.2 - Investimentos futuros na gestão dos recursos hídricos urbanos advindos de parcerias públicas e público-privadas
	17.4 - Até 2030, reforçar o apoio à capacitação em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis	17.4.1 - Capacidade estatística para monitoramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
17.4.2 - Plano estatístico municipal totalmente financiado e em execução, por fonte de financiamento		

Fonte: Próprio autor (2022).

As metas do sistema possuem indicadores finalísticos e de implementação. Sendo possível, na existência de dados, avaliar quantitativamente a situação e

observar qualitativamente em que ponto está a aplicação ou construção de políticas com objetivo de mudanças ou manutenção da situação.

A construção do sistema teve enfoque na aplicação local, em território inferior ao do município ou cidade, havendo metas e indicadores impossibilitados de serem modificados e avaliados no território selecionado.

Pela gestão dos recursos hídricos urbanos ser o foco do trabalho, os ODS 6 e 11 que enfatizam os pontos sobre saneamento básico e cidades sustentáveis, respectivamente, são os que apresentam a maior quantidade de metas e indicadores do sistema, seguido do ODS 17 sobre parcerias e implementação dos ODS. Os demais Objetivos do sistema de indicadores - 1, 2, 3, 4, 12, 15 e 16 - intercalam uma quantidade de metas e indicadores entre 1 e 4. Na totalidade, o sistema é constituído de 32 metas e 44 indicadores distribuídos entre 10 ODS, como apresenta o Quadro 13.

Quadro 13 – Distribuição das Metas e Indicadores

<b>Objetivo de Desenvolvimento Sustentável</b>	<b>Metas</b>	<b>Indicadores</b>
ODS 1 - Erradicação da Pobreza	2	2
ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável	2	2
ODS 3 - Boa Saúde e Bem-Estar	4	4
ODS 4 - Educação de Qualidade	3	4
ODS 6 - Água Potável e Saneamento	5	10
ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	6	9
ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	2	3
ODS 15 - Vida Terrestre	1	1
ODS 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes	3	3
ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	4	6

Fonte: Próprio autor (2022)

De forma simplificada, por meio do sistema de indicadores construído, há viabilidade de realizar um panorama da dimensão social e econômica da região estudada e uma observação pormenorizada da situação ambiental e gerencial dos recursos hídricos. Detalhes do sistema podem ser observados no Anexo VI que apresenta o Guia dos Indicadores, com informações sobre sua condição e aplicabilidade.

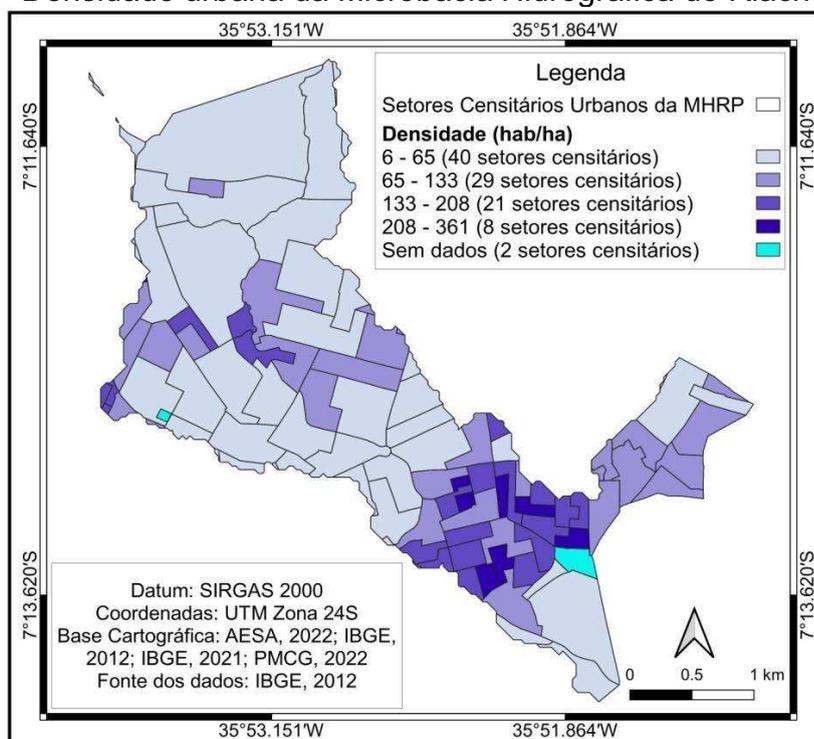
#### 4.3 Aplicação do sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos da zona urbana da microbacia hidrográfica do riacho das piabas (ZUMHRP) visando a sustentabilidade urbana

A gestão sustentável dos recursos hídricos necessita, entre outros, de uma base de dados e informações para o processo de tomada de decisão (PHILIPPI Jr., SOBRAL e CARVALHO, 2019). A aplicação de um sistema de indicadores como instrumento para análise da gestão possibilita permear não apenas o tópico dos recursos hídricos, mas os demais elementos do ambiente urbano que, em conjunto, estruturam a qualidade de vida na cidade e a busca pela sustentabilidade urbana.

Dos 10 ODS presentes no sistema para análise da gestão dos recursos hídricos da ZUMHRP, apenas 7 possuem indicadores com dados disponíveis. Trazendo para os indicadores, dos 44 selecionados, 28 estão construídos e possibilitam a aplicação.

Para começar, segundo IBGE (2012), a região apresenta uma densidade média de 66,23 hab/ha. A Figura 18 apresenta a densidade urbana dos setores censitários inseridos na ZUMHRP.

Figura 18 – Densidade urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

A maior parte da ZUMHRP, 40 setores censitários, possui densidade demográfica entre 4 hab/ha e 65 hab/ha, o trecho que apresenta a maior densidade está localizado à jusante, chegando a 361 hab/ha e havendo regiões ao norte com densidade medianas.

## I. ODS 1 - Erradicação da pobreza

Além do conceito de desenvolvimento sustentável e dos problemas ambientais, o relatório Nosso Futuro Comum trouxe preocupações acerca do decaimento da situação humana quanto a extrema pobreza e a desigualdade. A ausência de rendimento financeiro adequado possibilita que as pessoas não tenham acesso aos principais benefícios que a cidade pode proporcionar.

Na ZUMHRP, um percentual de 39,74% dos domicílios estava em situação abaixo da linha da pobreza (IBGE, 2012). O Quadro 14 apresenta as metas e indicadores do ODS 1 para a ZUMHRP.

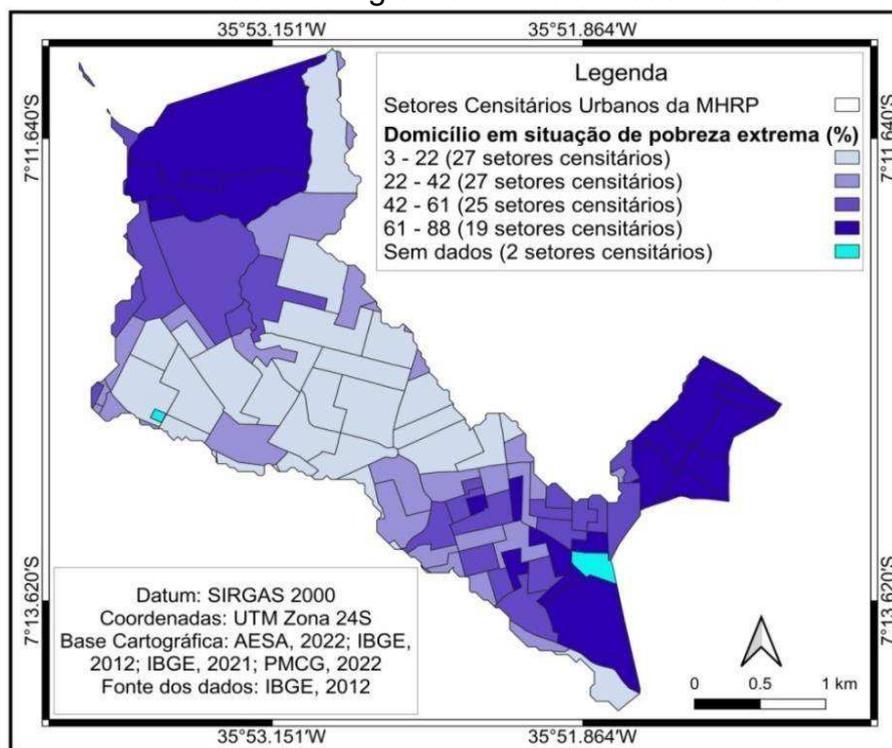
Quadro 14 – Metas e Indicadores do ODS 1 para a zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas

Meta	Indicador	Resultado
1.1 - Até 2030, erradicar a pobreza extrema	1.1.1 - Domicílios em situação de pobreza extrema	39,74%
1.a - Criar marcos políticos com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos pobres, para apoiar investimentos acelerados nas ações de erradicação da pobreza extrema	1.a.1 - Aplicação de políticas públicas para pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza	Satisfatória (efetividade acima de 70%)

Fonte: IBGE (2012); SEMAS (2023).

A Figura 19 apresenta a distribuição dos domicílios em situação de pobreza extrema na ZUMHRP por setor censitário. Neste trabalho, a linha da pobreza foi considerada como sendo o domicílio que detinha até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo *per capita* (razão entre o rendimento total do domicílio e o total dos moradores).

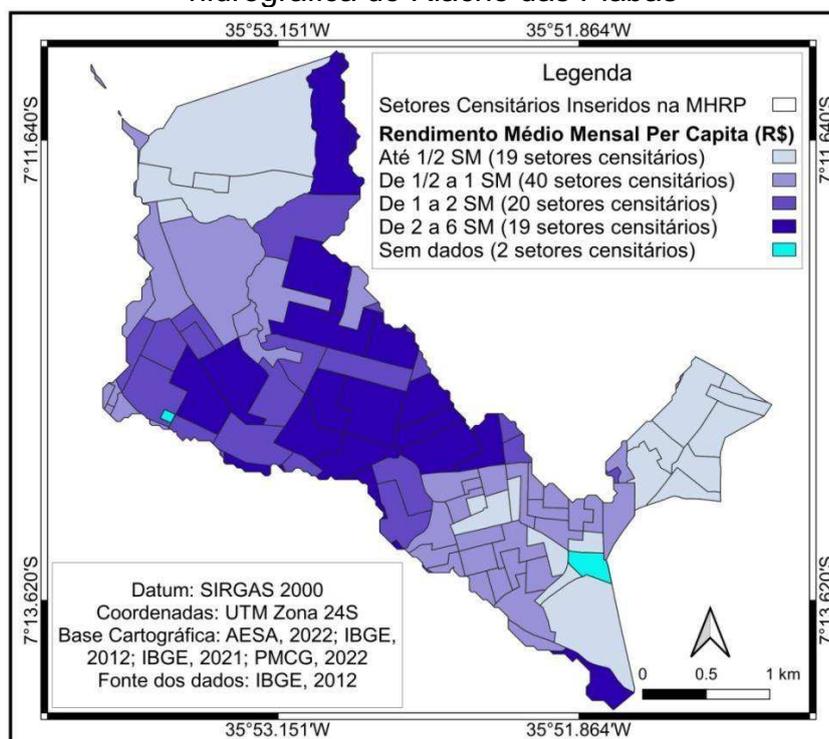
Figura 19 – Domicílios em situação de pobreza extrema na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

O município de Campina Grande retratava um percentual semelhante, tendo 40,33% dos domicílios em condição de pobreza extrema (IBGE, 2012). Através da Figura 19, observa-se que os setores censitários localizados a montante e a jusante da ZUMHRP detinham os percentuais mais elevados de domicílios em situação de pobreza extrema, acima de 42% (IBGE, 2012). Por meio da Figura 20, que apresenta o rendimento médio mensal *per capita*, pode-se observar o mesmo delinear.

Figura 20 – Rendimento médio mensal *per capita* na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

A zona urbana central da MHRP porta a parcela de maior rendimento médio mensal *per capita*, os setores censitários entre 2 e 6 salários mínimos. Coincide da região central da ZUMHRP ser também a zona central e região comercial de Campina Grande.

Sobre as políticas públicas voltadas para a diminuição da pobreza e sua implementação, a PMCG - por meio da Secretaria de Assistência Social (SEMAS) - considera sua efetividade satisfatória (acima de 70%) (SEMAS, 2023). Sendo enfatizado que o principal desafio atual seria conseguir administrar a diminuição das verbas dos últimos anos.

Nisso, há um conjunto de estruturas em Campina Grande que dialogam entre si e com outras secretarias e que possibilitam a diminuição das vulnerabilidades sociais, estando inclusa a pobreza extrema (BRASIL, 2023; PMCG, 2021):

- 11 CRAS (Centro de Referência da Assistência Social);
- 3 CREAS (Centro de Referência Especializado em Assistência social);
- 5 Unidades de Acolhimento (Centros de Referência que atende famílias/indivíduos em situação de abandono, ameaça ou violação de direitos

e que estejam afastados do seu núcleo familiar, com vínculos rompidos ou fragilizados);

- 4 Programas Sociais, sendo estes Mão na Massa, PETI<sup>1</sup>, Criança Feliz<sup>2</sup> e Ruanda<sup>3</sup> e;
- 4 Serviços ofertados, sendo estes o Centro Dia<sup>4</sup>, Centro POP<sup>5</sup>, Centro de Convivência do Idoso<sup>6</sup> e Espaço Cidadão.

Os serviços são divididos em dois tipos de necessidades, podendo ser preventivos de uma determinada situação, via CRAS, ou objetivando reestruturar pessoas que tiveram seus direitos violados, nesse caso seria via CREAS. O acesso a todos os benefícios e programas citados pode ocorrer por conta própria ou através da busca ativa dos centros (PMCG, 2021).

A Tabela 2 apresenta detalhes, com relação ao quantitativo de atendimento do ano de 2021, dos serviços ofertados pela Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) e que estão localizados dentro da ZUMHRP.

Tabela 2 – Quantidade de atendimentos realizado nos serviços ofertados pela Secretaria de Assistência Social que estão localizados na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

Serviços	Quantidade
<b>Centro POP</b>	404 sem atividades por conta da pandemia
<b>CREAS</b>	450 famílias em acompanhamento por mês
<b>Programa Criança Feliz</b>	1.848 crianças e gestantes em acompanhamento por mês
<b>Programa Ruanda</b>	34 pessoas em situação de rua por mês
<b>Unidade de Acolhimento Casa da Esperança I</b>	18 acolhidos por mês
<b>Unidade de Acolhimento Casa da Esperança II</b>	9 acolhidos por mês
<b>Unidade de Acolhimento Casa da Esperança III</b>	7 acolhidos por mês
<b>Unidade de Acolhimento Casa de Passagem</b>	2 acolhidos por mês

Fonte: PMCG (2021).

<sup>1</sup> Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

<sup>2</sup> Ação com a finalidade de promover o desenvolvimento integral das crianças na primeira infância, considerando sua família e seu contexto de vida (famílias inseridas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal e Benefício de Prestação Continuada).

<sup>3</sup> Programa de Educação Social para Crianças e Adolescentes em Situação de Rua (Ruanda), atua com abordagem e busca ativa.

<sup>4</sup> Centro de Referência para Pessoa com Deficiência e suas Famílias

<sup>5</sup> Centro de Referência Especializado para População em Situação de Rua.

<sup>6</sup> Espaço que oferece diversas atividades para os idosos com o objetivo de promover a autonomia e a sociabilidade contribuindo, assim, para o envelhecimento saudável.

Nota-se a ausência do CRAS na região, serviço que presta ações preventivas. No entanto, a falta do serviço no território não significa que não há implementação de projetos preventivos na zona urbana da MHRP, pois cada CRAS atua com um conjunto de bairros, visando não haver desassistência. A MHRP possuía, em média, 36 acolhidos por mês nas Unidades de Acolhimento e mais de 1.800 crianças e gestantes acompanhadas pelo Projeto Criança Feliz. O CREAS atendia 450 famílias mensalmente e o Centro POP e o Programa Ruanda atendiam 404 e 34 pessoas por mês, respectivamente.

Quanto à estrutura física, os recursos humanos e os serviços prestados pelos CRAS, CREAS e pelo Conselho Municipal de Assistência Social de Campina Grande, a SNAS (Secretaria Nacional de Assistência Social), por meio do Censo SUAS 2021, apresentou os Indicadores de Desenvolvimento que podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Indicadores de Desenvolvimento do CRAS, CREAS e Conselho Municipal de Assistência Social de Campina Grande

	<b>Estrutura Física</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Serviços</b>	<b>Indicador de Desenvolvimento</b>
<b>CRAS</b>	3,3	4,3	3,4	3,7
<b>CREAS</b>	3,3	4,3	4,7	4,1
<b>Conselho Municipal de Assistência Social</b>	1	2	3	2

Fonte: SNAS (2021).

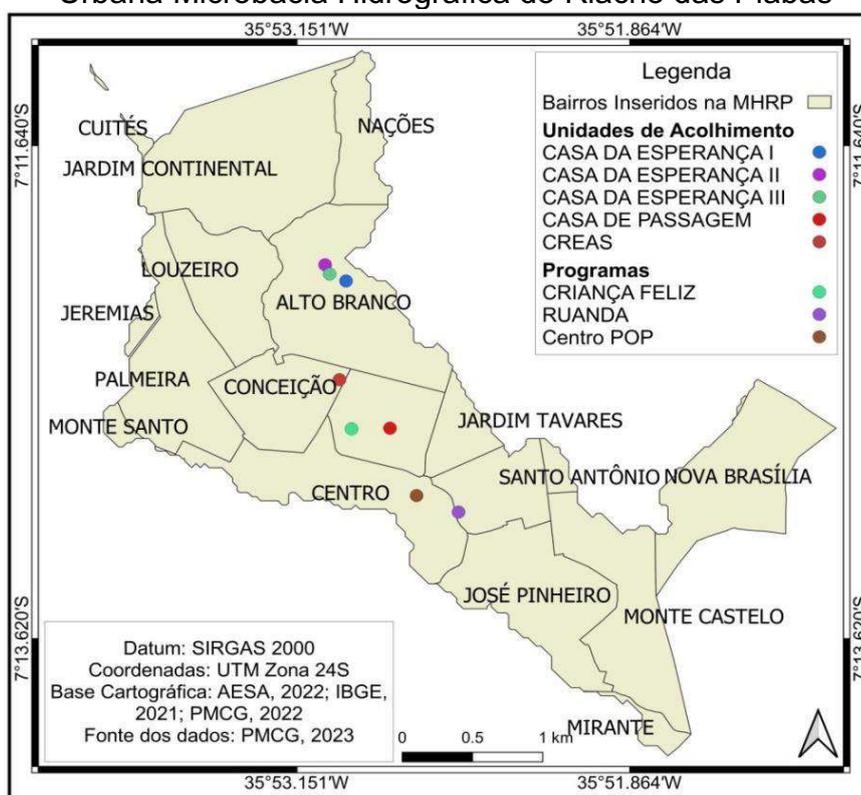
Sendo 1 a situação mais distante do padrão almejado e 5 a situação que mais se aproxima desse padrão, o Indicador de Desenvolvimento pontua uma Campina Grande com a dimensão de estrutura física como sendo a de pior qualidade, os recursos humanos tem destaque mais positivo no CRAS e CREAS, com pontuação de 4,3, e a dimensão de serviços é maior nos CREAS, 4,7, seguida do CRAS, 3,4, e do Conselho Municipal de Assistência Social, 3, que apresenta tanto o menor Indicador de Desenvolvimento como a estrutura física com a pontuação 1.

Dos programas e serviços aplicados no município, pode-se observar sua distribuição na ZUMHRP por meio da Figura 21. Os serviços estão concentrados nos bairros da zona central e nordeste da MHRP, especificamente nos bairros do Santo Antônio, Centro, Lauritzen, Conceição e Alto Branco, com destaque para o último.

A Secretaria de Assistência Social Municipal deve, por meio dos programas e serviços que desenvolve na cidade, direcionar as famílias que podem ter acesso ao

Cadastro Único (CadÚnico) - famílias de baixa renda, que ganham até meio salário mínimo por pessoa ou até 3 salários mínimos de renda mensal total. O CadÚnico é o registro criado pelo governo federal para que famílias em situação de vulnerabilidade financeira estejam aptas a participar de programas sociais, como Programa Bolsa Família, Programa Tarifa Social de Energia Elétrica, Isenção de Taxas em Concursos Públicos, ID Jovem, Carteira do Idoso, Programa Casa Verde e Amarela e Programa Bolsa Verde (BRASIL, 2023a).

Figura 21 – Serviços ofertados pela Secretaria de Assistência Social na Zona Urbana Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

No mais, Campina Grande detinha, em Janeiro de 2023, 90.915 famílias inseridas no CadÚnico, sendo 24% em situação de extrema pobreza, 22% em situação de pobreza, 31% famílias de baixa renda e 23% com renda acima de  $\frac{1}{2}$  salário mínimo (BRASIL, 2023b).

## II. ODS 3 - Boa saúde e bem-estar

De acordo com a Gerência de Vigilância municipal de Campina Grande, órgão vinculado à Secretaria de Saúde, o combate as doenças de veiculação hídrica ocorre de forma satisfatória (efetividade acima de 70%) por meio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua<sup>7</sup>).

Nesse sentido, coletas de água são realizadas em fontes de abastecimento e em carros pipas para avaliação da sua potabilidade em consonância com a Portaria N° 2.914/2011. Essas coletas e avaliações ocorrem pelos profissionais da saúde, que no caso dos carros pipas conta com parceria com a Defesa Civil, e pelas companhias de abastecimento de água. Ambos alimentam o Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) e possibilitam a construção de relatórios que servirão para conhecer as características do abastecimento de água e auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde.

Por meio do Programa Vigiagua, são realizadas análises microbiológicas e organolépticas em 40 pontos da cidade por mês. Caso alguma amostra seja insatisfatória, uma visita ao local é efetuada e orientações e recomendações são direcionadas para resolução do problema. O Quadro 15 apresenta as metas e indicadores do ODS 3 para a zona urbana da MHRP.

Quadro 15 – Metas e Indicadores do ODS 3 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

ODS	Meta	Indicador	Resultado
ODS 3 - Boa Saúde e Bem-Estar	3.1 - Até 2030, combater as doenças de veiculação hídrica	3.1.1 Doenças causadas por veiculação hídrica	Sem dados
	3.a - Criar marcos políticos para o combate de doenças de veiculação hídrica	3.a.1 - Aplicação de políticas direcionadas ao combate das doenças de veiculação hídrica	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
	3.2 - Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool	3.2.1 - Pessoas acolhidas em situação de dependência química	38
	3.b - Criar marcos políticos para o combate a dependência química	3.2.2 - Aplicação de políticas locais para pessoas vivendo em situação de dependência química	Satisfatória (efetividade acima de 70%)

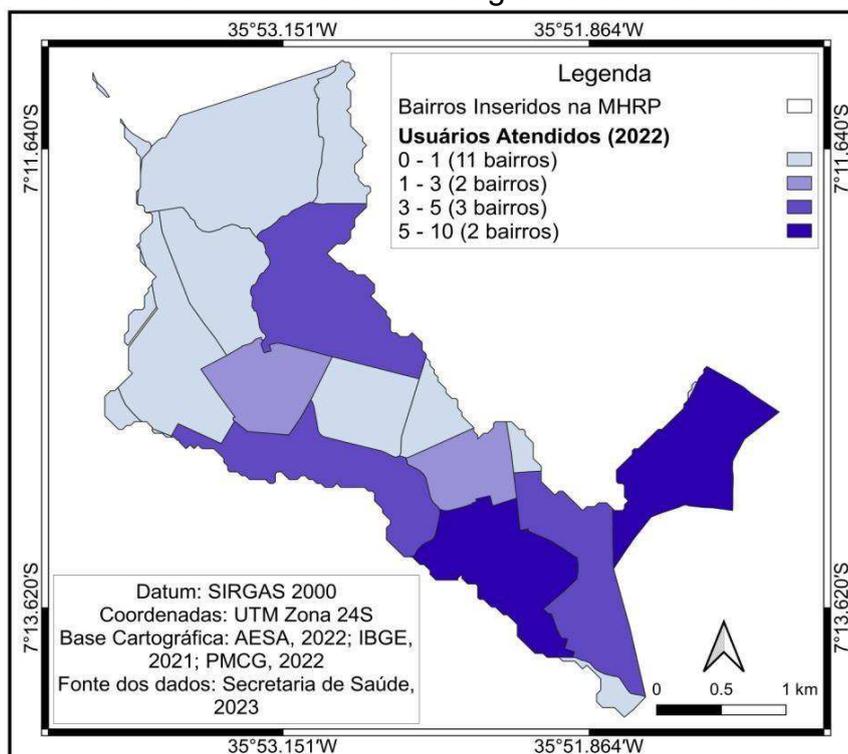
Fonte: Secretaria de Saúde (2023).

<sup>7</sup> Instrumento de implementação das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano e consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água.

Com relação à situação das pessoas em situação de dependência de substâncias químicas, Campina Grande acolheu, em 2022, 206 adultos no CAPS<sup>8</sup> AD (Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas), estando 38 inseridos na ZUMHRP. A Figura 22 apresenta a distribuição das pessoas acolhidas no CAPS AD, em 2022, nos bairros da ZUMHRP.

A parte sul da zona urbana da MHRP possui a maior quantidade de acolhidos, tendo destaque os bairros José Pinheiro e Nova Brasília. O CAPS AD atende todo o município de Campina Grande com acolhimento e acompanhamento, e também municípios vizinhos, é um serviço acessível à população e que em determinados casos (ordem judicial, direcionamento de outros serviços, *etc.*) trabalha com busca ativa. Nisso, considera-se satisfatório (efetividade acima de 70%) a aplicabilidade da política para pessoas vivendo em situação de dependência química.

Figura 22 – Distribuição das pessoas acolhidas no CAPS AD, em 2022, nos bairros da zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

<sup>8</sup> Serviços de saúde de caráter aberto e comunitário voltado ao atendimento de pessoas com sofrimento psíquico ou transtorno mental, incluindo aquelas com necessidades decorrentes do uso de álcool, crack e outras substâncias, que se encontram em situações de crise ou em processo de reabilitação psicossocial.

Os ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e ODS 3 (Boa Saúde e Bem-Estar) apresentam uma forte correlação positiva, isto é, caso seja possível erradicar a pobreza, conseqüentemente haverá melhorias na alimentação da população e na sua saúde.

Quando se fala do conceito clássico de desenvolvimento sustentável, no que tange a capacidade de suprir as necessidades da geração atual, tem-se na realidade, como traz Silva e Mendes (2005), que se observar os problemas e soluções sob uma ótica multidisciplinar para cada localidade, considerando as dimensões sociais, ambientais, econômicas, espaciais e culturais.

É notável uma estrutura institucional no município de Campina Grande – PB para implementar as políticas públicas federais voltadas a diminuição da pobreza, combate a doenças de veiculação hídrica e acolhimento de pessoas em situação de dependência química. Entretanto, é verificável que as ações nem sempre estão voltadas para a resolução do problema e sim para diminuição dos impactos negativos. E pode-se, assim, criar uma situação de dependência entre a população e as políticas de subsistência.

A curto e médio prazo é fundamental que a população tenha acesso imediato a rendimentos financeiros e outros benefícios sociais que possibilitem melhorar a qualidade de vida, porém, a longo prazo deve-se buscar construir estruturas para o acesso ao trabalho digno, como forma de solidificar uma posição em que o indivíduo tenha mais autonomia para alcançar as benfeitorias do ambiente urbano.

### **III. ODS 4 - Educação de qualidade**

A percepção e constatação das dimensões que envolvem a sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade urbana só é possível por meio de uma educação de qualidade e crítica.

Nesse contexto, a ZUMHRP apresentava um nível de alfabetização das crianças com até 8 anos superior ao do município de Campina Grande, sendo este de 70,06% e aquele de 73,20% (IBGE, 2012). O Quadro 16 apresenta as metas e indicadores do ODS 4 para a ZUMHRP.

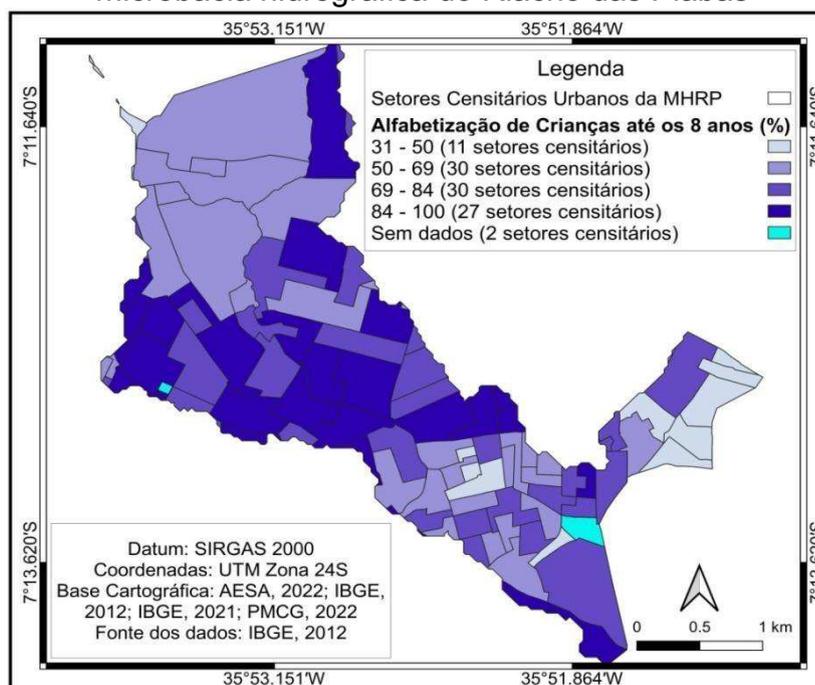
Quadro 16 – Metas e indicadores do ODS 4 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

Meta	Indicador	Resultado
4.1 - Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover a participação na gestão dos recursos hídricos e no desenvolvimento sustentável	4.1.1 - Crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos	73,20%
	4.1.3 - Aplicação (i) da educação para a cidadania participativa e (ii) da educação para o desenvolvimento sustentável que são integradas nas (a) políticas municipais de educação; (b) currículos escolares; (c) formação de professores; e (d) avaliação de estudantes	Sem dados
4.a - Construir e melhorar instalações físicas para educação	4.a.1 - Escola com acesso a: (a) eletricidade; (b) internet para fins pedagógicos; (c) computadores para fins pedagógicos; (d) infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência; (e) água potável; (f) instalações sanitárias separadas por sexo; e (g) instalações básicas para lavagem das mãos	a) 100,00%; b) 47,83%; c) 32,61%; d) 84,78%; e) 100,00%; f) Sem dados; g) 100%
4.b - Até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados	4.b.1 - Professores que receberam a qualificação mínima exigida, por nível de ensino	62,07%

Fonte: IBGE (2012); Inep (2021).

A Figura 23 apresenta a distribuição das crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos na ZUMHRP. Por meio dos setores censitários é possível verificar que a região a jusante detinha os menores percentuais de crianças alfabetizadas, havendo locais com 31% de alfabetização infantil.

Figura 23 – Crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



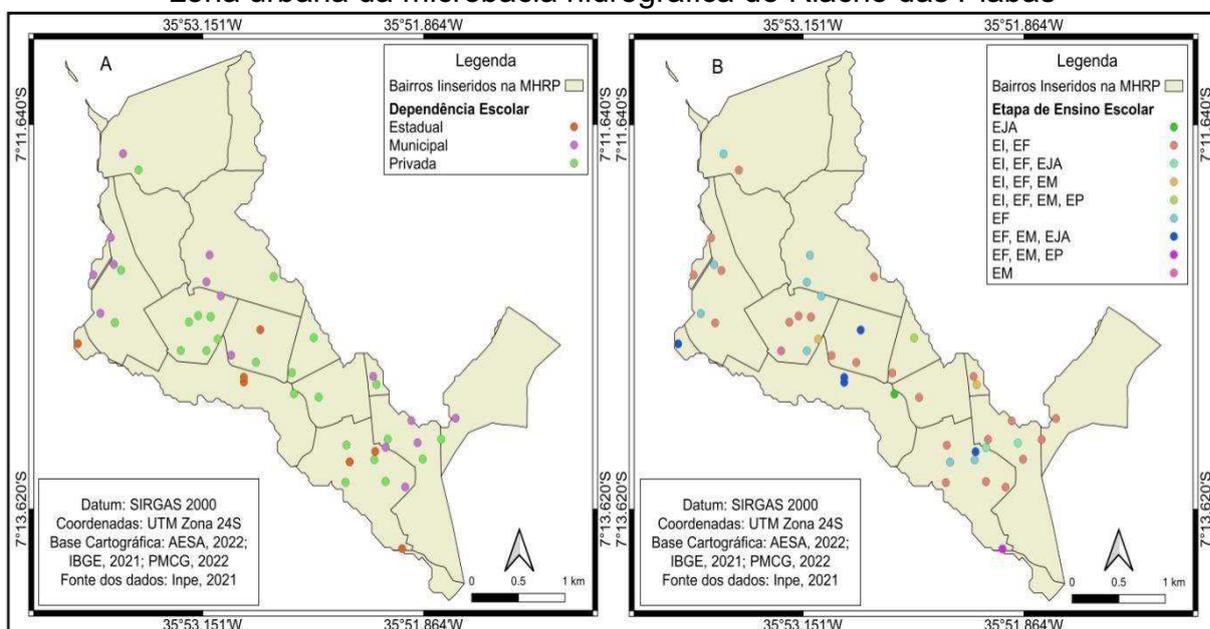
Fonte: Elaboração própria (2023).

Segundo o Censo Escolar (Inep, 2021), o território da ZUMHRP possui 46 escolas com 100,00% de acesso a eletricidade, água potável e instalações básicas para lavagem das mãos e 84,78% com infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência. 47,83% destas escolas têm acesso a internet para fins pedagógicos e 32,61% possui computadores disponíveis para fins pedagógicos.

Das 46 escolas inseridas na MHRP, 24 são da rede privada de ensino e 22 são da rede pública, destas, 15 são de dependência municipal e 7 de dependência estadual (Inep, 2021).

Logo, há uma maior concentração de escolas privadas e de públicas em dependência municipal, sendo a região ao norte da ZUMHRP a que apresenta a menor quantidade de escolas, como mostra a Figura 24. À montante, dois bairros inseridos na MHRP não possuem escolas em seu território, Louzeiro e Nações, estando o Louzeiro totalmente inserido na MHRP e o Nações parcialmente inserido. À jusante, o bairro Mirante, parcialmente inserido na MHRP, também não conta com nenhuma academia de ensino.

Figura 24 – Classificação das escolas quanto à rede de ensino e etapa de ensino na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Com relação à qualificação mínima exigida, o Censo Escolar (Inep, 2021) aponta que 62,07% dos professores que estão atuando na MHRP possuem formação superior de licenciatura ou bacharelado na área da disciplina que leciona.

Estando o nível infantil com o menor percentual de proficiência profissional (46,54%) e o ensino médio e o ensino de jovens e adultos (em nível fundamental) com os melhores percentuais, 80,10% e 80,95%, respectivamente.

Não foi possível captar os dados necessários para obtenção do indicador que avaliaria a situação do ensino do desenvolvimento sustentável e da cidadania participativa nas escolas localizadas na ZUMHRP.

Do ponto de vista Legal, em 1981, a educação ambiental foi instituída como um dos princípios da Política Nacional de Meio Ambiente, sendo reforçado pela Constituição Federal o dever do Poder Público em provê-la. Em 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos direciona que a gestão dos recursos deva ser descentralizada e contar com a participação dos usuários e das comunidades.

Enquanto usuários dos recursos hídricos, os indivíduos deveriam ter compreensão da estrutura que envolve a gestão dos recursos hídricos, seus direitos e deveres, os principais consumidores de água e as consequências do uso inadequado do solo para a qualidade da água. Assim, poderia ser possível pensar em uma sistema participativo e descentralizado para a gestão dos recursos hídricos.

#### **IV. ODS 6 - Água potável e saneamento**

O acesso a água está inserido entre os direitos humanos e precisa de estratégias inovadoras no processo de tomada de decisão para garantir os usos múltiplos, a manutenção do equilíbrio ecológico e a gestão sustentável das bacias hidrográficas, vinculada diretamente ao ODS 6 (PHILIPPI JR, SOBRAL e CARVALHO, 2019).

Com uma elevada taxa de abastecimento de água, a ZUMHRP detém 98,40% dos seus domicílios com acesso a rede geral e poço ou nascente na propriedade (IBGE, 2012). O Quadro 17 apresenta as metas e indicadores do ODS 6 para a ZUMHRP.

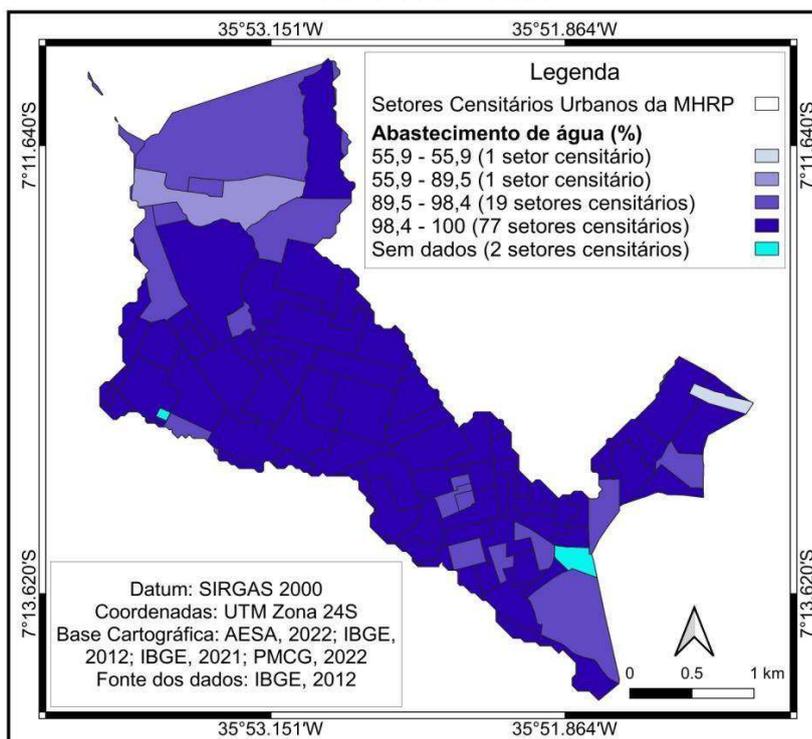
Quadro 17 – Metas e Indicadores do ODS 6 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

Meta	Indicador	Resultado
6.1 - Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento básico	6.1.1 - Acesso ao abastecimento de água	98,40%
	6.1.2 - Acesso ao esgotamento sanitário	79,65%
	6.1.3 - Acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	95,11%
	6.1.4 - Acesso a microdrenagem por meio da presença de (a) meio fio/guia e; (b) sarjeta/boca de lobo	a) 70,49%; b) 23,85%
	6.1.5 - Investimento previsto para alcançar o acesso ao de saneamento básico	Sem dados
6.2 - Até 2030, melhorar a qualidade da água dos corpos hídricos	6.2.1 - Qualidade dos corpos hídricos	Classe 2
6.3 - Até 2030, implementar a gestão dos recursos hídricos urbanos em todos os níveis	6.3.1 - Implementação da gestão de recursos hídricos urbanos	Sem dados
	6.3.2 - Participação popular na tomada de decisão que envolve a gestão dos recursos hídricos urbanos	Sem dados
6.4 - Até 2030, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água	6.4.1 - Investimento previsto para proteção e restauração dos corpos hídricos	Sem dados
6.a - Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento	6.a.1 - Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico	Satisfatória (efetividade acima de 70%)

Fonte: AESA (2013); IBGE (2012); SEPLAN (2023).

Apesar de estar localizada em uma região semiárida que sofre historicamente com secas, o percentual da população da ZUMHRP com acesso a abastecimento é elevado e dentre os quatro pilares do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e coleta e manejo de resíduos sólidos) este foi o que menos apresentou reclamações da população. A Figura 25 apresenta a distribuição do percentual de abastecimento de água por setores censitários na ZUMHRP.

Figura 25 – Abastecimento de água na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Nota-se que a ZUMHRP apresenta a maior parte dos domicílios com percentual acima de 98,40% com acesso ao abastecimento de água (IBGE, 2012). A região central possui as taxas mais elevadas e as zonas a montante e a jusante possuem as taxas mais baixas.

As formas de abastecimento de água na ZUMHRP podem ser visualizadas no Quadro 18. Ocorre predominância de abastecimento de água via rede geral, 98,17%, valor superior ao do município de Campina Grande que detinha 97,04% (IBGE, 2012).

Quadro 18 – Formas de abastecimento na zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas

Forma de Abastecimento	%
Água da rede geral	98,17
Água de poço ou nascente na propriedade	0,23
Água da chuva armazenada em cisterna	0,28
Outra forma	1,32

Fonte: IBGE (2012).

Os domicílios da ZUMHRP abastecem 0,23% e 0,28%, respectivamente, por meio de poço ou nascente na propriedade e chuva armazenada em cisterna. O restante de 1,32% dos domicílios abastece de outra forma.

O esgotamento sanitário está presente em 79,65% dos domicílios da ZUMHRP, sendo 67,36% com acesso através da rede geral ou pluvial e 12,59% com acesso via fossa séptica, os dados estão abaixo do percentual municipal de 84,10% de domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2012). O Quadro 19 apresenta as destinações de esgoto presentes na ZUMHRP.

Quadro 19 - Destinação de esgoto na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

<b>Destinação de esgoto</b>	<b>%</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	67,36
Fossa séptica	12,59
Fossa rudimentar	9,20
Vala	6,45
Rio, lago ou mar	0,39
Outro escoadouro	4,01

Fonte: IBGE (2012).

Aproximadamente 20% do efluente gerado na zona urbana da MHRP não têm destinação final apropriada. Nos trabalhos com análise de indicadores físico-químico da água do Riacho das Piabas realizados por França *et al.* (2022) e Medeiros (2020) foram encontradas desconformidades consideráveis na qualidade, demonstrando tanto que a água não é apta para reuso agrícola sem tratamento ou diluição como que em período seco a concentração de poluentes é elevada.

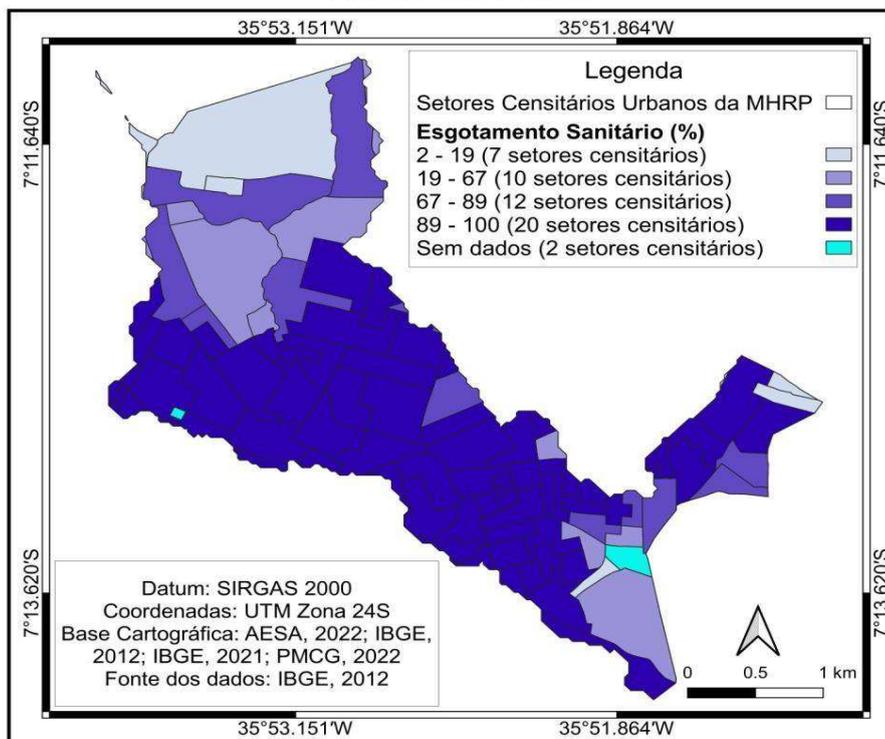
A maior concentração de áreas com baixo percentual de esgotamento ocorre nas zonas norte e sul da ZUMHRP. Sendo a zona central a que apresenta os melhores índices de coleta e tratamento do efluente gerado.

Dessa forma, como trazem Rossoni *et al.* (2020), há uma tendência no saneamento básico brasileiro de foco no tratamento e abastecimento da água em detrimento do esgotamento sanitário e uma atenção menor em localidades que apresentam população com baixo poder aquisitivo. A Figura 26 apresenta a distribuição do percentual de esgotamento sanitário na ZUMHRP.

No tocante aos resíduos sólidos, a ZUMHRP possui uma taxa de 95,11% de coleta por serviço de limpeza ou caçamba de serviço de limpeza, o restante é queimado ou enterrado na propriedade, jogado no solo ou em corpos aquático ou

tem outro destino. O Quadro 20 apresenta a destinação dos resíduos sólidos na ZUMHRP.

Figura 26 - Esgotamento sanitário na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Quase 5% do resíduo produzido não têm o direcionamento correto para coleta e tratamento, sendo um percentual de quase 3% jogado em terreno baldio ou logradouro. Lourenço, Barbosa e Cirne (2016) constataram a presença de resíduos sólidos no Riacho das Piabas e em suas nascentes. Na Figura 27 observa-se a distribuição do percentual de coleta por setor censitário na ZUMHRP.

Quadro 20 – Destinação dos resíduos sólidos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

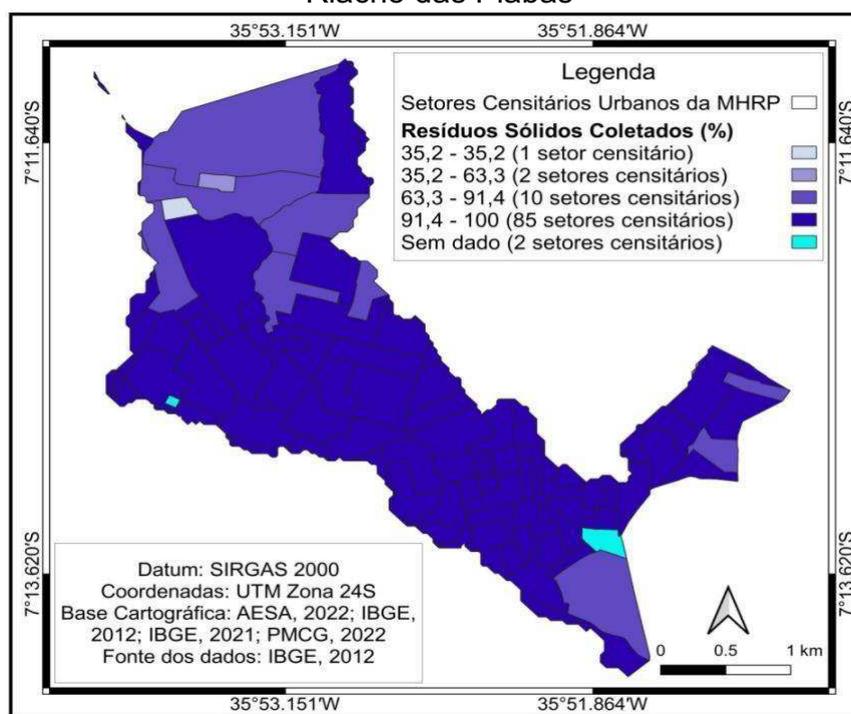
<b>Destinação dos Resíduos Sólidos</b>	<b>%</b>
Coletado por serviço de limpeza	93,76
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	1,35
Queimado na propriedade	1,50
Enterrado na propriedade	0,23
Jogado em terreno baldio ou logradouro	2,89
Jogado em rio, lago ou mar	0,06
Outro destino	0,21

Fonte: IBGE (2012).

A ZUMHRP possui a maior parte do seu território com acesso a coleta adequada de resíduos sólidos, acima de 91,40%, as regiões a montante e a jusante detêm os setores censitários com os menores índices.

Acerca do serviço de drenagem, segundo o SNIS (2021), a SESUMA é o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos do município. Campina Grande não possui plano diretor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e nem cobrança pelos serviços prestados no tocante a drenagem. Seu sistema de drenagem é exclusivo, isto é, 100% do sistema de drenagem é destinado às águas pluviais e não há tratamento dessas águas coletadas.

Figura 27 – Coleta de resíduos sólidos urbanos na microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

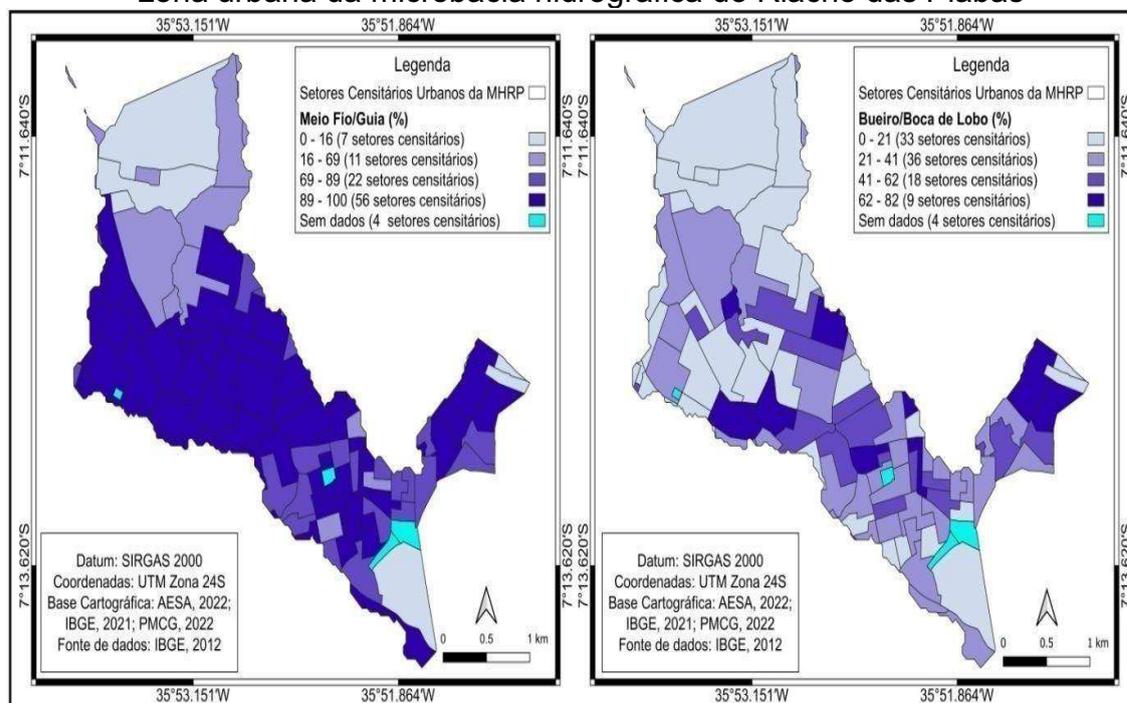
Nesse sentido, o estudo realizado por Freire (2014), assim como os dados de França *et al.* (2022) e Medeiros (2020), confirmam a presença de esgoto em toda a área canalizada do Riacho das Piabas, demonstrando que o sistema de drenagem por separação absoluta não ocorre na prática.

Em 2021 (SNIS), 78,67% das vias públicas de Campina Grande em áreas urbanas possuíam pavimento e meio-fio (ou semelhante), a ZUMHRP dispunha em

2010 (IBGE) de 70,49% com presença de meio-fio/guia e 23,85% com bueiro/boca de lobo. A Figura 28 apresenta o panorama da presença de meio-fio/guia e bueiro/boca de lobo na ZUMHRP.

Nota-se a baixa presença de bueiro/boca de lobo no entorno dos domicílios do território urbano da ZUMHRP, com 9 setores censitários apresentando percentual acima de 62%. A existência de meio-fio/guia é elevada, tendo uma parcela da zona norte os menores índices, essa situação também ocorre com a presença de bueiro/boca de lobo.

Figura 28 - Microdrenagem (presença de meio-fio/guia e bueiro/boca de lobo) na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Quanto à drenagem, a PMCG, por meio da SEPLAN, considera que há satisfatoriedade nas unidades locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico (SEPLAN, 2023). Ainda segundo a SEPLAN, os investimentos em drenagem no município ocorrem por projeto, não sendo possível explanar o investimento anual em determinada área, são realizados projetos pontuais quando necessário e em caso de projeto privado, o investidor tem a responsabilidade de implantar o sistema de drenagem e a prefeitura efetua a manutenção.

Alves *et al.* (2015) apontam que apesar do sistema de drenagem do município apresentar percentual de vias com elementos de drenagem, há uma elevada susceptibilidade a alagamentos devido aos fatores físicos e de uso e ocupação condicionantes desta área.

De forma geral, os serviços de saneamento básico que apresentam menor atratividade em termos de potenciais usuários, menores valores de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em distritos-sede, baixo desempenho em termos social, econômico, habitacional, de vulnerabilidade à pobreza e de condições sanitárias ficam sob tutela do município (ROSSONI *et al.*, 2020). Isto pode ser observado em Campina Grande e na ZUMHRP com relação a drenagem urbana e a coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Com relação à qualidade hídrica do Riacho das Piabas, a AESA (2013) classifica o corpo d'água como de Classe 2, estas águas doces podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca (CONAMA, 2005). No entanto, não há estudos disponíveis de análise da qualidade hídrica do Riacho das Piabas na Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA) e a Resolução CONAMA N° 357/2005 direciona que enquanto não for aprovado o enquadramento das águas doces, estas serão consideradas de Classe 2. Mais, o trabalho de Medeiros (2020) afirma que a água do Riacho das Piabas não deve ser utilizada para reuso sem tratamento.

Para implementar as metas do ODS 6 com os instrumentos de planejamento ambiental e de recursos hídricos é preciso que seja criada uma estrutura de governança para implementar a Agenda 2030 no território nacional e em nível de bacia hidrográfica (PHILIPPI Jr., SOBRAL e CARVALHO, 2019). Ainda segundo os autores, a implementação da PNRH requer um avanço institucional na direção de uma gestão multinível que integre as instituições públicas municipais, estaduais e federais com as empresas privadas, organizações não governamentais e sociedade civil.

## **V. ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis**

Segundo o Censo 2010, a ZUMHRP apresentava 19,79% dos seus domicílios em situação precária, isto é, domicílios inseridos em aglomerados subnormais e domicílios considerados semi-inadequados e inadequados (IBGE, 2012). O Quadro 21 apresenta as metas e indicadores do ODS 11 para a ZUMHRP.

Quadro 21 – Metas e indicadores do ODS 11 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

ODS	Meta	Indicador	Resultado
ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	11.1 - Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura e adequada	11.1.1 - Percentual de domicílios precários	19,79%
	11.2 - Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis	11.2.1 - Participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
		11.2.2 - Técnicos capacitados e com treinamentos atualizado para possibilitar uma urbanização inclusiva e sustentável	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
	11.3 - Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural	11.3.1 - Despesa gasta na conservação e preservação do patrimônio cultural e natural	Sem dados
	11.4 - Até 2030, reduzir significativamente as áreas de risco de enchentes, inundações, enxurradas e desmoronamento	11.4.1 - Pessoas em áreas de risco de enchente, inundações, enxurrada e desmoronamento	296 pessoas
		11.4.2 - Áreas de risco de enchente, inundações, enxurrada e desmoronamento	66.339,58 m <sup>2</sup>
	11.5 - Até 2030, proporcionar o acesso a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes	11.5.1 - Espaço público de lazer	37.118,53 m <sup>2</sup>
	11.a - Até 2030, aumentar a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento de risco de desastres em todos os níveis	11.a.1 - Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030	Moderadamente satisfatória (efetividade entre 40 e 70%)
		11.a.2 - Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias estaduais e nacionais de redução de risco de desastres	Insatisfatória (efetividade abaixo de 40%)

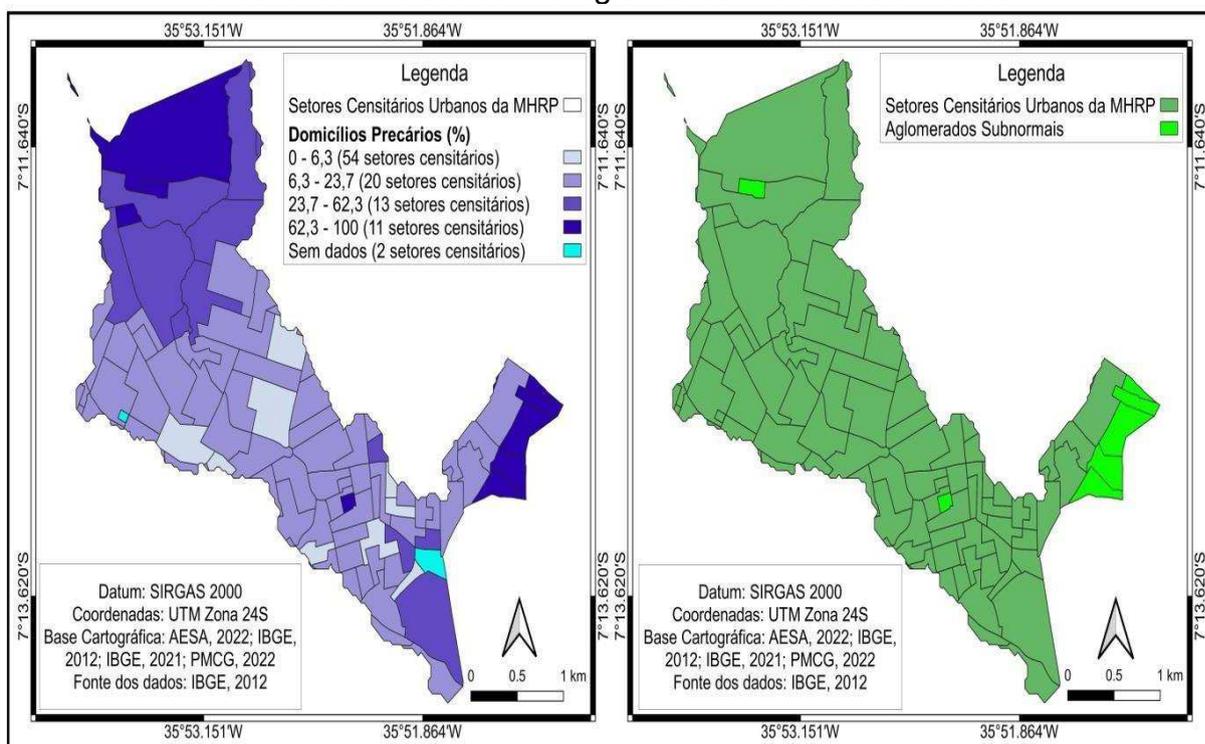
Fonte: CPRM, 2013; Defesa Civil, 2023; IBGE, 2012; SEPLAN, 2023; SESUMA, 2014

A Figura 29 apresenta os domicílios precários e os aglomerados subnormais inseridos na zona urbana da MHRP. Os domicílios precários, inadequados e semi-inadequados da ZUMHRP estão localizados em maior percentual nas regiões ao norte e sul. Todos os domicílios inseridos nos 7 setores censitários considerados

aglomerados subnormais são apontados como precários, estando 5 desses setores na zona sul da ZUMHRP, 1 na zona norte e outro próximo a região central.

Campina Grande apresentava em 2019 uma área urbanizada de 66,64 km<sup>2</sup> (IBGE, 2019), dos seus 591,66 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022) totais. Segundo a SEPLAN, sua urbanização é considerada sustentável, contanto com a participação da sociedade civil no planejamento e a presença de técnicos capacitados de forma satisfatória (efetividade acima de 70%). Apesar do atraso de 6 anos na revisão do Plano Diretor, principal instrumento de planejamento urbano e territorial (TCE - PB, 2023).

Figura 29 – Domicílios precários e aglomerados subnormais inseridos na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



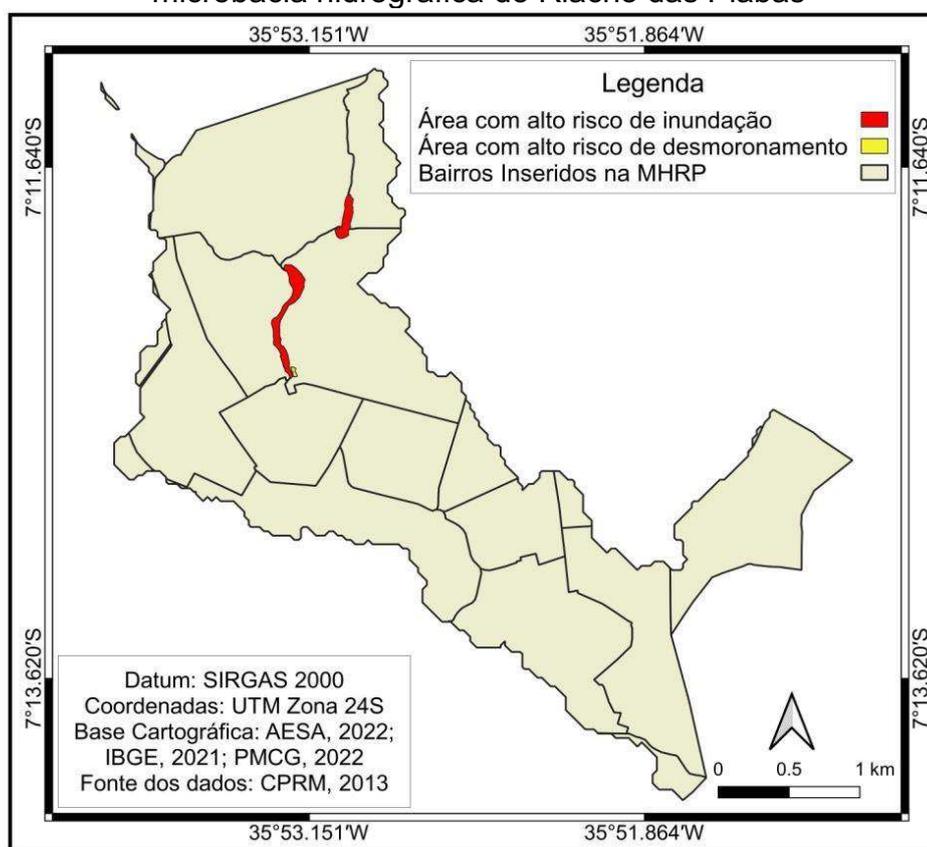
Fonte: Elaboração própria (2023).

No que se refere as áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento, o Serviço Geológico do Brasil delimitou 3 áreas de alto risco na ZUMHRP, 2 áreas com alto risco de enchente e 1 área com risco de desmoronamento (CPRM, 2013). A Figura 30 apresenta as áreas com alto risco de desmoronamento e enchente na ZUMHRP.

As áreas de alto risco somam 66.339,58 m<sup>2</sup>, com uma estimativa populacional de 296 pessoas afetadas (CPRM, 2013). Nesse contexto, segundo o SNIS (2021), há situações à montante das áreas urbanas de Campina Grande com potencial de

colocar em risco ou provocar interferências no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, são áreas com processo de erosão severa, processos de ocupação indevida, barragens e retificações de cursos d'água naturais. Além do mapeamento realizado pelo Serviço Geológico Brasileiro, o trabalho realizado por Barros (2022) estrutura um conjunto de espaços no município de Campina Grande vulneráveis a alagamentos e inundações, estando alguns pontos inseridos na ZUMHRP.

Figura 30 – Áreas com alto risco de desmoronamento e enchente na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

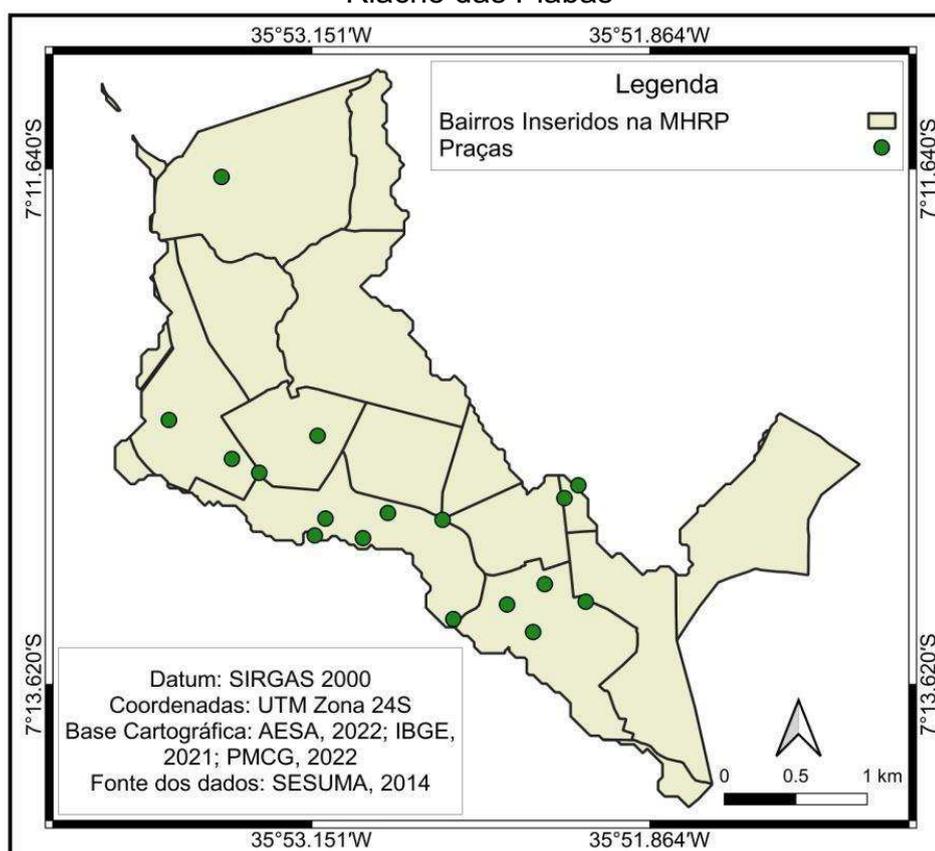


Fonte: Elaboração própria (2023).

Campina Grande dispõe de um plano de contingência para o enfrentamento de desastres hidrológicos atualizado com zoneamento das áreas de risco, pontos de alagamento e suas estratégias de ação preventiva, preparativa e de resposta (CMDC, 2022). No entanto, considera as estratégias alinhadas com o Marco de Sendai moderadamente satisfatória (efetividade entre 40 e 70%) e o alinhamento com as estratégias estaduais insatisfatório (efetividade abaixo de 40%).

Com tamanho um pouco maior que a metade das áreas de risco, a ZUMHRP conta com 37.118,53 m<sup>2</sup> de áreas verdes públicas partilhadas em 17 praças (SESUMA, 2014). A Figura 31 apresenta a distribuição das praças na ZUMHRP.

Figura 31 – Distribuição de praças na zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Sem a presença de parques, o território urbano da MHRP concentra a maior parte dos seus espaços verdes na zona central, destacando-se os bairros do Centro e do José Pinheiro. A mesma dinâmica encontra-se no município de Campina Grande, segundo Silva e Barros Filho (2014), onde os espaços livres públicos concentram-se na área central.

## VI. ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis

O Quadro 22 apresenta as metas e indicadores do ODS 12 para a ZUMHRP.

Quadro 22 – Metas e Indicadores do ODS 12 para a zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas

ODS	Meta	Indicador	Resultado
ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	12.1 - Até 2030, realizar o manejo ambientalmente adequado de todos os resíduos e reduzir significativamente a destinação para a água e o solo	12.1.1 - Coleta de resíduos sólidos de forma constante	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
		12.1.2 - Destinação final e/ou disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
	12.2 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da reciclagem e reuso	12.2.1 - Políticas locais voltadas para reduzir a geração de resíduos sólidos	Satisfatória (efetividade acima de 70%)

Fonte: SESUMA, 2023

A SESUMA, órgão prestador dos serviços de coleta e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos de Campina Grande, considera satisfatória (efetividade acima de 70%) a constância da coleta realizada no município.

O Quadro 23 apresenta o local e a frequência de coleta de resíduo sólido domiciliar em Campina Grande - PB. Segundo o SNIS (2021), Campina Grande apresenta um percentual de 5% da população atendida diariamente pela coleta de resíduo, 93% com frequência de 2 ou 3 vezes por semana e 2% com um atendimento semanal. Logo, com exceção do centro, adjacentes e corredores principais em que a coleta é realizada diariamente, o restante da zona urbana de Campina Grande possui coleta em três dias da semana.

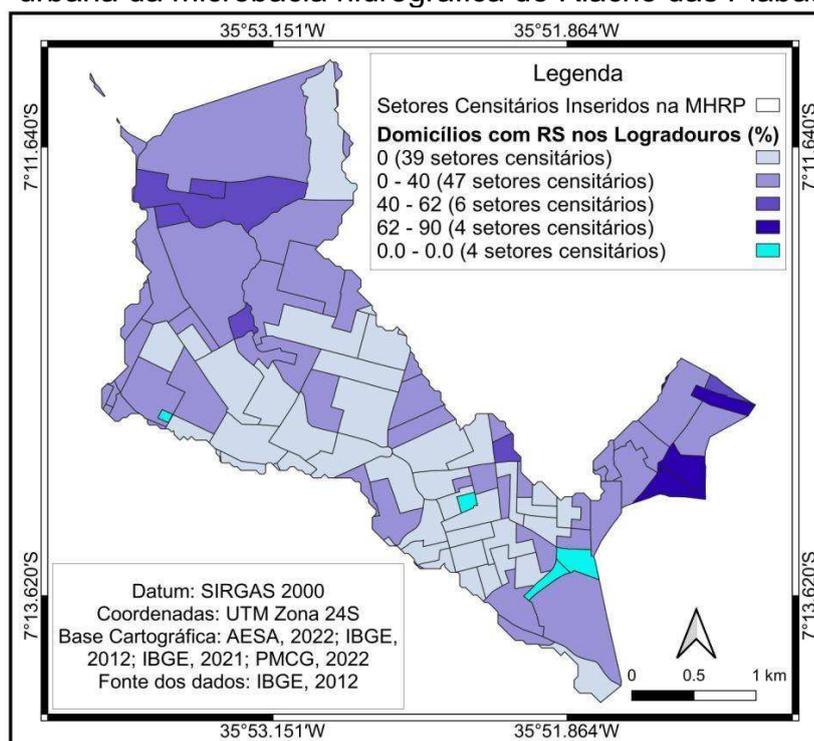
Quadro 23 – Local e frequência de coleta de resíduo sólido domiciliar em Campina Grande - PB

Local	Frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliar
Bairros	Três vezes por semana: segundas, quartas e sextas ou terças, quintas e sábados
Centro, Adjacentes e Corredores Principais	Diária: domingo à domingo
Frequência da coleta domiciliar nos Distritos de Galante, Estreito, Sítio Lucas e Catolé de Boa Vista	Três vezes por semana: segundas, quartas e sextas
Frequência da coleta domiciliar nos Distritos de São José da Mata, Sítio Tambor, Sítio Bosque e outras localidades	Três vezes por semana: terças, quintas e sábados
Demais áreas rurais	1 vez por semana

Fonte: SESUMA (2023).

Nessa sequência, o Censo 2010 traz que 16% da zona urbana da MHRP possuía resíduos sólidos acumulados em logradouros (IBGE, 2012). A Figura 32 apresenta o percentual de domicílios da MHRP com resíduo sólido acumulados nos logradouros. Observa-se que é na zona central onde há as menores porcentagens. Além da coleta domiciliar, a SESUMA é o órgão responsável pela limpeza do acúmulo de resíduos sólidos em bocas-de-lobo, lotes vagos, praças, vias e feiras (SNIS, 2021). A destinação e/ou disposição final dos resíduos gerados e coletados é considerada satisfatória (efetividade acima de 70%) no município e podem ser duas: encaminhamento dos recicláveis para cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis (coleta porta a porta ou recebimento nos Pontos de Entrega Voluntária) e encaminhamento dos rejeitos para o aterro sanitário (SESUMA, 2023).

Figura 32 – Resíduo sólido acumulado nos logradouros dos domicílios da zona urbana da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Não existe coleta seletiva formalizada pela prefeitura, mas como forma de redução dos resíduos direcionados ao aterro sanitário há o Programa RECICLA CAMPINA que realiza coletas semanais de materiais recicláveis, reutilizáveis e eletroeletrônicos (produtos e embalagens pós-consumo de papel, papelão, plásticos, metais e vidros; equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes e; móveis em

condições de reuso) após solicitação e campanhas educativas, oficinas de sensibilização em Unidades Escolares, eventos e outros, visando estimular a adoção da política dos 4R's (Repensar - Reduzir - Reutilizar - Reciclar) (SESUMA, 2023; SNIS, 2021).

Iniciativas que incentivam a reciclagem e o reuso são fundamentais para reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos e mitigar os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado. No entanto, o Programa RECICLA CAMPINA não é uma realidade em todo o município, tendo alguns desafios como baixa adesão, desigualdade na participação e falta de incentivos.

Embora seja importante encorajar a participação e responsabilidade individual em relação ao gerenciamento de resíduos, esse tipo de projeto não é eficiente o suficiente para resolver o problema dos resíduos sólidos urbanos por si só.

## **VII. ODS 17 - Parcerias e meios de implementação**

Segundo a Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência, a Prefeitura Municipal de Campina Grande possui satisfatoriedade (efetividade acima de 70%) nas unidades administrativas locais com políticas e procedimentos para implementar a gestão dos recursos hídricos urbanos, contando com a presença de múltiplos atores que apoiam e contribuem para essa gestão. O Quadro 24 apresenta as metas e indicadores do ODS 17 para a zona urbana da MHRP.

Com relação a implementação de um plano para monitoramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o município teria capacidade estatística moderadamente satisfatória (efetividade entre 40% e 70%), no entanto, não há nenhum plano formulado nesse sentido.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do sistema de indicadores na ZUMHRP possibilitam caracterizar as áreas que carecem de mais atenção do poder público municipal, sendo estas as zonas periféricas a montante e a jusante, regiões de transição do território urbano e rural. É perceptível a correlação entre os problemas ambientais e sociais e a indissociabilidade das dimensões políticas, econômicas e culturais do espaço urbano, como afirma Denaldi e Ferrara (2018).

A ZUMHRP possui ao longo do corpo d'água principal áreas urbanas com características econômico-sociais distintas. A ausência de esgotamento sanitário e as ações voltadas para a drenagem afetam diretamente e negativamente as regiões

de baixa renda, desviando esses problemas das áreas nobres da cidade. Acrescenta-se ainda a conduta de retirada do problema de certo território ao invés de focar na sua solução.

Quadro 24 – Metas e Indicadores do ODS 17 para a zona urbana da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas

ODS	Meta	Indicador	Resultado
ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	17.1 - Aumentar a coerência das políticas para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.1.1 - Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais com objetivo de implementar a gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
	17.2 - Reforçar as parcerias locais para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.2.1 - Presença de múltiplos atores que apoiam e contribuem para a gestão dos recursos hídricos urbanos na tomada de decisões	Satisfatória (efetividade acima de 70%)
	17.3 - Incentivar e promover parcerias públicas e público-privadas	17.3.1 - Existência de políticas públicas e ações direcionadas para criar e fortalecer parcerias públicas e público-privadas objetivando a gestão dos recursos hídricos urbanos	Sem dados
		17.3.2 - Investimentos futuros na gestão dos recursos hídricos urbanos advindos de parcerias públicas e público-privadas	Sem dados
	17.4 - Até 2030, reforçar o apoio à capacitação em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis	17.4.1 - Capacidade estatística para monitoramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	Moderadamente satisfatória (efetividade entre 40% e 70%)
		17.4.2 - Existência de um plano estatístico municipal totalmente financiado e em execução, por fonte de financiamento	Insatisfatória (efetividade abaixo de 40%)

Fonte: SEPLAN (2023)

Quando falamos de recursos hídricos urbanos, diversas razões dificultam a efetiva gestão, uma vez que o sistema baseado em bacias hidrográficas ainda não é uma realidade consolidada em algumas regiões, alguns municípios não possuem capacidade de desenvolver essa gestão e as limitações financeiras tenderiam ao endividamento (TUCCI e MELLER, 2007).

Como trouxe Tucci (2008), a ausência de investimento em determinados espaços da cidade constrói ambientes sem acesso a serviços básicos, configurando-se os espaços informais urbanos. A ausência de serviços básicos e lazer acabam por segregar a cidade (MARICATO, COLOSSO e COMARU, 2018).

Nisso, uma parcela da população tem acesso a uma cidade que possibilita dignidade e bem-estar, enquanto outra além de não ter acesso aos serviços básicos com qualidade sofre as injustiças ambientais intrínsecas ao ambiente urbano da cidade capitalista - ausência de esgotamento sanitário, coleta e direcionamento dos resíduos sólidos inadequados, falta de espaços de lazer e cultura, moradia indigna, *etc.* (SPOSITO, 2001; BULLARD, 2002).

Como forma de enfrentamento desses problemas, tem-se:

- Educação ambiental que possibilite a construção de uma cidadania crítica;
- Espaços democráticos de debate;
- Soluções estruturais baseadas na natureza;
- Legislação rigorosa e fiscalização;
- Sistema de indicadores para monitoramento da situação.

No presente trabalho, a aplicabilidade de um sistema de indicadores em uma parcela do espaço urbano mostrou-se possível, mas com considerações acerca das seguintes limitações:

- Abrangência territorial dos dados - Ainda não há uma cultura de organização institucional municipal de dados vinculado a um espaço territorial. Com poucas exceções, a maioria das secretarias não precisa especificar a localização dos dados em relatórios exigidos pelo poder público;
- Disponibilidade dos dados - Por se tratar de um espaço territorial não utilizado na construção de políticas públicas, alguns dados eram inviáveis de serem coletados e, em alguns casos, havia a possibilidade de se tratar de dado sensível;
- Temporalidade dos dados - A análise da sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos da ZUMHRP pode ser visualizada como algo fragmentado, devido às distâncias temporais com relação aos dados coletados.

## 5 CONCLUSÕES

Enquanto área sensível do ambiente urbano, os espaços próximos a um corpo hídrico possibilitam visualizar com maior clareza determinadas falhas nos sistemas de gestão de recursos hídricos. Nisso, é de fundamental importância que as bacias hidrográficas urbanas sejam observadas enquanto regiões estratégicas para a sustentabilidade urbana.

O sistema de indicadores aqui desenvolvido tem como objetivo dar apoio a tomada de decisões do poder público e fomentar as bases para cobrança dos populares. Sua aplicação pode ocorrer em outras microbacias hidrográficas ou até mesmo outros espaços urbanos sensíveis, sendo realizadas as devidas adaptações. Nesse caso, as três etapas para construção e aplicação do sistema de indicadores trouxeram os seguintes ensinamentos:

- Sistematização das demandas - Ocorreu via diálogo direto com moradores da ZUMHRP e visitas a campo, os problemas foram elencados e serviram como um diagnóstico simplificado da situação e apoio de base para direcionar os ODS, metas e indicadores mais importantes para o sistema;
- Construção e validação do sistema de indicadores - A importância histórica e as diversas pesquisas já realizadas na região constituíram pontos primordiais para o diálogo com pesquisadores e profissionais especialistas na temática e sua abordagem local;
- Aplicação do sistema de indicadores - Foi necessário um conjunto de instrumentos metodológicos para a busca dos indicadores: aplicação de questionário, pesquisa bibliográfica e utilização de técnicas estatísticas e de geoprocessamento. Com isso, algumas ressalvas devem ser feitas quanto aos dados coletados: com relação aos indicadores quantitativos em que a utilização de técnica estatística aliada ao geoprocessamento foi realizada, há na verdade uma aproximação da realidade por meio dessas técnicas, mas que possibilita uma boa leitura da área estudada; com relação aos indicadores qualitativos, ressalvas podem ser aplicadas devido a subjetividade do respondente.

Como dito por diversos cientistas citados no decorrer desse trabalho, um dos desafios para aplicar a gestão dos recursos hídricos nos municípios brasileiros seria a ausência de técnicos capacitados. Esta afirmação não se aplica ao município de

Campina Grande, onde foi observável, através das visitas *in loco*, conhecer um corpo profissional crítico e capaz de realizar ações estruturais e estruturantes que modificariam consideravelmente a realidade local.

Tem-se, no entanto, a ausência de investimento necessário em determinados setores, seja por limitação financeira ou por interesse político. Ocorre que no espaço urbano há disputas ocorrendo entre o que deveria ser os interesses públicos e a pressão do setor privado para direcionar obras com objetivo de valorizar determinadas regiões, em muitos casos o setor público acaba por não cumprir sua função de trazer bem-estar para todos.

Para que ocorra uma gestão sustentável dos recursos hídricos visando a sustentabilidade urbana é imprescindível uma mudança de paradigma nas estruturas institucionais, na esfera privada e na sociedade civil. Em conjunto, é imprescindível haver a compreensão e possibilidade de visualizar as demandas e as áreas prioritárias.

A pergunta-problema norteadora do presente trabalho “Um sistema de indicadores de sustentabilidade com base nos ODS viabilizaria qualidade para análise da gestão integrada da zona urbana de uma microbacia hidrográfica contribuindo na sustentabilidade urbana?” é respondida com o sim, uma vez que o sistema de indicadores, como aqui apresentado, pode viabilizar plenamente a análise da gestão integrada e a espacialização dos dados permitiu visualizar quais regiões da ZUMHRP detém mais urgência para aplicação de políticas públicas no tocante a saneamento básico, economia, saúde e educação.

No caso da ZUMHRP, as zonas a montante e a jusante apontam como sendo as que possuem índices mais baixos no abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos, coleta e manejo de águas pluviais, ausência de espaços de lazer e menor percentual de alfabetização infantil.

Realizar o recorte e análise de uma microbacia urbana apresenta-se como desafio por este espaço, assim delimitado, não servir como sustentação para praticamente nenhuma política pública. Além da territorialidade, a pesquisadora observou as seguintes limitações na construção e aplicação do sistema de indicadores:

- Não abrange a zona rural - Pelas diferenças significativas - culturais, estruturais e econômicas - entre as zonas urbanas e rurais, foi necessário realizar o recorte para construção e aplicação do sistema de indicadores;

- Tratamento de dados - A maior parte dos dados aqui apresentados passou por procedimentos estatísticos com o objetivo de possibilitar a análise no território da microbacia;
- Disponibilidade dos dados - Determinados indicadores quantitativos não puderam ser coletados devido impossibilidade de realizar a coleta de dados no território da microbacia.

Como todo trabalho científico, o presente estudo possui lacunas não preenchidas e que possibilitam a construção de outros projetos, tendo como sugestão:

- Realizar um aprofundamento nos estudos de injustiça ambiental, acrescentando recorte de raça, gênero e responsável domiciliar;
- Construção de um sistema de indicadores para análise da gestão dos recursos hídricos da zona rural de uma microbacia hidrográfica.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOELNGA, H. T.; RIBBE, L.; FRECHEN, F.; SAGHIR, J. **Urban Water Security: Definition and Assesment Framework**. Resources, 8(4), 178, 2019.
- ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. In: **Revista de Estudos Urbanos e Regionais**. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR, n. 1, mai./Nov., Campinas, 1999.
- ACSELRAD, H. Sentidos da Sustentabilidade Urbana. In: ACSELRAD, H. (org.) **A Duração das Cidades: Sustentabilidade e Riscos nas Políticas Urbanas**. ed. 2, Rio de Janeiro: Lamparina, p. 47-70, 2009.
- ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Ecosystemas Urbanos: Princípios Ecológicos para o Ambiente Construído**. Maria Beatriz de Medina (trad.), São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. 2006. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/documentos/plano-estadual/resumo-estendido/>. Acesso em: 07 de jun. de 2020.
- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Enquadramento dos Corpos Hídricos da Paraíba**. 2013. Disponível em: [http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/CORPOS\\_HIDRICOS\\_PB.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/CORPOS_HIDRICOS_PB.pdf). Acesso em: jan. de 2023.
- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **GEO AESA**. Disponível em: <http://siegrh.aesa.pb.gov.br:8080/aesa-sig/>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.
- ALVES, P. B. R.; RUFINO, I. A. A. FEITOSA, P. H. C.; MELO FILHO, H. de. **Proposição de Medidas Compensatórias para o Sistema Atual de Drenagem Urbana de Campina Grande-PB**. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília – DF, 2015.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos do Brasil**. Brasília, 2002.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, 2009.
- ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **A Questão da Água no Nordeste**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, 2012.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Regiões Hidrográficas Brasileiras**. Ed. Especial, Brasília, ANA, 2015.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019: informe anual**. Brasília, 2019.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). 2019a. **Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos**. Brasília, 2019.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). 2019b. **Outorga dos Direitos de Uso dos Recursos Hídricos**. Brasília, 2019.
- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). 2019c. **ODS 6 no Brasil: Visão da ANA Sobre os Indicadores**. Brasília, 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Órgãos Colegiados**. 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/orgaos-colegiados/orgaos-colegiados>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Órgãos Gestores**. 2020a. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/orgaos-gestores/orgaos-gestores>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Comitê de Bacia Hidrográfica**. 2020b. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica/comite-de-bacia-hidrografica-interestaduais>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Agências de Água**. 2020c. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/agencias-de-agua/agencias-de-agua>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Programas e Projetos**. 2020d. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/>. Acesso em: 01 de mar. de 2020.

ARAÚJO, D. B. P. **Bacias Hidrográficas e Mobilizações Populares: A Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas - PB (2011 - 2017)**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, 2018.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. 2002. Tese (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, nov., 2002.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade – Um Levantamento dos Principais Sistemas de Avaliação**. Cadernos EBAPE.BR, v. 2, n. 1, mar., 2004.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P. G. de; DUARTE, G. de S.; SOUSA, J. C. **Índice de Sustentabilidade Municipal: o desafio de mensurar**. Nova Economia. Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 11-33, set./dez., 2004.

BRASIL. **Decreto N° 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código de Águas. 1934. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 20 de Nov 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 01 de mar. de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global**. 1992. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em: 08 de out. de 2019.

BRASIL. **Lei n° 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 18 de fev. 2020.

BRASIL. **Lei 10.257 de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional. 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução N° 32, de 15 de outubro de 2003**. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/divisao-hidrografica-nacional/74-resolucao-n-32-de-15-de-outubro-de-2003/file>. Acesso em: 26 de fev. 2020.

BRASIL. **Lei N°11.445, de 05 de Janeiro de 2007**. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm). Acesso em: 28 de jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Indicadores de Programas: guia metodológico**. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Indicadores – Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública**. Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos – Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Unidades de Tratamento**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/assistencia-social/unidades-de-atendimento/unidades-de-atendimento-1>. Acesso em: Jan. de 2023.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil - Assistência Social. **Cadastro Único - o que é?**. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/inscrever-se-no-cadastro-unico-para-programas-sociais-do-governo-federal#:~:text=O%20que%20%C3%A9%3F,pelas%20prefeituras%20de%20forma%20gratuita>. Acesso em: jan de 2023.

BRASIL. **Campina Grande - Cadastro Único**. 2023b. Disponível em: <https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php#>. Acesso em: Jan. de 2023.

BOOF, L. **Sustentabilidade: O que é – O que não é**. Ed. 3, Petrópolis, RJ: 2014.

BULLARD, R. D. **Confronting Environmental Racism in the Twenty-First Century**. *Global Dialogue*, v. 4, n. 11, winter. 2002. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/211519773>. Acesso em: Jan. de 2023.

CABRAL, L. N.; CÂNDIDO, G. A. **Urbanização, Vulnerabilidade, Resiliência: Relações Conceituais e Compreensões de Causa e Efeito**. URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, 2019.

CÂMARA, E. **Os Alicerces de Campina Grande: Esboço Histórico-Social do Povoado e da Vila (1697 a 1864)**. Campina Grande: Ed. Caravela, 124 p., 1999.

CARVALHO, P. G. M. de; BARCELLOS, F. C. **Políticas Públicas e Sustentabilidade Ambiental: construindo indicadores de sustentabilidade**. Indicadores Econômicos FEE, v. 37, n. 1, 2009.

CARVALHO, P. G. M. de; BARCELLOS, F. C. Mensurando a Sustentabilidade. In: MAY, P. (Org.). **Economia do Meio Ambiente – Teoria e Prática**. 2 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 5, pág. 99-132.

CARVALO, J. R. M.; CURTI, W. F. **Construção de um Índice de Sustentabilidade Hidro-Ambiental Através da Análise Multicritério: Estudo em Municípios Paraibanos**. Soc. & Nat., Uberlândia, v. 25, n.1, pág. 91-106, jan./abr., 2013.

CARVALHO, J. R. M.; CURI, W. F. **Indicadores para a Gestão de Recursos Hídricos em Municípios: Uma Proposta Metodológica de Construção e Análise**. E&G Economia e Gestão, Belo Horizonte, v. 15, n. 38, jan./mar., 2015.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil). **A Questão da Água no Nordeste**. Brasília, Distrito Federal, CGEE, 2012.

CHAVES, H. M. L.; ALIPAZ, S. **An Integrated Indicator for Basin Hydrology, Environment, Live, and Policy: The Watershed Sustainability Index**. Water Resources Management, v. 21, n. 5, p. 883-895, 2007.

CHILDERS, D. L.; PICKETT, S. T. A.; GROVE, J. M.; OGDEN, L.; WHITMER, A. **Advancing Urban Sustainability Theory and Action: Challenges and Opportunities**. Landscape and Urban Planning. 2014.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Ed. 2ª. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COELHO, S. de O. P; MELLO, R. A. C. **A Sustentabilidade como um Direito Fundamental : a Concretização da Dignidade da Pessoa Humana e a Necessidade de Interdisciplinaridade do Direito**. Veredas do Direito, Belo Horizonte, v. 8, n. 15, p. 9-24, jan./jul., 2011.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N° 357, de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcd\\_a\\_altrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf). Acesso em: 20 de Nov de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N° 397, de agosto de 2007**. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. 2007. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-397-de-07-de-abril-de-2008/view#:~:text=Altera%20o%20inciso%20II%20do,patr%C3%B5es%20de%20lan%C3%A7amento%20de%20efluentes>. Acesso em: 20 de Nov. de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N° 397, de abril de 2008**. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. 2008. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-397-de-07-de-abril-de-2008/view#:~:text=Altera%20o%20inciso%20II%20do,patr%C3%B5es%20de%20lan%C3%A7amento%20de%20efluentes>. Acesso em: 20 de Nov. de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N°410, de maio de 2009**. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008. 2009. Disponível em:

[http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao\\_urbanismo\\_e\\_meio\\_ambiente/legislacao/leg\\_federal/leg\\_fed\\_resolucoes/leg\\_fed\\_res\\_conama/Resolucao-CONAMA-410-09\(prorrogacao-prazo\).pdf](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/Resolucao-CONAMA-410-09(prorrogacao-prazo).pdf). Acesso em: 20 de Nov. de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). **Resolução N° 430, de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. 2011. Disponível em: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Acesso em: 20 de Nov. de 2020.

COSTA, J. F. da; SANTOS, K. F. O. dos; ARAÚJO, T. V. V. dos; ANJOS, K. L. dos. 2022. **As Condições de Acesso ao Direito a Cidade no Contexto da Pandemia da Covid-19 nas Comunidades do Entorno do Riacho das Piabas, Campina Grande/PB**. Caderno Impacto Em Extensão, 2(1). Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/275>. Acesso em: jul. de 2022.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa**. Campina Grande, Paraíba, 2013.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T (Organizadores). **A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens**. Ed. 6ª. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?** Revista Gestão Organizacional. v. 6, ed. especial, 2013.

DENALDI, R.; FERRARA, L. N. **Dimensão Ambiental da Urbanização em Favelas**. *Ambiente e Sociedade*. v. 21, São Paulo, 2018.

DIAS, E. dos S. **Os (Des) Encontros Internacionais sobre Meio Ambiente: da Conferência de Estocolmo à Rio +20 – Expectativas e Contradições**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, v. 1, n. 39, p. 06-33, jan./jun., 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. ed. 5, Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. **Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: Desvendando as Sobreposições e Alcances de seus Significados**. Cad. EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, artigo 7, jul./set., 2017.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. **Análise da Estrutura e dos Critérios na Elaboração de um Índice de Sustentabilidade**. Sustentabilidade em Debate, Brasília, v. 8, n. 2, p. 30-43, ago., 2017.

FERREIRA, L. M. R. **Análise e Valoração da Disponibilidade de Bens e Serviços Ecosistêmicos em uma Microbacia Hidrográfica Predominantemente Urbanizada, Paraíba, Brasil**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, ROBERTO. **Uma Experiência de Desenvolvimento Metodológico para Avaliação de Programas: o Modelo Lógico do Programa Segundo Tempo**. Texto para Discussão, n. 1369, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2009.

FRANÇA, L. R. C.; COURA, M. de A.; OLIVEIRA, R. de.; RODRIGUES, A. C. L.; MEDEIROS, D. L. R. de. **Aplicação de Técnicas de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto no Controle da Poluição das Águas do Riacho das Piabas, Campina Grande, Brasil.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, n. 3, 541-552, mai/jun 2022.

FOLADORI, G. **Avances y Límites de La Sustentabilidad Social.** Economía, Sociedad y Territorio, v. 3, n. 12, 621-637, 2002.

FONSECA, L. M.; DOMINGUES, J. P.; DIMA, A. M. **Mapping the Sustainable Development Goals Relationships.** *Sustainability*. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3359/htm>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

FREIRE, J. R. P. **Análise do Sistema Separador Absoluto no Âmbito da Drenagem Pluvial da Cidade de Campina Grande - Estudo de Caso do Canal das Piabas.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

FROEHLICH, C. **Sustentabilidade: Dimensões e Métodos de Mensuração de Resultados.** Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle, Canoas, v. 3, n. 2, p. 151-168, set. de 2014.

FNQ - Fundação Nacional da Qualidade. **Sistema de Indicadores.** Ebook. 2014. Disponível em: <https://fnq.org.br/comunidade/e-book-3-sistema-de-indicadores/>. Acesso em: 13 de jan. de 2020.

GARCIA, D. S. S. **A Atividade Portuária como Garantidora do Princípio da Sustentabilidade.** Revista Direito Econômico e Socioambiental. Curitiba, v. 3, n. 2, p. 375-399, jul./dez., 2012.

GARCIA, D. S. S. **Dimensão Econômica da Sustentabilidade: Uma Análise com base na Economia Verde e a Teoria do Decrescimento.** Veredas do Direito, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 133-153, jan./abr., 2016.

GENDROP, P. **A Civilização Maia.** Ed. Digital. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

GOMES, L. C. D.; SALVADOR, N. N. B.; LORENZO, H. C. **Conflitos Pelo Uso dos Recursos Hídricos e o Caso de Araraquara-SP.** Revista Ambiente e Sociedade. V. 24, 2021.

GONÇALVES, C. W. P. **O Desafio Ambiental.** Organizador Emir Sader. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. **Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade.** Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307-323, jul./dez. 2009.

HENRIQUE, L. A.; GOMES, M. F. **As Dimensões da Sustentabilidade na Formação do Indivíduo e o Indivíduo Invisível.** Revista de Direitos Fundamentais & Democracia, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 87-106, jan./abr., 2018.

IAQUINTO, B. O. **A Sustentabilidade e Suas Dimensões.** Revista da Esmesc, v. 25, n. 31, p. 157-178, ago. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.** ed. 2, Rio de Janeiro, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Atlas Nacional do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=247603&view=detalhes>. Acesso em: 04 de abr. de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Séries Históricas e Estatísticas**. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=0&vcodigo=POP122&t=taxa-urbanizacao>. 2010a. Acesso em: 03 de mar. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Brasil: Uma Visão Geográfica e Ambiental no Início do Séc. XXI**. Adma Hamam de Figueiredo (org.), Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 435p., 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=9&uf=00>. Acesso em: 11 de agosto de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Áreas Urbanizadas do Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=destaques>. Acesso em: jan. de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Áreas Territoriais**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: jan. de 2023.

Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>. Acesso em: jan. de 2023.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Brasil). **Crítérios para Geração de Indicadores de Qualidade e Produtividade no Serviço Público**. Texto para Discussão/Nº 238, out. 1991.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Brasil). **Atlas da Vulnerabilidade Social**. 2010. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em: jan. de 2023.

JABAREEN, Y. R. **Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts**. Journal of Planning Education and Research, v. 26, n. 1, p. 38-52, 2006.

JANUZZI, P. de M. **Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Programas Sociais no Brasil**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-160, Abri/Jun 2005.

JANUZZI, P. de M. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados**. Alínea. ed. 3, 2006.

JATOBÁ, S. U. S.; CIDADE, L. C. F.; VARGAS, G. M. **Ecologismo, Ambientalismo e Ecologia Política: diferentes visões da sustentabilidade e do território**. Sociedade e Estado, Brasília, v. 24, n. 1, p. 47-87, jan./abr., 2009.

KOLLER, M.; ECKERT, K.; FERBER, U.; GRÄBE, G.; VERBÜCHELN, M.; WENDLER, K. **Resource Management as Part of Sustainable Urban District Development. Sustainability**. 2022, 14, 4224. <https://doi.org/10.3390/su14074224>

KOOP, S. H. A.; GRISON, C.; EISENREICH, S. J.; HOFMAN, J.; LEEUWEN, van K. **Integrated water resources management in cities in the world: Global solutions.** Sustainable Cities and Society. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104137>. Acesso em: 25/10/2022.

KREMER, P.; HAASE, A.; HAASE, D. **The Future Urban Sustainability: Smart, Efficient, Green or Just? Introduction to the Special Issue.** Sustainable Cities and Society. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101761><https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101761>. Acesso em: 23 ago. de 2020.

KRUEGER, R. A. **Analysing and reporting focus group results.** Thousand Oaks: Sage Publications, 1997.

LAURA, A. A. **Um Método de Modelagem de um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão dos Recursos Hídricos - MISGERH: o Caso da Bacia dos Sinos.** Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LATOUCHE, S. **Pequeno Tratado do Decrescimento Sereno.** Tradução Cláudia Berliner. São Paulo: WMF martinsfontes, São Paulo, 2009.

LEAL, V. L. O. **Injustiça Ambiental na Periferia Urbana: Avanços e Obstáculos na Revitalização do Riacho das Piabas-PB.** Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

LEEWEN, C. J.; FRIJNS, J.; WEZEL, A.; VEN F. H. M. **City Blueprints: 24 Indicators to Assess the Sustainability of the Urban Water Cycle.** Water Resour Manage, 2012.

LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade.** Tradução Rubens Eduardo Frias, São Paulo: Centauro, 2001.

LEFF, E. Racionalidad **Ambiental: La reapropiación social de La naturaleza.** Ed. 1, México: Siglo XXI editores, s. a., 2004.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** Tradução de Sandra Valenzuela. Ed. 4, São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, G. F. da C. **O Debate da Sustentabilidade na Sociedade Insustentável.** Revista Política & Trabalho, João Pessoa, n. 13, 201-222, 1997.

LIMA, R. C. S. A.; BURITI, C. O.; BEZERRA, H. A.; PATRÍCIO, M. C. M. **Abastecimento de Água em Campina Grande (PB): um Panorama Histórico.** In: *Campina Grande hoje e amanhã.* [Livro eletrônico], Antônio Guedes Rangel Júnior; Cidival Moraes de Sousa (org.), Campina Grande: EDUEPB, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/1224220-Campina-grande-hoje-e-amanha.html>. Acesso em: 08 de jul. de 2020.

LIMA, B. A. de; BARBOSA, B. S. de; MARTINS, B. S. ., SILVA LIMA, J. B. da; MORAES, D. A; ANJOS, K. L. dos. 2021. **Fortalecendo Capacidades e Ações para a Garantia de Direitos Humanos no Contexto da Pandemia da Covid-19.** Caderno Impacto Em Extensão, 1(1). Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/23>. Acesso em: jul. de 2022.

LOURENÇO, J. C.; BARBOSA, M. P.; CIRNE, L. E. da M. R. **Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos: O Caso da Floresta do Louzeiro.** *Espacios.* v. 37, n. 37, pg. 27, 2016.

MACHADO FILHO, H. **Dos Objetivos do Milênio aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: Lições Aprendidas e Desafios.** In: *União Europeia, Brasil e os desafios da agenda do desenvolvimento sustentável.* Bruno Theodoro Luciano (org.), Rio de Janeiro: Konrad Adenauer Stiftung, 2016.

MACHADO, J. G. R.; PAMPLONA, J. B. **A ONU e o Desenvolvimento Econômico: Uma Interpretação das Bases Teóricas da Atuação do PNUD.** *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 17, n. 1 (32), p. 53-84, abr. 2008.

MACEDO, M. J. H.; GUEDES, R. V. S.; SOUSA, F. A. S. **Monitoramento e Intensidade das Secas e Chuvas na Cidade de Campina Grande/PB.** *Revista Brasileira de Climatologia*, ano 7, v.8, jan./jun., 2011.

MALHEIROS, T. F.; COUTINHO, S. M. V.; PHILIPPI JÚNIOR, A. **Indicadores de sustentabilidade: uma abordagem conceitual.** In: *Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental; editores Arlindo Philippi Jr. e Tadeu Fabricio Malheiros*, Barueri, Ed. Manoele, 2013.

MARICATO, E.; COLOSSO, P.; COMARÚ, F. A. **Um projeto para as cidades brasileiras e o lugar da saúde pública.** *Revista Saúde em Debate*, v. 42, n. 3, p. 199-211, 2018.

MARTINS, M. de F. CÂNDIDO G. A. **Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para cálculo de análise do IDSM e a classificação dos níveis de sustentabilidade para espaços geográficos.** SEBRAE – João Pessoa, ed. 1ª, 2008.

MARTINS, M. de F.; CÂNDIDO, G. A. **Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Os Desafios do Processo de Mensuração, Análise e Monitoramento.** *Sustentabilidade em Debate – Brasília*, v. 6, n. 2, p.138-154, mai./ago. 2015a.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. **Modelo de Avaliação do Nível de Sustentabilidade Urbana: Proposta para as Cidades Brasileiras.** *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 6, n. 3, pág. 397-410, set./dez., 2015b.

MAYNARD, I. F. N.; CRUZ, M. A. S.; GOMES, L. J. **Aplicação de um Índice de Sustentabilidade na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba em Sergipe.** *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. XX, n. 2, p. 207-226, abr./jun. de 2017.

MEDEIROS, D. L. R. de. **Análise da Qualidade da Água do Riacho das Piabas para o Reuso Agrícola.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental). UFCG, Campina Grande, PB, 2020.

MELO, P. T. N. B. **Indicadores da Dimensão Institucional do Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos da Rio +20.** *Desenvolvimento em Questão*, ano 11, n. 23, p. 74-117, mai./ago. 2013.

MENDES, J. M. G. **Dimensões da Sustentabilidade.** *Revistas das Faculdades Santa Cruz*, v. 7, n. 2, jul./dez., 2009.

MEURER, S.; ENSSLIN, S. R.; BELLEN, H. M. V. **Avaliação de Desempenho na Gestão de Recursos Hídricos: Uma Revisão da Literatura.** *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*. João Pessoa, v. 7, n. 3, p. 149-172, Set./Dez. 2019.

MILAN, B. F. **Clean Water and Sanitation for All: Interactions With Other Sustainable Development Goals.** *Sustainable Water Resources Management*. 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40899-017-0117-4>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

MINAYO, M. C. de S. **Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 33, p. 83-91, 2009.

NASCIMENTO, E. P. **Trajetória da Sustentabilidade: do Ambiental ao Social, do Social ao Econômico**. Estudos Avançados, v. 26 (74), 2012.

NAVES, J. G. de P.; BERNARDES, M. B. J. **A Relação Histórica Homem/Natureza e sua Importância no Enfrentamento da Questão Ambiental**. Geosul, Florianópolis, v. 29, n. 57, p 7-26, jan./jun. 2014.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. **Map the Interactions Between Sustainable Development Goals**. *Nature*. Vol. 534. 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/534320a>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Rumo a um Desenvolvimento Sustentável: Indicadores Ambientais**. Tradução Ana Maria S. F. Teles. Cadernos de Referência Ambiental. V. 9. Salvador, 2002.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Desenvolvimento Sustentável: Economia, Sociedade e Ambiente Interligados**. 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/insights/41774407.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2019.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Better Policies for 2030 An OECD Action Plan on the Sustainable Development Goals**. 13 dez. de 2016. Disponível em: <http://www.oecd.org/dac/Better%20Policies%20for%202030.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/DUDH.pdf>. Acesso em: 21 de out. de 2019.

ONU – Organização das Nações Unidas. **A Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**. Dublin, 31 de jan. de 1992. Disponível em: [http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao\\_de\\_dublin\\_sobre\\_agua\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao_de_dublin_sobre_agua_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf). Acesso em: 19 de fev. 2020.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Agenda 21**. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992a. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/600.html>. Acesso em: 09 de jan. de 2020.

ONU - Organização das Nações Unidas – Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável**. 15 de dez. de 2004. Disponível em: [https://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/POI\\_PD.htm](https://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm). Acesso em: 13 de out. de 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Tradução Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC, Rio), 25 de set. de 2015. Disponível em: [https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site%20\(1\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site%20(1).pdf). Acesso em: 01 de out. de 2019.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Nova Agenda Urbana**. 2016. Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: 03 de jan. 2020.

ONU - Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 02 de out. de 2019a.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/tema/odm/>. Acesso em: 02 de out. de 2019b.

ONU - Organização das Nações Unidas. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 08 de out. de 2019c.

PAKANDAN, B. **Why Easter Island Collapsed: An Answer for an Enduring Question**. Working Papers, London, n 117, 2009.

PCS – Programa Cidades Sustentáveis. **Guia GPS – Gestão Pública Sustentável**. 2016. Disponível em: [https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/GPS\\_Guia\\_Gestao\\_Publica\\_Sustentavel.pdf](https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/GPS_Guia_Gestao_Publica_Sustentavel.pdf). Acesso em: 03 de jan. de 2020.

PEREIRA, B. dos S.; TOMASI, E. **Instrumento de Apoio à Gestão Regional de Saúde para Monitoramento de Indicadores de Saúde**. Epidemiol. Serv. Saúde – Brasília, v. 25, n. 2, p. 411-418, abr./ jul. 2016.

PHILIPPI JR. A.; MARCON G.; GRISOTTO L. E. G. **Desafios para a Gestão de Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Humano**. REGA, v. 6, n° 2, p. 65-91, jul./dez. 2009.

PHILIPPI Jr, A.; SOBRAL, M. do C.; CARVALHO, R. M. C. M. de O. Bacia Hidrográfica no Contexto da Sustentabilidade. In: PHILIPPI Jr, A.; SOBRA, M. do C. **Gestão de Bacias Hidrográficas e Sustentabilidade**. 1 ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2019.

CMDC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (Município). **PLANCON - Plano de Contingência para Enfrentamento de Desastres Hidrológicos em Campina Grande**. 2022.

PLETSCH, J. A.; PLETSCH, M. A Relação do Homem com a Natureza e o Impacto na Conservação das Espécies. In: OLIVEIRA, M. M. D.; MENDES, M.; HANSEL, C. M.; DAMIANI, S. (Orgs). **Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. [recursos eletrônico], Caxias do Sul, RS: Educs, 2017. Disponível em: [https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-cidadani-meioamb\\_3.pdf](https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-cidadani-meioamb_3.pdf). Acesso em: 10 de mar de 2020.

PMCG - Prefeitura Municipal de Campina Grande. **Observatório de Campina Grande - Saneamento Básico**. Disponível em: <https://observa.campinagrande.br/index.php/abast-esgot/>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.

PMCG - Prefeitura Municipal de Campina Grande. **Atendimentos da Assistência Social**. Observatório de Campina Grande. 2021. Disponível em: <https://observa.campinagrande.br/index.php/atendimentos-da-assistencia-social/>. Acesso em: jan. de 2023.

PNAD - Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios : síntese de indicadores : 2015**. IBGE, Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=298887>. Acesso em: jan. de 2023.

PNUD – Programa das Nações Unidas. **O que é o IDH?** Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idh.html>. Acesso em: 31 de jan. de 2020.

POMPERMAYER, R. S.; PAULA JUNIOR, D. R.; NETTO, O. M. S. **Análise Multicritério como Instrumento de Gestão de Recursos Hídricos: O Caso das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**. RBDH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 12, n.3, p.117-127, jul./set. 2007.

POOT, C. M.; ESTRELA, C. C. **Histórico Ambiental: Desastres Ambientais e o Despertar de um Novo Pensamento**. Estudos Avançados, v. 31 (89), 2017.

PORTO, M. F. A.; PORTO R. L. L. **Gestão de Bacias Hidrográficas**. Estudos Avançados v. 22, n. 63, jul. 2008.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. [recurso eletrônico], ed. 2, Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PRADHAN, P.; COSTA, L.; RYBSKI, D.; LUCHT, W.; KROPP, J. P. **A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions**. *Earth's Future*. 2017. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2017EF000632>. Acesso em: 14 nov. 2020.

QUIROGA, R. **Estadísticas del Medio Ambiente en América Latina y El Caribe: Avances y Perspectivas**. CEPAL, Santiago de Chile, ago. 2005.

REGERT, R.; BORGES JUNIOR, G. M.; BRAGAGNOLO, S. M.; BAADE, J. H. **A Importância dos Indicadores Econômicos, Financeiros e de Endividamento como Gestão do Conhecimento na Tomada de Decisão em Tempos de Crise**. Visão – Caçador-SC, v. 7, n. 2, p. 67-83, jul./dez. 2018.

RODRIGUES, K. F. RIPPEL, R. **Desenvolvimento Sustentável e Técnicas de Mensuração**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS. v. 4, n. 3, set./dez. 2015.

ROHAN, U.; BRANCO, R. R.; SOARES, C. A. P. **Potencialidades e Limitações dos Instrumentos de Mensuração da Sustentabilidade**. Eng. Sanit. Ambient. , v. 23, n. 5, set./out., 2018.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. da S.; SILVA, A. C.; HELLER, L. **Aspectos Socioeconômicos e de Desenvolvimento Humano Municipal Determinantes na Ausência de Prestadores de Serviços de Esgotamento Sanitário no Brasil**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. V. 25. n.2, 393-402, mar/abr 2020.

SACHS, I. **Desenvolvimento numa Economia Mundial Liberalizada e Globalizante: um Desafio Impossível?** Estudos Avançados, v. 11, n. 30, 1997.

SACHS, W. **Dicionário do Desenvolvimento: Guia para o Conhecimento como Poder**. Tradutores Vera Lúcia M. Joscelyne, Susana de Gyalokay e Jaime A. Clasen. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. **Desenvolvimento e Cultura. Desenvolvimento da Cultura. Cultura do Desenvolvimento**. O&S, v. 12, n. 33, abr./jun., 2005.

SACHS, I. **Desenvolvimento Includente: Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS, I. **Barricadas de Ontem, Campos de Futuro**. Estudos Avançados, v. 24 (68), 2010.

SACHS, J. D. **From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals**. Lancet, v. 379, jun., 2012.

SALMORAL, G.; ZEGARRA, E.; VÁZQUEZ-ROWE, I.; GONZALÉZ, F.; CASTILLO, Del L.; SARAVIA, G. R.; GRAVES, A.; REY, D.; KNOX, J. W. **Water-related Challenges in Nexus Governance for Sustainable Development: Insights From the City of Arequipa, Peru**. Science of the Total Environment. 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972034643X?via%3Dihub>> . Acesso em: 10 out. 2021.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência de Campina Grande (Município). **Visita Técnica**. Campina Grande - PB, 2023.

SESUMA - Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (Município). **Resposta ao Questionário Enviado**. Campina Grande - PB, 2023.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. **Índices Versus Indicadores: Precisoões Conceituais na Discussão da Sustentabilidade de Países**. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. X, n. 2, p. 137-148, jul./dez. 2007.

SILVA, A. S. da; SOUSA, J. G. de; LEAL, A. C. **A Sustentabilidade e Suas Dimensões como Fundamento da Qualidade de Vida**. Revista Geografia em Atos. Presidente Prudente, v. 1, n. 12, p. 22-42, jan./jul., 2012.

SILVA, C. L.; MENDES, J. T. G. (ORGs). **Reflexões Sobre o Desenvolvimento Sustentável: Agentes e Interações sob a Ótica Multidisciplinar**. Petrópolis, Vozes, 2005.

SILVA, N. C.; CÂNDIDO, G. A. **Sistema de Indicadores do Desenvolvimento do Turismo: Um Estudo de Caso do Município de Areai – PB**. Rev. Bras. Pesq. Tur. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 475-496, set./dez. 2016.

SILVA, J. P. B. A.; REBOUÇAS, S. M. D. P.; ABREU, M. C. S. de; RIBEIRO, M. da C. R. **Construção de um Índice de Desenvolvimento Sustentável e Análise Espacial das Desigualdades nos Municípios Cearenses**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, pág. 149-168, 2018.

SNAS - Secretaria Nacional de Assistência Social. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Vigilância Socioassistencial - Indicadores**. 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/snas/vigilancia/index5.php>. Acesso em: jan. de 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. **SNIS - Série Histórica**. 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: jan. de 2023.

SOARES, J. A. S.; CÂNDIDO, G. A.. **Indicadores de Sustentabilidade Energética: uma Ferramenta de Apoio à Formulação de Políticas Energéticas Mais Sustentáveis**. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.10, n.2, p.284-303, 2019.

SOUSA, V. G. de. **Análise Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas, no Trecho Que Compõe Suas Nascentes e a Reserva Urbana Do Louzeiro, Campina Grande – PB, Através De Imagens De Satélite**. Revista Eletrônica Qualit@s. v. 7, n.1, 2008.

SOUSA, V. G. de. **Microbacia Hidrográfica como Instrumento de Educação Ambiental na Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas/PB**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo, Editora: Contexto, 2001.

ŠULYOVÁ, D.; VODÁK, J.; KUBINA, M. **Effective Management of Scarce Water Resources: From Antiquity to Today and into the Future**. Water **2021**, 13, 2734. <https://doi.org/10.3390/w13192734>

TCE-PB - Tribunal de Contas do Estado da Paraíba. **Relatório de Acompanhamento de Gestão Sobre a Revisão do Plano Diretor do Município de Campina Grande**. 2023. João Pessoa - PB.

TEIXEIRA, E. C. **Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da Realidade**. Associação de Advogados de Trabalhadores Rurais. 2002. Disponível em: [http://www.dhnet.org.br/dados/cursos/aatr2/a\\_pdf/03\\_aatr\\_pp\\_papel.pdf](http://www.dhnet.org.br/dados/cursos/aatr2/a_pdf/03_aatr_pp_papel.pdf). Acesso em: jan de 2023.

TRIGO, A. G. M.; LIMA, R. da S. X. de; OLIVEIRA, D. M. de. **Índice de Sustentabilidade Socioambiental no Ensino**. Rev. Adm. UFSM. Santa Maria, v. 7, Ed. Especial, p. 07-22, nov. 2014.

TRZESNIAK, P. **Indicadores Quantitativos: Reflexões que Antecedem seu Estabelecimento**. Ci. Inf., Brasília, v. 27, n. 2, p. 159-164, mai./ago. 1998.

TRZESNIAK, P. **Indicadores Quantitativos: Como Obter, Avaliar, Criticar e Aperfeiçoar**. Navus – Revista de Gestão e Tecnologia. Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 05-18, jul./dez. 2014.

TSUYUGUCHI, B. B. **Macro drenagem e Ocupação do Solo no Município de Campina Grande: Caracterização, Simulação e Análises Sistêmicas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento Integrado das Inundações Urbanas no Brasil**. REGA, v. 1, n. 1, p-59-73, jan./jun. de 2004.

TUCCI, C. E. M.; MELLER, A. **Regulação das Águas Pluviais Urbanas**. REGA, v. 4, n. 1, p. 75-89, jan./jun. 2007.

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas**. Estudos Avançados, v.22, n.63, 2008.

TUNDISI, J. G. **Recursos Hídricos no Futuro: Problemas e Soluções**. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, 2008.

ULIAN, G.; CARTES, I.; LIMA, M. M. C. L. **Water Management Assessment Methodology for Urban Planning**. Rev. Ambient. Água, v. 12, n. 1, Taubaté, jan./fev., 2017.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

**Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos.** 2019(a). Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/>. Acesso em: 07 de ago. de 2019.

VAZ, C. A. B.; SILVEIRA, G. L. **O Modelo PEIR e Base SIG no Diagnóstico da Qualidade Ambiental em Sub-bacia Hidrográfica Urbana.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 19, n. 2, pág. 281-298, abr./jun., 2014.

VEIGA, J. E. da. **Indicadores Socioambientais: Evolução e Perspectivas.** Revista de Economia Política, v. 29, n. 4, p. 421-435, out./dez. 2009.

VEIJA, J. E. da. **Indicadores de Sustentabilidade.** Estudos Avançados, v. 24, n. 68, 2010.

VEIGA, J. E. da. **O Âmago da Sustentabilidade.** Estudos Avançados, v. 28, n.82, 2014.

VEIGA, J. E. da. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Ed. 34, 1ª Ed., 2015.

VEIGA, J. E. da. **A Primeira Utopia do Antropoceno.** Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 233-252, abr./jun. 2017.

VILLANUEVA, A. O. N.; TASSI, R.; ALLASIA, D. G.; BEMFICA, D.; TUCCI, C. **Gestão da Drenagem Urbana, da Formulação à Implementação.** REGA, v. 8, n. 1, p. 5-18, jan./jun. 2011.

VON SPERLING, E. **Afinal, quanta água temos no planeta?.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH. Minas Gerais – Belo Horizonte, V. 11, n. 4, pág. 189-199, Out/Dez de 2006.

WWF- Brasil – World Wide Life Fund For Nature Brasil. **Pegada Ecológica.** Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/especiais/pegada\\_ecologica/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/). Acesso em 31 de jan. de 2020.

## ANEXO I - SETORES CENSITÁRIOS INSERIDOS NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DAS PIABAS

Quadro AI.1 - Setores censitários inseridos na microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas (MHRP)

Código do Setor Censitário	Bairro	Área Total do Setor Censitário (m <sup>2</sup> )	Percentual do Setor Censitário Inserido na MHRP (%)	Área do Setor Censitário Inserida na MHRP (m <sup>2</sup> )
250400905000139	Alto Branco	197.405,04	100,00%	197.405,04
250400905000140	Alto Branco	177.267,08	100,00%	177.267,08
250400905000141	Alto Branco	247.048,60	80,20%	198.132,90
250400905000142	Alto Branco	298.646,56	83,53%	249.449,00
250400905000144	Alto Branco	118.231,20	6,36%	7.519,48
250400905000145	Alto Branco	136.397,94	85,68%	116.870,79
250400905000342	Alto Branco	179.481,08	42,22%	75.769,38
250400905000146	Castelo Branco	74.612,10	30,59%	22.825,86
250400905000147	Castelo Branco	494.243,82	0,29%	1.417,95
250400905000357	Castelo Branco	140.012,80	25,57%	35.805,49
250400905000010	Centro de Campina Grande	138.917,06	100,00%	138.917,06
250400905000012	Centro de Campina Grande	116.355,26	100,00%	116.355,26
250400905000004	Centro de Campina Grande	185.297,85	14,56%	26.974,03
250400905000005	Centro de Campina Grande	68.029,75	45,52%	30.964,31
250400905000006	Centro de Campina Grande	179.033,94	19,55%	34.994,36
250400905000007	Centro de Campina Grande	402.072,93	0,85%	3.428,57
250400905000008	Centro de Campina Grande	109.681,41	40,71%	44.651,35
250400905000009	Centro de Campina Grande	156.081,15	99,08%	154.646,36
250400905000011	Centro de Campina Grande	136.529,45	94,12%	128.508,06
250400905000013	Centro de Campina Grande	178.024,76	66,79%	118.901,69
250400905000031	Conceição	192.193,93	100,00%	192.193,93
250400905000032	Conceição	60.347,06	100,00%	60.347,06
250400905000033	Conceição	103.142,03	100,00%	103.142,03
250400905000034	Conceição	130.832,84	100,00%	130.832,84
250400905000205	Cuites	1.617.784,22	1,65%	26.719,22
250400905000445	Jardim Continental	35.609,47	100,00%	35.609,47
250400905000207	Jardim Continental	872.369,94	100,00%	872.369,94
250400905000208	Jardim Continental	358.833,28	99,15%	355.772,39
250400905000038	Jardim Tavares	235.835,13	45,94%	108.342,83
250400905000039	Jardim Tavares	165.612,03	11,67%	19.334,38
250400905000339	Jardim Tavares	106.933,37	74,62%	79.793,49
250400905000134	Jeremias	239.202,40	1,82%	4.350,00
250400905000136	Jeremias	37.716,81	1,94%	731,12
250400905000138	Jeremias	92.777,53	52,22%	48.452,91
250400905000044	José Pinheiro	35.687,58	100,00%	35.687,58
250400905000045	José Pinheiro	81.533,26	100,00%	81.533,26
250400905000046	José Pinheiro	47.603,25	100,00%	47.603,25
250400905000047	José Pinheiro	54.984,23	100,00%	54.984,23
250400905000048	José Pinheiro	75.794,59	100,00%	75.794,59
250400905000049	José Pinheiro	55.519,15	100,00%	55.519,15
250400905000050	José Pinheiro	51.659,85	100,00%	51.659,85
250400905000051	José Pinheiro	36.370,23	100,00%	36.370,23
250400905000052	José Pinheiro	33.870,91	100,00%	33.870,91
250400905000443	José Pinheiro	18.111,19	100,00%	18.111,19
250400905000053	José Pinheiro	117.970,17	96,23%	113.525,97
250400905000054	José Pinheiro	146.957,37	26,15%	38.429,92

(Continua)

Quadro AI.1 - Setores censitários inseridos na microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas (MHRP)

<b>Código do Setor Censitário</b>	<b>Bairro</b>	<b>Área Total do Setor Censitário (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Percentual do Setor Censitário Inserido na MHRP (%)</b>	<b>Área do Setor Censitário Inserida na MHRP (m<sup>2</sup>)</b>
250400905000055	José Pinheiro	116.923,85	0,82%	959,17
250400905000056	José Pinheiro	54.688,81	61,18%	33.461,20
250400905000057	José Pinheiro	61.280,44	41,58%	25.478,01
250400905000058	José Pinheiro	64.430,18	67,84%	43.707,18
250400905000059	José Pinheiro	78.889,21	99,52%	78.506,93
250400905000035	Lauritzen	126.838,21	100,00%	126.838,21
250400905000036	Lauritzen	201.523,12	100,00%	201.523,12
250400905000037	Lauritzen	118.169,53	100,00%	118.169,53
250400905000209	Louzeiro	38.480,72	100,00%	38.480,72
250400905000438	Louzeiro	38.504,06	100,00%	38.504,06
250400905000349	Louzeiro	492.609,61	100,00%	492.609,61
250400905000431	Mirante	298.060,68	29,92%	89.168,48
250400905000148	Monte Castelo	29.488,12	100,00%	29.488,12
250400905000149	Monte Castelo	47.281,57	100,00%	47.281,57
250400905000151	Monte Castelo	35.273,18	100,00%	35.273,18
250400905000155	Monte Castelo	51.545,92	100,00%	51.545,92
250400905000156	Monte Castelo	37.403,17	100,00%	37.403,17
250400905000157	Monte Castelo	56.852,46	100,00%	56.852,46
250400905000158	Monte Castelo	30.964,77	100,00%	30.964,77
250400905000159	Monte Castelo	356.928,22	100,00%	356.928,22
250400905000150	Monte Castelo	83.868,52	27,50%	23.063,50
250400905000152	Monte Castelo	62.879,44	48,16%	30.281,36
250400905000153	Monte Castelo	42.375,46	86,43%	36.623,29
250400905000154	Monte Castelo	53.313,44	64,70%	34.495,04
250400905000120	Monte Santo	61.598,20	6,19%	3.811,32
250400905000125	Monte Santo	49.116,63	22,45%	11.026,24
250400905000126	Monte Santo	56.414,19	18,54%	10.461,48
250400905000127	Monte Santo	112.625,08	26,69%	30.060,66
250400905000210	Nações	331.583,80	90,32%	299.479,28
250400905000343	Nações	975.293,85	1,77%	17.261,67
250400905000211	Nova Brasília	26.632,59	100,00%	26.632,59
250400905000328	Nova Brasília	121.182,27	100,00%	121.182,27
250400905000329	Nova Brasília	81.184,84	100,00%	81.184,84
250400905000344	Nova Brasília	69.549,16	100,00%	69.549,16
250400905000345	Nova Brasília	106.375,87	100,00%	106.375,87
250400905000347	Nova Brasília	51.521,46	100,00%	51.521,46
250400905000212	Nova Brasília	114.295,08	70,32%	80.370,65
250400905000213	Nova Brasília	59.423,59	59,10%	35.118,85
250400905000214	Nova Brasília	100.665,29	93,93%	94.558,24

(Continua)

Quadro AI.1 - Setores censitários inseridos na microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas (MHRP)

<b>Código do Setor Censitário</b>	<b>Bairro</b>	<b>Área Total do Setor Censitário (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Percentual do Setor Censitário Inserido na MHRP (%)</b>	<b>Área do Setor Censitário Inserida na MHRP (m<sup>2</sup>)</b>
250400905000346	Nova Brasília	206.170,07	95,21%	196.303,22
250400905000348	Nova Brasília	70.409,46	10,54%	7.419,30
250400905000348	Nova Brasília	70.409,46	10,54%	7.419,30
250400905000024	Palmeira	173.748,96	100,00%	173.748,96
250400905000025	Palmeira	7.313,44	100,00%	7.313,44
250400905000026	Palmeira	161.708,25	100,00%	161.708,25
250400905000027	Palmeira	92.359,60	100,00%	92.359,60
250400905000030	Palmeira	47.721,39	100,00%	47.721,39
250400905000354	Palmeira	41.488,20	100,00%	41.488,20
250400905000028	Palmeira	85.892,88	70,62%	60.658,07
250400905000029	Palmeira	211.854,92	91,98%	194.870,80
250400905000042	Santo Antônio	44.878,07	100,00%	44.878,07
250400905000043	Santo Antônio	75.684,09	100,00%	75.684,09
250400905000341	Santo Antônio	12.945,97	100,00%	12.945,97
250400905000040	Santo Antônio	161.861,52	98,45%	159.350,23
250400905000041	Santo Antônio	105.626,85	84,64%	89.400,69

## ANEXO II - PERGUNTAS REALIZADAS NO “RODA DE CONVERSA COM AS PIABAS - REVITALIZAÇÃO DO RIACHO DAS PIABAS E A QUALIDADE DE VIDA DAS COMUNIDADES”

### PERGUNTA REALIZADA POR REPRESENTANTE DA ARRPIA

- 1) Candidato(a), considerando que as Áreas de Preservação Ambiental do município de Campina Grande são protegidas pela Lei Orgânica Municipal (1990) e pelo Código de Defesa do Meio Ambiente do Município (2009), e dentre estas Áreas de Preservação estão a Mata do Louzeiro, o Riacho das Piabas e o Açude Velho, regiões que têm importância social e histórica para a cidade e apresentam potencialidades ambientais, turísticas e culturais.

Sendo eleito(a), quais serão as suas propostas para **revitalizar essas áreas ambientais?**

### PERGUNTA REALIZADA PELA COMUNIDADE JARDIM MENEZES, PELA COMUNIDADE SÃO JOSÉ DO OPERÁRIO, DO BAIRRO JARDIM CONTINENTAL, E PELA COMUNIDADE ROSA MÍSTICA

- 2) Como forma de revitalização do Riacho que atualmente se encontra como um depósito de dejetos, favorecendo ao adoecimento da população e não garantindo o direito de um ambiente saudável nas ruas e casas da comunidade, gostaríamos de saber quais são as propostas relacionadas ao **saneamento básico** para as comunidades que se encontram nas proximidades do Riacho das Piabas?

### PERGUNTA REALIZADA POR PROFESSORA DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UFCG E PELA COMUNIDADE ROSA MÍSTICA

- 3) Faz parte dos objetivos da gestão urbana, promover e garantir o direito à moradia digna, inclusive à regularização fundiária, através de programas e instrumentos adequados às populações de baixa renda. Quais as propostas para as **famílias que moram em situação precárias e em situação de risco?**

### PERGUNTA REALIZADA PELA COMUNIDADE JARDIM MENEZES

- 4) As famílias residentes na comunidade do Jardim Meneses, apresentam diversos problemas, dentre eles a **falta de espaço adequado para realização de atividade física, assim como local para desenvolver atividades com crianças e adolescentes**, dessa forma, gostaríamos de saber se os candidatos se comprometem em desenvolver, caso eleito, ações nessa área?

PERGUNTA REALIZADA POR REPRESENTANTE DOS FRANCISCANOS E POR REPRESENTANTE DA ARPIA

- 5) Quais as propostas e ações voltadas para a **preservação das fontes de água doce, a fauna e a flora** que estão associadas à conservação da Mata do Louzeiro e do Riacho das Piabas?

PERGUNTA REALIZADA POR DOCENTE DA UFCG

- 6) No Artigo 6º do Plano Diretor do Município de Campina Grande (2006), reconhece-se a função social da cidade como aquela que corresponde ao **direito de todos ao acesso à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, ao transporte, à saúde, à educação, à assistência social, ao lazer, ao trabalho e à renda, bem como a espaços públicos, equipamentos, infraestrutura e serviços urbanos e ao patrimônio ambiental e cultural da cidade.**

Nesse sentido, como a cidade pode efetivamente garantir sua função social?

PERGUNTA REALIZADA POR DOCENTE DA UFCG

- 7) O mesmo Plano Diretor reconhece a Mata do Louzeiro como Zona Especial de Interesse Ambiental – ZEIA. Como garantir que as diretrizes previstas referentes à **proteção e recuperação da paisagem urbana e do meio ambiente** sejam cumpridas?

PERGUNTA REALIZADA POR DOCENTE DA UFCG

- 8) Considerando que os interesses dos mais vulneráveis devem ser igualmente preservados, quais as **ações previstas para fortalecer a identificação dos riscos, prevenção e mitigação?**

PERGUNTA REALIZADA POR DOCENTE DA UFCG

- 9) O tratamento dado aos cursos d'água por meio da canalização e impermeabilização do solo já se provou ineficiente. Quais as ações previstas para **recuperação e proteção dessas áreas tão essenciais para o funcionamento ambiental de toda a cidade?**

PERGUNTA REALIZADA POR DOCENTE DA UFCG

- 10) Considerando que os **aspectos culturais e educacionais** estão vinculados a forma com que observamos e tratamos o meio ambiente, como poderíamos superar esse estágio de cultura para regenerar o tecido social e os recursos naturais estratégicos ao desenvolvimento sustentável de Campina?

## ANEXO III - CARTA DE COMPROMISSO COM AS PIABAS

Figura AIII.1 - Carta de compromisso com as Piabas

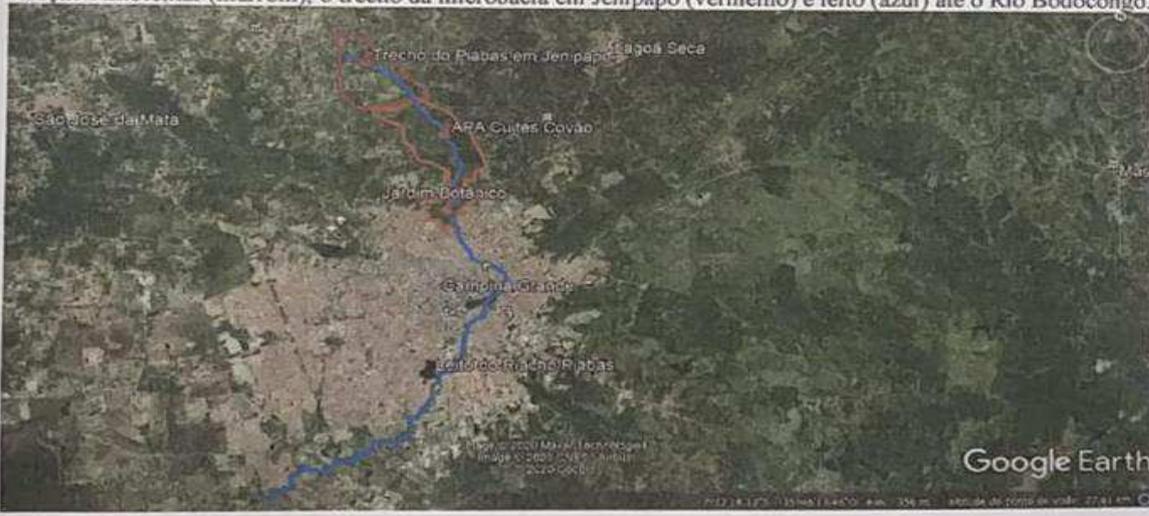


**RODA DE CONVERSA COM AS PIABAS: Revitalização do Riacho das Piabas e da Qualidade de Vida das Comunidades (Convento São Francisco 26 a 31/10/2020).**

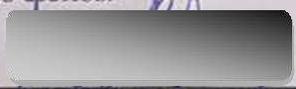
**CARTA DE COMPROMISSO COM AS PIABAS**

Eu, **Lucas Ribeiro**, candidato a vice-prefeito do município de Campina Grande, Paraíba, nas eleições 2020, consciente de que a Mata do Louzeiro e o Riacho das Piabas são legalmente protegidos, comprometo-me que sendo eleito irei durante o mandato, período de quatro anos, direcionar esforços para juntamente com a Articulação Pela Revitalização do Riacho das Piabas idealizar, criar e implantar o **Jardim Botânico e Cultural da Mata do Louzeiro** e a **Unidade de Conservação de Uso Sustentável Cuités Covão** (do tipo Área de Proteção Ambiental) na região montante da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas (FIGURA 1), para favorecer a sustentabilidade e a justiça ambiental local e manter as coleções de plantas vivas nativas e de outros lugares, bem como sua fauna e cultura. Implantação do **saneamento ambiental** dos bairros circunvizinhos a Mata do Louzeiro, eliminando 100% os dejetos que são lançados, regular ou irregularmente, no Riacho das Piabas. Implantação de projeto de **reurbanização e revitalização** do Piabas, baseada na gestão de ecossistemas, de modo a potencializar os bens e serviços ecossistêmicos em harmonia com a qualidade de vida da população campinense.

Figura 1 – Imagem adaptada do Google Earth para identificar região potencial do Jardim Botânico e a Área de Proteção Ambiental (marrom), o trecho da microbacia em Jenipapo (vermelho) e leito (azul) até o Rio Bodocongó.



E por ser a expressão da verdade, assino o presente, para que surta seus legais e jurídicos efeitos.


---

Lucas Ribeiro - Candidato à Vice-prefeito de Campina Grande-PB em 2020

Campina Grande, 29 de Outubro de 2020.


---

Daniel Bruno  
Presidente da ONG ARRPIA

## ANEXO IV - ODS, METAS E INDICADORES APRESENTADOS NA SEGUNDA REUNIÃO FOCAL

Quadro AIV.1 - ODS, metas e indicadores apresentados na 2ª reunião focal

ODS	Meta	Indicador
ODS 1 - Erradicação da Pobreza	1.1 - Até 2030, erradicar a pobreza extrema para todas as pessoas em todos os lugares	1.1.1 - Nível de pessoas vivendo em condições de pobreza extrema
	1.a - Criar marcos políticos sólidos em nível municipal e local com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos pobres, para apoiar investimentos acelerados nas ações de erradicação da pobreza extrema	1.a.1 - Existência de políticas locais para pessoas em situação de extrema pobreza
ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável	2.1 - Até 2030, acabar com a fome e a insegurança alimentar	2.1.1 - Nível de pessoas vivendo em condição de fome ou insegurança alimentar
ODS 3 - Boa Saúde e Bem-Estar	3.1 - Até 2030, combater as doenças de veiculação hídrica	3.1.1 - Nível de doenças causadas pela ausência de saneamento básico
		3.1.2 - Existência de políticas locais direcionadas ao combate das doenças de veiculação hídrica
	3.2 - Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool	3.2.1 - Nível de pessoas vivendo em situação de dependência química
		3.2.2 - Existência de políticas locais para pessoas vivendo em situação de dependência química
ODS 4 - Educação de Qualidade	4.1 - Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover a participação na gestão dos recursos hídricos e no desenvolvimento sustentável	4.1.1 - Situação da qualidade da educação voltada para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável
		4.1.2 - Nível em que a (i) a educação para a cidadania participativa e (ii) a educação para o desenvolvimento sustentável são integradas nas (a) políticas municipais de educação; (b) currículos escolares; (c) formação de professores; e (d) avaliação de estudantes
	4.a - Construir e melhorar instalações físicas para educação	4.a.1 - As escola tem acesso a: (a) eletricidade; (b) internet para fins pedagógicos; (c) computadores para fins pedagógicos; (d) infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência; (e) água potável; (f) instalações sanitárias separadas por sexo; e (g) instalações básicas para lavagem das mãos
	4.c - Até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados	4.b.1 - Nível de professores que receberam a qualificação mínima exigida, por nível de ensino
ODS 6 - Água Potável e Saneamento	6.1 - Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento básico	6.1.1 - Nível da população que tem acesso ao abastecimento de água potável com qualidade e quantidade satisfatória
		6.1.2 - Nível da população que tem acesso ao esgotamento sanitário satisfatório
		6.1.3 - Nível da população que tem acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de forma satisfatória
		6.1.4 - Nível da população que tem acesso a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de forma satisfatória

(Continua)

Quadro AIV.1 - ODS, metas e indicadores apresentados na 2ª Reunião focal

ODS 6 - Água Potável e Saneamento	6.1 - Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento básico	6.1.5 - Investimento previsto para alcançar o acesso ao de saneamento básico
	6.2 - Até 2030, melhorar a qualidade da água dos corpos hídricos	6.2.1 - Nível de boa qualidade dos corpos hídricos
	6.3 - Até 2030, implementar a gestão dos recursos hídricos urbanos em todos os níveis	6.3.1 - Grau de implementação da gestão de recursos hídricos urbanos (0-100)
		6.3.2 - Nível de participação popular na tomada de decisão que envolve a gestão dos recursos hídricos urbanos
	6.4 - Até 2030, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água	6.4.1 - Investimento previsto para proteção e restauração dos corpos hídricos
	6.a - Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento	6.a.1 - Existência de unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico
ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	11.1 - Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura e adequada	11.1.1 - Nível da população vivendo em condições de precariedade urbana
		11.1.2 - Nível de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados
	11.2 - Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis	11.2.1 - Nível de participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana
		11.2.2 - Existência de técnicos capacitados e com treinamentos atualizado para possibilitar uma urbanização inclusiva e sustentável
	11.3 - Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural	11.3.1 - Total da despesa gasta na conservação e preservação do patrimônio cultural e natural
	11.4 - Até 2030, reduzir significativamente o número pessoas afetadas por enchentes e inundações	11.4.1 - Nível de pessoas afetadas por inundação, enchente ou cheia, alagamento e enxurrada
		11.4.2 - Existência de espaços territoriais com tendências a inundação, enchente ou cheia, alagamento e enxurrada
	11.5 - Até 2030, proporcionar o acesso a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes	11.5.1 - Presença de espaços público de lazer
	11.a - Até 2030, aumentar a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento de risco de desastres em todos os níveis	11.a.1 - Adoção e implementação de estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030
		11.a.2 - Adoção e implementação de estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias estaduais e nacionais de redução de risco de desastres

(Continua)

Quadro AIV.1 - ODS, metas e indicadores apresentados na 2ª reunião focal

ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	12.1 - Até 2030, realizar o manejo ambientalmente adequado de todos os resíduos e reduzir significativamente a destinação para a água e o solo	12.1.1 - Existência de coleta de resíduos sólidos de forma constante
		12.1.2 - Existência de destinação final e/ou disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos
	12.2 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da reciclagem e reuso	12.2.1 - Presença e execução de políticas locais voltadas para reduzir a geração de resíduos sólidos
ODS 15 - Vida Terrestre	15.1 - Até 2030, assegurar a preservação, conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas urbanos de água doce	15.1.1 - Nível de proteção da mata ciliar dos corpos hídricos
		15.1.2 - Total de investimento utilizado na preservação, proteção e conservação do patrimônio natural
ODS 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes	16.1 - Reduzir significativamente todas as formas de violência	16.1.1 - Probabilidade da população vir a ser vítima de violência física ou sexual
		16.1.2 - Nível de segurança ao caminhar sozinha na área onde vive
	16.2 - Desenvolver instituições eficazes e responsáveis	16.2.1 - Medida de projetos apresentados/debatidos e posteriormente efetivados
		16.2.2 - Nível de satisfação da população com a gestão dos recursos hídricos urbanos
16.3 - Garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis	16.3.1 - Nível de participação popular nos processos de tomada de decisão em ações e projetos de aplicabilidade local	
ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	17.1 - Aumentar a coerência das políticas para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.1.1 - Existência de unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais com objetivo de implementar a gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos
	17.2 - Reforçar as parcerias locais para a gestão dos recursos hídricos urbanos	17.2.1 - Presença de múltiplos atores que apoiam e contribuem para a gestão dos recursos hídricos urbanos na tomada de decisões
	17.3 - Incentivar e promover parcerias públicas e público-privadas	17.3.1 - Existência de políticas públicas e ações direcionadas para criar e fortalecer parcerias públicas e público-privadas objetivando a gestão dos recursos hídricos urbanos
		17.3.2 - Investimentos futuros na gestão dos recursos hídricos urbanos advindos de parcerias públicas e público-privadas
	17.4 - Até 2030, reforçar o apoio à capacitação em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis	17.4.1 - Nível de capacidade estatística para monitoramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
17.4.2 - Existência de um plano estatístico municipal totalmente financiado e em execução, por fonte de financiamento		

Fonte: Adaptado ONU, 2015.

## **ANEXO V - SUGESTÕES ESPECÍFICAS E GERAIS SOBRE O SISTEMA DE INDICADORES PARA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA MHRP VISANDO A SUSTENTABILIDADE URBANA**

### **Sugestões específicas**

**Indicador 1.1.1:** Não seria quantidade ao invés de nível? Como mensurar: Não sei se a aplicação de questionário seria viável para tal propósito. Seria interessante checar se há alguma correspondência com os setores censitários e verificar a renda.

**Indicador 1.a.1:** Especificar que são políticas públicas de redistribuição de renda e acrescentar políticas estaduais e federais.

**Indicador 2.1.1:** Não seria quantidade ao invés de nível, acho que essa questão valerá para todos os indicadores que utilizem "nível". Como mensurar: Talvez a secretaria de assistência social tenha alguma informação.

**Indicador 3.1.1:** Para todos os questionários, creio que deveria verificar primeiro se há dados disponíveis sobre o tema. Em relação ao IBGE, seria necessário verificar os setores censitários. Quanto a esses dados específicos creio que as/os ASC devem levantar algo e portanto, a secretaria de saúde.

**Indicador 11.1.1:** Poderia desmembrar esse indicador em dois: precariedade urbana (infraestrutura e serviços urbanos) e precariedade habitacional. Porque pode ser que existam os dois níveis de precariedade, ou seja um domicílio precário em uma área precária, ou pode ser que exista um, uma casa precária numa área com infraestrutura razoável e com acessos aos serviços, ou vice versa).

**Indicador 11.1.2:** Considerando a solidez requerida, seria interessante verificar se há alinhamento com políticas nacionais, com participação dos outros entes federais e se há um marco regulatório/ legislação municipal. Uma dificuldade é saber se as políticas atendem às pessoas na MHRP.

**Meta 11.3:** No código de Postura da Cidade ou no Plano Diretor, prever medidas clara para a implementação do EIV (Estudo de Impacto de Vizinhança), previsto na Lei 10.257/2001.

**Indicador 11.5.1:** Precisa de questionário? Não poderia identificar apenas com visita de campo? A não ser que o que você queira saber seja aonde essas pessoas desenvolvem as atividades de lazer, em que espaços.

**Metas 11.a, 15.1 e 17.4:** Correção da temporalidade.

### Sugestões gerais

- Identificar as fontes.
- Na coluna "Conceitos e definições", lembra que seria interessante a previsão de renovação do arcabouço legal ambiental da Cidade, como a Lei Ordinária 042/2011 (Código ambiental Municipal), prevendo inclusive a reformulação da secretaria municipal de meio ambiente, uma câmara de compensação ambiental e uma até a técnica para cuidar de áreas protegidas (UCs, APPs, APAs, etc.).
- Há um problema para a maioria dos indicadores que será a viabilidade da mensuração, considerando que a área foi delimitada em função da bacia hidrográfica. Então, a questão coloca na discussão continua... Quais os ODS que teriam viabilidade de serem avaliados considerando o recorte espacial do trabalho?
- Além da questão do nível, creio que será difícil você obter informações para o recorte espacial, especificamente.

## **ANEXO VI - GUIA DE INDICADORES - SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA ZONA URBANA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DAS PIABAS, CAMPINA GRANDE, PARAÍBA, BRASIL**

### **Considerações sobre o guia de indicadores - sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos na zona urbana da microbacia hidrográfica do riacho das piabas, Campina Grande, Paraíba, Brasil**

O guia de indicadores está apresentado na seguinte ordem de características:

- ODS - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável;
- Meta - Meta vinculada ao ODS;
- Indicador - Indicador vinculado a meta;
- Situação do indicador - Circunstância em que o indicador se encontra, com relação a sua produção e disponibilidade de dados. Quando o indicador não apresenta viabilidade temporal de aplicabilidade, significa que não é possível a coleta dos dados devido o longo tempo para tal. Quando o indicador não apresenta viabilidade institucional, significa que a organização não possibilita a coleta dos dados. Quando o indicador não apresenta viabilidade estrutural, significa que problemas na organização interna da fonte dos dados impossibilitam a coleta dos dados.
- Descrição - Detalhamento do indicador.
- Como encontrar/mensurar - Forma utilizada para localizar o indicador.
- Unidade de medida - Forma utilizada para quantificar ou qualificar o indicador.
- Fonte - Fonte de dados/informações do indicador. No caso de indicadores onde não foi possível a coleta dos dados/informações, foi colocada a possível fonte.
- Abrangência - Unidade territorial considerada.



## Objetivo 1 - Erradicação da Pobreza

### ***Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares***

**Meta 1.1:** Até 2030, erradicar a pobreza extrema.

**Indicador 1.1.1:** Domicílios em situação de pobreza extrema.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Proporção da população vivendo abaixo da linha da pobreza. A linha da pobreza refere-se aos domicílios cuja renda *per capita* (total de rendimento dividido pelo total de moradores) seja menor ou igual a ½ salário mínimo.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até meio salário mínimo + Número de domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar *per capita*)/Número de domicílios particulares\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção %.

**Fonte:** Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 1.a:** Criar marcos políticos com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos pobres, para apoiar investimentos acelerados nas ações de erradicação da pobreza extrema.

**Indicador 1.a.1:** Aplicação de políticas públicas para pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de políticas públicas com objetivo de diminuir a situação de extrema pobreza. Considerando projetos de nível municipal, estadual e federal.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Assistência Social da Prefeitura Municipal de Campina Grande - PB (SEMAS, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável

### *Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável*

**Meta 2.1:** Até 2030, acabar com a fome e a insegurança alimentar.

**Indicador 2.1.1:** Pessoas vivendo em condição de fome ou insegurança alimentar.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados para a área de interesse. O IBGE, por meio da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (2013), possui esse indicador em abrangência nacional e para as grandes regiões do Brasil.

**Descrição:** Proporção de domicílios na população que apresenta classificação de insegurança alimentar.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de domicílios em situação de insegurança alimentar/ Número total de domicílios)\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Meta 2.a:** Criar marcos políticos para o combate a fome a insegurança alimentar.

**Indicador 2.a.1:** Aplicação de políticas públicas para pessoas vivendo em condição de fome ou insegurança alimentar.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de políticas públicas com objetivo de diminuir a insegurança alimentar. Considerando projetos de nível municipal, estadual e federal.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Assistência Social da Prefeitura Municipal de Campina Grande - PB (SEMAS, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



### ODS 3 - Saúde e bem-estar

#### ***Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades***

**Meta 3.1:** Até 2030, combater as doenças de veiculação hídrica.

**Indicador 3.1.1:** Doenças causadas por veiculação hídrica.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade institucional de aplicação para a área de interesse.

**Descrição:** Proporção das internações hospitalares ocorridas em consequência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSI).

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de internações hospitalares ocorridas por DRSI/ Número de internações hospitalares)\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Coordenação de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Campina Grande (Secretaria de Vigilância Sanitária, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 3.a:** Criar marcos políticos para o combate de doenças de veiculação hídrica.

**Indicador 3.a.1:** Aplicação de políticas direcionadas ao combate das doenças de veiculação hídrica.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de políticas públicas com objetivo de diminuir as doenças de veiculação hídrica. Considerando projetos de nível municipal, estadual e federal.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Coordenação de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Campina Grande (Coordenação de Vigilância Sanitária, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 3.2:** Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool.



**Indicador 3.2.1:** Pessoas acolhidas em situação de dependência química.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Quantidade de usuários adultos acolhidos no Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Pessoas.

**Fonte:** Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Campina Grande (Secretaria de Saúde, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 3.b:** Criar marcos políticos para o combate a dependência química.

**Indicador 3.b.1:** Aplicação de políticas locais para pessoas vivendo em situação de dependência química.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de políticas públicas com objetivo de combater a dependência química. Considerando projetos de nível municipal, estadual e federal.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Campina Grande (Secretaria de Saúde, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 4 - Educação de qualidade

### ***Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos***

**Meta 4.1:** Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover a participação na gestão dos recursos hídricos e no desenvolvimento sustentável.

**Indicador 4.1.1:** Crianças plenamente alfabetizadas até os 8 anos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual de crianças alfabetizadas até os 8 anos, em relação ao total da população nesta faixa etária.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de pessoas de 5 até 8 anos alfabetizadas/ Número de pessoas de 5 a 8 anos)\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP

**Indicador 4.1.2:** Aplicação (i) da educação para a cidadania participativa e (ii) da educação para o desenvolvimento sustentável que são integradas nas (a) políticas municipais de educação; (b) currículos escolares; (c) formação de professores; e (d) avaliação de estudantes.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade temporal de aplicação.

**Descrição:** Situação da aplicabilidade da cidadania participativa e do desenvolvimento sustentável nas escolas.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Campina Grande (Seduc, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP

**Meta 4.2:** Construir e melhorar instalações físicas para educação.



**Indicador 4.2.1:** Escola com acesso a: (a) eletricidade; (b) internet para fins pedagógicos; (c) computadores para fins pedagógicos; (d) infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência; (e) água potável; (f) instalações sanitárias separadas por sexo; e (g) instalações básicas para lavagem das mãos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Avaliação da qualidade da estrutura física escolar.

**Como Encontrar/Mensurar:**

- a)  $(\text{Número de escolas com acesso a eletricidade}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- b)  $(\text{Número de escolas com acesso a internet para fins pedagógicos}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- c)  $(\text{Número de escolas com computadores para fins pedagógicos}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- d)  $(\text{Número de escolas com acesso a infraestrutura e materiais adaptados para alunos com deficiência}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- e)  $(\text{Número de escolas com acesso a água potável}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- f)  $(\text{Número de escolas com acesso a instalações sanitárias separadas por sexo}) / \text{Número de escolas} * 100$ ;
- g)  $(\text{Número de escolas com acesso a instalações básicas para lavagem das mãos}) / \text{Número de escolas} * 100$ .

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo Escolar 2021 (Inep, 2022).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 4.3:** Até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados.

**Indicador 4.3.1:** Professores que receberam a qualificação mínima exigida, por nível de ensino.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual de professores em atuação que possuem a qualificação exigida para o nível de ensino.

**Como Encontrar/Mensurar:**  $(\text{Número de professores com qualificação adequada ao nível de ensino}) / \text{Número de professores por nível de ensino} * 100$ .

**Unidade de Medida:** Proporção (%).



**Fonte:** Censo Escolar 2021 (Inep, 2022).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 6 - Água potável e Saneamento

### *Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos*

**Meta 6.1:** Até 2030, alcançar o acesso ao saneamento básico.

**Indicador 6.1.1:** Acesso ao abastecimento de água.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual dos domicílios com abastecimento de água.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral + Número de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade)/Número de domicílios particulares permanentes \*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 6.1.2:** Acesso ao esgotamento sanitário.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual dos domicílios com esgotamento sanitário.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial + Número de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via fossa séptica)/Número de domicílios particulares permanentes\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 6.1.3:** Acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual de domicílios com limpeza e manejo de resíduos sólidos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Número de domicílios particulares permanentes com resíduo sólido coletado via serviço de limpeza + Número de domicílios



particulares permanentes com coleta de resíduo sólido via caçamba/Número de domicílios particulares permanentes\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 6.1.4:** Acesso a microdrenagem por meio da presença de (a) meio fio/guia e; (b) sarjeta/boca de lobo.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual de domicílios com microdrenagem, sendo nesse indicador considerado o meio fio/guia e sarjeta/boca de lobo, no entorno.

**Como Encontrar/Mensurar:**

- a) Número de domicílios particulares permanentes com acesso a meio fio/guia/Número de domicílios particulares permanentes\*100
- b) Número de domicílios particulares permanentes com acesso a sarjeta/boca de lobo/Número de domicílios particulares permanentes\*100.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 6.1.5:** Investimento previsto para alcançar o acesso ao saneamento básico.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade estrutural e institucional de aplicação.

**Descrição:** Quantidade de investimento necessário para universalizar os serviços de saneamento básico.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** R\$.

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA) e Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



**Meta 6.2:** Até 2030, melhorar a qualidade da água dos corpos hídricos.

**Indicador 6.2.1:** Qualidade dos corpos hídricos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Situação do enquadramento do corpo hídrico.

**Como Encontrar/Mensurar:** Pesquisa Bibliográfica.

**Unidade de Medida:** Classe.

**Fonte:** Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AESAs, 2013).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 6.3:** Até 2030, implementar a gestão dos recursos hídricos urbanos em todos os níveis.

**Indicador 6.3.1:** Implementação da gestão de recursos hídricos urbanos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade temporal de aplicação.

**Descrição:** Situação da implementação da gestão dos recursos hídricos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Órgãos envolvidos diretamente na gestão dos recursos hídricos ao qual a MHRP faz parte - Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA), Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AESAs), etc..

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 6.4:** Até 2030, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água.

**Indicador 6.4.1:** Investimento previsto para proteção e restauração dos corpos hídricos.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Quantitativo do orçamento municipal destinado a proteção e restauração dos corpos hídricos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** R\$.



**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA) e Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 6.a:** Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

**Indicador 6.a.1:** Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Situação das políticas e procedimentos das unidades administrativas locais, aqui consideradas como sendo as secretarias e órgãos da prefeitura, quanto à participação da comunidade na gestão dos recursos hídricos urbanos e saneamento básico.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

### *Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis*

**Meta 11.1:** Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura e adequada.

**Indicador 11.1.1:** Percentual de domicílios precários.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Percentual de domicílios que não possuem condições adequadas de habitação.

**Como Encontrar/Mensurar:** (Número de domicílios particulares permanentes inseridos em aglomerados subnormais + Número de domicílios particulares permanentes semi-adequados + Número de domicílios particulares permanentes inadequados)/Número de domicílios particulares permanentes\*100

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Censo 2010 (IBGE, 2012).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 11.2:** Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis.

**Indicador 11.2.1:** Participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Situação da participação popular na construção de projetos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 11.2.2:** Técnicos capacitados e com treinamento atualizado para possibilitar uma urbanização inclusiva e sustentável.



**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Situação do corpo técnico municipal enquanto agentes capazes de por em prática uma urbanização sustentável.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 11.3:** Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural.

**Indicador 11.3.1:** Despesa gasta na conservação e preservação do patrimônio cultural e natural.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade institucional de aplicação.

**Descrição:** Quantitativo do orçamento municipal destinado a preservação do patrimônio cultural e natural.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** R\$.

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA) e Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 11.4:** Até 2030, reduzir significativamente as áreas de risco de enchentes, inundações, enxurradas e desmoronamento.

**Indicador 11.4.1:** Pessoas em áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Quantidade de pessoas residindo em áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento.

**Como Encontrar/Mensurar:** Pessoas localizadas em área com risco de enchente + Pessoas localizadas em área com risco de inundação + Pessoas



localizadas em área com risco de enxurrada + Pessoas localizadas em áreas com risco de desmoronamento.

**Unidade de Medida:** Pessoas.

**Fonte:** CPRM, 2013.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 11.4.2:** Áreas de risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Área total com risco de enchente, inundação, enxurrada e desmoronamento.

**Como Encontrar/Mensurar:** Área total com risco de enchente + Área total com risco de inundação + Área total com risco de enxurrada + Área total com risco de desmoronamento.

**Unidade de Medida:** m<sup>2</sup>.

**Fonte:** CPRM, 2013.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 11.5:** Até 2030, proporcionar o acesso a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes.

**Indicador 11.5.1:** Espaço público de lazer.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Área pública total disponível para a população, aqui sendo a presença de praças, parques, etc..

**Como Encontrar/Mensurar:** Pesquisa Bibliográfica.

**Unidade de Medida:** m<sup>2</sup>.

**Fonte:** SESUMA, 2014.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 11.a:** Até 2030, aumentar a resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento de risco de desastres em todos os níveis.

**Indicador 11.a.1:** Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030.



**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação do Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Coordenação da Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Campina Grande.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 11.a.2:** Estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias estaduais e nacionais de redução de risco de desastres.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de estratégias locais para redução de risco e seu alinhamento com estratégias estaduais e nacionais.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Coordenação da Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Campina Grande.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis

### *Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis*

**Meta 12.1:** Até 2030, realizar o manejo ambientalmente adequado de todos os resíduos e reduzir significativamente a destinação para a água e o solo.

**Indicador 12.1.1:** Coleta de resíduos sólidos de forma constante.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Presença e situação da coleta dos resíduos sólidos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 12.1.2:** Destinação final e/ou disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação da destinação/disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA, 2023)

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 12.2:** Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da reciclagem e reuso.

**Indicador 12.2.1:** Políticas locais voltadas para reduzir a geração de resíduos sólidos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de políticas voltadas para redução de resíduos sólidos.



**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## Objetivo 15 - Vida terrestre

***Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade***

**Meta 15.1:** Até 2030, assegurar a preservação, conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas urbanos de água doce.

**Indicador 15.1.1:** Proteção da mata ciliar dos corpos hídricos.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Analisa a presença e aplicação de projetos e ações com objetivo de proteger as matas ciliares dos corpos hídricos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes

***Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis***

**Meta 16.1:** Reduzir significativamente todas as formas de violência.

**Indicador 16.1.1:** População vítima de violência física ou sexual.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados, mas sem viabilidade institucional de aplicação.

**Descrição:** Número de crimes com violência física ou sexual.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Quantidade de casos.

**Fonte:** Polícia Militar da Paraíba.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 16.2:** Desenvolver instituições eficazes e responsáveis.

**Indicador 16.2.1:** Projetos apresentados/debatidos e posteriormente efetivados.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Percentual de projetos apresentados a população, debatidos e efetivados.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Proporção (%).

**Fonte:** Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SESUMA) e Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 16.3:** Garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis.

**Indicador 16.3.1:** Participação popular nos processos de tomada de decisão em ações e projetos de aplicabilidade local.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.



**Descrição:** Situação da participação popular frente a projetos de aplicabilidade local.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



## **Objetivo 17 - Parcerias e meios de implementação**

### ***Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável***

**Meta 17.1:** Aumentar a coerência das políticas para a gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Indicador 17.1.1:** Unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais com objetivo de implementar a gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Situação das políticas e procedimentos das unidades administrativas locais, aqui consideradas como sendo as secretarias e órgãos da prefeitura, quanto à participação da comunidade na gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 17.2:** Reforçar as parcerias locais para a gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Indicador 17.2.1:** Presença de múltiplos atores que apoiam e contribuem para a gestão dos recursos hídricos urbanos na tomada de decisões.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Existência e situação de profissionais diversos que participam das decisões sobre a gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.



**Meta 17.3:** Incentivar e promover parcerias públicas e público-privadas.

**Indicador 17.3.1:** Políticas públicas e ações direcionadas para criar e fortalecer parcerias públicas e público-privadas objetivando a gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Presença e situação de políticas públicas voltadas para parcerias públicas e público-privadas em prol da gestão dos recursos hídricos urbanos.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 17.3.2:** Investimentos futuros na gestão dos recursos hídricos urbanos advindos de parcerias públicas e público-privadas.

**Situação do Indicador:** Produzido e sem dados.

**Descrição:** Quantidade de investimento para a gestão dos recursos hídricos urbanos via parcerias público-privadas.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** R\$.

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande.

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Meta 17.4:** Até 2030, reforçar o apoio à capacitação em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis.

**Indicador 17.4.1:** Capacidade estatística para monitoramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Presença e situação estatística da prefeitura para monitorar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

**Indicador 17.4.2:** Existência de um plano estatístico municipal totalmente financiado e em execução, por fonte de financiamento.

**Situação do Indicador:** Produzido e com dados.

**Descrição:** Presença e situação de um plano estatístico municipal.

**Como Encontrar/Mensurar:** Aplicação de questionário.

**Unidade de Medida:** Satisfatório (efetividade acima de 70%)/Mediano (efetividade entre 40% e 70%)/Insatisfatório (efetividade menor que 40%).

**Fonte:** Secretaria de Planejamento, Gestão e Transparência da Prefeitura Municipal de Campina Grande (SEPLAN, 2023).

**Abrangência:** Zona Urbana da MHRP.

## APÊNDICE I - ROTEIRO DA 1ª REUNIÃO FOCAL

### • INÍCIO

- i. Apresentação do moderador e seu respectivo papel.
- ii. Apresentação dos participantes do Grupo Focal.
- iii. Apresentação dos objetivos da investigação e da escolha dos integrantes do grupo focal.
- iv. Divulgação das formas de registro do trabalho, bem como do anonimato dos envolvidos.
- v. Duração aproximada do encontro.
- vi. Defender a ideia de um debate com o envolvimento de todos.

### • DESENVOLVIMENTO

- i. Como você compreende as conexões entre a gestão dos recursos hídricos urbanos e a sustentabilidade urbana? E quais os maiores desafios para efetivar a gestão dos recursos hídricos urbanos?
- ii. Quais os ODS e/ou indicadores que você considera imprescindíveis para analisar a GRHU? Você conseguiu perceber alguma lacuna nos ODS e/ou indicadores conectados com a GRHU da MHRP? Qual outro objetivo e/ou indicador você acrescentaria?
- iii. Quais os maiores desafios de colocar os ODS na prática da cidade de Campina Grande? Você acredita que os ODS podem contribuir para a gestão de recursos hídricos urbanos?

### • CONSIDERAÇÕES FINAIS

- i. Informar aos integrantes que a discussão está se aproximando do final.
- ii. Solicitar que exponham comentários ou observações de algo particular que se relacione com a temática da discussão, e que não estava na pauta do roteiro, mas que eles gostariam de abordar.
- iii. Agradecimentos pela participação.

## APÊNDICE II - ROTEIRO DA 2ª REUNIÃO FOCAL

### • INÍCIO

- Apresentação do moderador e seu respectivo papel.
- Apresentação dos participantes do Grupo Focal.
- Apresentação dos objetivos da investigação e da escolha dos integrantes do grupo focal.
- Divulgação das formas de registro do trabalho, bem como do anonimato dos envolvidos.
- Duração aproximada do encontro.
- Defender a ideia de um debate com o envolvimento de todos.

### • DESENVOLVIMENTO

- iv. Apresentação das metas e dos indicadores selecionados. A medida que cada indicador for anunciado, será aberto uma roda de debate entre todos os presentes para resposta das seguintes perguntas: “Esse indicador é satisfatório para ser aplicado na MHRP? Caso não, quais mudanças seriam necessárias? Quais adaptações você sugere?”
- v. Quais os ODS e/ou indicadores que você considera imprescindíveis para analisar a GRHU? Você conseguiu perceber alguma lacuna nos ODS e/ou indicadores conectados com a GRHU da MHRP? Qual outro objetivo e/ou indicador você acrescentaria?
- vi. Quais os maiores desafios de colocar os ODS na prática da cidade de Campina Grande? Você acredita que os ODS podem contribuir para a gestão de recursos hídricos urbanos?

### • CONSIDERAÇÕES FINAIS

- vii. Informar aos integrantes que a discussão está se aproximando do final.
- viii. Solicitar que exponham comentários ou observações de algo particular que se relacione com a temática da discussão, e que não estava na pauta do roteiro, mas que eles gostariam de abordar.
- ix. Agradecimentos pela participação.