

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA**

ESTELA MIRIDAN ROSAS

**FINANCIAMENTO EM INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA:
UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI**

Brasília
Dezembro/2023

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS - PROFÁGUA

ESTELA MIRIDAN ROSAS

FINANCIAMENTO EM INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA: UM
ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI

Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade UnB de Planaltina – UnB como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Área de concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos
Linha de pesquisa: Ferramentas aplicadas aos instrumentos de gestão de recursos hídricos

Nome do orientador

Dr. Antonio Almeida Nobre Júnior

Nome do coorientador:

Dr. Luiz Honorato da Silva Júnior

RR789f ROSAS, ESTELA MIRIDAN
FINANCIAMENTO EM INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA: UM
ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI / ESTELA
MIRIDAN ROSAS; orientador Antonio Almeida Nobre Júnior;
co-orientador Luiz Honorato da Silva Júnior. -- Brasília,
2023.
140 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Águas urbanas. 2. Saneamento básico. 3. Inundação e
alagamento. 4. Modelagem econômico-financeira. I. Nobre
Júnior, Antonio Almeida, orient. II. Silva Júnior, Luiz
Honorato da, co-orient. III. Título.

FINANCIAMENTO EM INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA: UM
ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI

Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade UnB de Planaltina – UnB como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Área de concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos
Linha de pesquisa: Ferramentas aplicadas aos instrumentos de gestão de recursos hídricos

Professor Doutor Antonio Almeida Nobre Júnior (FUP/UnB)
(Orientador)

Professor Doutor Wilde Cardoso Gontijo Junior (FUP/UnB)
(Examinador Interno)

Professora Doutora Monique de Menezes Urra
(Examinador Externo)

Brasília, DF, ____ de _____ de 2023.

AGRADECIMENTOS

À minha família, alicerce fundamental em minha jornada. Ao meu esposo, cujo apoio e compreensão guiaram meus passos ao longo dessa caminhada. Aos meus pais, pelo amor, ensinamentos e exemplos que moldaram meus valores.

Em especial, ao meu filho, Marco Antonio. Cada esforço, cada desafio superado é motivado pelo desejo de construir um futuro melhor para você. Tudo que faço, é por você e para você.

Aos amigos que estiveram ao meu lado.

À Agência Nacional de Águas - ANA, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, ao Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA, e à Universidade de Brasília - UnB, expresse minha profunda gratidão. O apoio institucional foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores e orientadores que compartilharam seus conhecimentos e experiências, guiando-me com sabedoria ao longo deste processo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este percurso. Este momento não seria possível sem a colaboração e generosidade daqueles que acreditaram em meu potencial e me auxiliaram nesta jornada.

Que este trabalho possa ser um pequeno tributo ao apoio recebido, e que os frutos colhidos sejam compartilhados com todos que fizeram parte desta trajetória.

Muito obrigada a todos!

Resumo

O manejo de águas pluviais e drenagem urbana é um dos serviços públicos municipais de saneamento básico que enfrenta grandes dificuldades de implantação e financiamento. Na cidade de Teresina este problema se repete, como em outros centros urbanos do País. Um dos principais obstáculos para a implantação de políticas públicas de drenagem de águas pluviais é o alto custo dos projetos convencionais, além da falta de recursos específicos vinculados para o setor; portanto, ficam em segundo plano. O objetivo geral da pesquisa consiste em modelar uma forma de financiamento via cobrança de tarifa do serviço de drenagem de águas pluviais urbanas municipais no município de Teresina, Estado do Piauí. Para contemplar o objetivo, a pesquisa se beneficiou de técnica de pesquisa qualitativa e quantitativa, com análise documental e de viabilidade econômica da cobrança em uma sub-bacia no município de Teresina. Com isso, formulou-se de um modelagem econômico-financeira aplicável à sub-bacia, onde o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana poderia ser prestado por meio de uma concessão. O modelo econômico-financeiro demonstrou-se viável à sub-bacia, porém com limitações quando à extrapolação dos resultados ao município de Teresina como um todo.

Palavras-chave: Águas urbanas. Saneamento básico. Inundação e alagamento. Modelagem econômico-financeira.

ABSTRACT

Summary

The management of stormwater and urban drainage is one of the municipal public basic sanitation services that faces significant challenges in implementation and funding. In the city of Teresina this problem is repeated, as in other urban centers in the country. One of the main obstacles to the implementation of public policies for stormwater drainage is the high cost of conventional projects, in addition to the lack of specific funds allocated to the sector; therefore, they are in the background. The overall objective of the research is to model a form of financing through the collection of fees for the municipal urban stormwater drainage service in the city of Teresina, State of Piauí. To achieve the objective, the research benefited from qualitative and quantitative research techniques, with documentary analysis and economic feasibility of charging in a sub-basin in the municipality of Teresina. Thus, an economic-financial modeling applicable to the sub-basin was formulated, where the stormwater management and urban drainage service could be provided through a concession. The economic-financial model proved to be viable for the sub-basin, but with limitations regarding the extrapolation of the results to the city of Teresina as a whole.

Keywords: Urban waters. Sanitation. Flooding and waterlogging. Economic-financial model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Barragens à montante de Teresina	36
Figura 2 – Macrobacias de drenagem de Teresina/PI	65
Figura 3 – Sub-bacias da zona urbana de Teresina/PI.....	67
Figura 4 – Sub-bacias de Teresina	69
Figura 5 – Áreas inundáveis na sub-bacia	72
Figura 6 – Trechos sujeitos à alagamento.....	74
Figura 7 – Infraestrutura de drenagem existente.....	76
Figura 8 – Macrozoneamento da sub-bacia	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa de investimentos em diques no município de Teresina/PI.....	68
Tabela 2 - Resumo dos resultados obtidos no estudo.....	69
Tabela 3 – Demonstrativo de cálculo do WACC.....	82
Tabela 4 – Variação da tarifa pela taxa de desconto.....	84
Tabela 5 – Renda média da sub -bacia.....	85
Tabela 6 – Comprometimento da renda com a tarifa de drenagem.....	87
Tabela 7 – Tarifa média anual de água e esgoto	88
Tabela 8 - Comprometimento da renda média da sub-bacia com a tarifa de água, esgoto e drenagem	88
Tabela 9 - Comprometimento da renda média da zona urbana com a tarifa de água, esgoto e drenagem	89
Tabela 10 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05.....	103
Tabela 11 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10.....	104
Tabela 12 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15.....	105
Tabela 13 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20.....	106
Tabela 14 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25.....	107
Tabela 15 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30.....	108
Tabela 16 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05	109
Tabela 17 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10	109
Tabela 18 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15.....	110
Tabela 19 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20	110
Tabela 20 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25.....	111
Tabela 21 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30.....	111
Tabela 22 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05	112
Tabela 23 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10	112
Tabela 24 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15.....	113
Tabela 25 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20	113
Tabela 26 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25.....	114
Tabela 27 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30.....	114
Tabela 10 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05.....	116
Tabela 11 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10.....	117
Tabela 12 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15.....	118
Tabela 13 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20.....	119
Tabela 14 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25.....	120
Tabela 15 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30.....	121
Tabela 16 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05	122
Tabela 17 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10	122
Tabela 18 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15.....	123
Tabela 19 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20	123
Tabela 20 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25.....	124
Tabela 21 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30.....	124

Tabela 22 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05	125
Tabela 23 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10	125
Tabela 24 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15	126
Tabela 25 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20	126
Tabela 26 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25	127
Tabela 27 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30	127
Tabela 10 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05.....	129
Tabela 11 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10.....	130
Tabela 12 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15.....	131
Tabela 13 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20.....	132
Tabela 14 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25.....	133
Tabela 15 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30.....	134
Tabela 16 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05	135
Tabela 17 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10	135
Tabela 18 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15	136
Tabela 19 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20	136
Tabela 20 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25	137
Tabela 21 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30	137
Tabela 22 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05	138
Tabela 23 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10	138
Tabela 24 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15	139
Tabela 25 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20	139
Tabela 26 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25	140
Tabela 27 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30	140

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos Estados que preveem possibilidade de outorga em drenagem urbana ou serviços correlatos	41
Quadro 2 – A drenagem urbana na Política Nacional de Saneamento Básico	47
Quadro 3 – Macro e micro bacias do município de Teresina/PI	66
Quadro 4 – Síntese do sistema projetado para a sub-bacia PD14	77
Quadro 5 – Procedimentos de inspeção	78
Quadro 6 – Procedimentos de limpeza	79
Quadro 7 – Procedimentos de manutenção	79
Quadro 8 – PNRH e a drenagem urbana	91

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema de pesquisa	13
1.2 Objetivo.....	14
1.3 Objetivos Específicos.....	15
1.4 Hipóteses	15
1.5 Justificativas.....	15
1.6 Material e Métodos.....	17
2. IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NO CICLO HIDROLÓGICO.....	20
3. ANÁLISE INTEGRADA DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E LEGISLAÇÃO CORRELATA PARA O MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS URBANAS	25
3.1 Política Nacional de Recursos Hídricos, Instrumentos de Gestão e Águas Pluviais.....	25
3.2 Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos para o Lançamento da Drenagem das Águas Urbanas em Corpos de Água de Domínio dos Estados e do Distrito Federal.....	37
3.3 A Política Nacional de Saneamento Básico e o Manejo e Drenagem das Águas Pluviais	42
4. ARCABOUÇO LEGAL PARA O FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ATRAVÉS DE CONCESSÃO DE SERVIÇO PÚBLICO, APLICÁVEL AO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI.....	48
4.1 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana	48
4.2 Concessões e parcerias público-privadas	52
4.3 Resultado – possibilidade de financiamento via concessão dos serviços....	55
5. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE UMA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	57
5.1 Os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no município de Teresina.....	61
5.2 Projeto Executivo – sub-bacia PD14 no município de Teresina/PI	70
5.3 Resultados- Financiamento via concessão pública para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	80
5.3.1 Análise de sensibilidade.....	82

5.3.2 Capacidade de pagamento da população - Impacto da tarifa na renda média	84
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES.....	90
7. REFERÊNCIAS	95
APÊNDICE 01 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO BASE	102
APÊNDICE 02 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO ALTERNATIVO 01	115
APÊNDICE 03 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO ALTERNATIVO 02	128

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problema de pesquisa

Durante o século XX, o Brasil passou por um processo de rápida urbanização. Em 1950 apenas 36% da população vivia nos centros urbanos, esse percentual sobe para 81% nos anos 2000 (SILVA; BARBOSA, 2006). Essa rápida expansão das cidades brasileiras ocorreu de forma desordenada, sem planejamento e investimento adequados nas diversas dimensões da política urbana. O resultado é uma degradação socioambiental, com impactos negativos nos serviços ecossistêmicos e da qualidade de vida das pessoas, sobretudo daquelas em situação de maior vulnerabilidade econômica e social.

Atualmente, o manejo e drenagem de águas pluviais urbana é um dos serviços públicos municipais que enfrenta grandes dificuldades de financiamento devido à necessidade de intervenções com alto custo financeiro (RIBEIRO, 2017). A cidade de Teresina enfrenta problemas também existentes em outros centros urbanos do país, com um aumento significativo da população e um déficit das políticas urbanas necessárias.

Segundo Ribeiro (2017), um dos principais obstáculos para a implantação de políticas públicas na área de drenagem de águas pluviais é o seu alto custo e a falta de recursos vinculados para o setor. Como não há uma fonte específica para o seu financiamento, tais como um tributo vinculado ou um preço público, como a tarifa, o manejo e drenagem das águas pluviais urbanas acabam ficando em segundo plano dentre os serviços de saneamento básico, depois do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Por estar próxima à linha do Equador, Teresina possui um clima tropical com altas temperaturas durante a maior parte do ano e chuvas intensas durante os meses de dezembro a março, que causam enormes transtornos para a cidade, com as enxurradas, alagamentos, enchentes e inundações.

Essa falta de investimentos no manejo e drenagem das águas pluviais urbanas tem gerado problemas econômicos e sociais, inclusive mortes, em quase todas as grandes cidades do país, ao longo dos anos.

Segundo o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Teresina – PDDrU (2010), a estimativa de custos necessários para a implantação e manutenção de medidas estruturais para mitigar ou findar as inundações e os alagamentos urbanos, atualizados pelo IPCA de fevereiro de 2022, somam R\$ 4.291.620.339,11. Os custos de operação e manutenção do sistema seria de aproximadamente R\$ 114.000.000,00 ao ano.

Enquanto isso, a lei orçamentária anual definiu o valor de R\$ 4.484.965.000 a ser executado pelo poder executivo municipal para o ano de 2023 (TERESINA, 2022). Valor quase coincidente com o montante estimado para os investimentos em drenagem do PDDrU. Ao mesmo tempo, não há cobrança de tributo vinculado ou preço público (como tarifa, por exemplo) pelos serviços de drenagem, diferente do que ocorre com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e resíduos sólidos (lixo).

Com a falta de perspectiva de fonte de financiamento e de custos para tanto, surge a seguinte pergunta de pesquisa: é possível auferir receitas provenientes da prestação do serviço público de drenagem urbana mediante a cobrança de um preço público?

Neste contexto, é de suma importância realizar uma avaliação sobre os problemas de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas enfrentados por Teresina, correlacionando o impacto da urbanização nas bacias hidrográficas no município. Além disso, ao diagnosticar as deficiências do sistema de drenagem, é importante apontar possíveis soluções, inclusive de financiamento para o setor.

A premissa desse projeto é que a discussão sobre diferentes formas de custear o serviço de drenagem que pode contribuir para o caso de Teresina e, também, para outras cidades brasileiras. Neste sentido, espera-se que as ações estudadas na bacia hidrográfica local possam ser replicadas em outras bacias hidrográficas urbanas do país.

1.2 Objetivo

Considerando que o financiamento do serviço de manejo e drenagem da água pluvial urbana deve abordar a concepção do sistema como um todo, buscando as soluções mais econômicas e sustentáveis; portanto, buscar-se-á cumprir o objetivo geral da pesquisa, que consiste em:

- Modelar uma forma de financiamento via cobrança de tarifa do serviço de drenagem de águas pluviais urbanas municipais no município de Teresina, Estado do Piauí.

1.3 Objetivos Específicos

A pesquisa deve cumprir seus objetivos específicos:

- Analisar como os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana integram a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Marco Legal de Saneamento Básico.
- Propor um modelo econômico-financeiro de uma concessão pública para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no município de Teresina/PI.

1.4 Hipóteses

Considerando que o financiamento do setor de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas é um problema para as cidades brasileiras e visando analisar as possibilidades de cobrança e sustentabilidade dos serviços de drenagem urbana, como objeto de estudo destaca-se o caso do município de Teresina, Estado do Piauí, formuladas as seguintes hipóteses:

Hipótese 01: É possível o poder público estabelecer a cobrança para a população pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas, a partir da análise integrada das políticas públicas vigentes.

Hipótese 02: É viável o financiamento dos serviços de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas através do modelo de Concessão, com a cobrança de tarifa ou algum tributo vinculado.

1.5 Justificativas

Para além da possibilidade de cobrança dos serviços drenagem urbana, viu-se que é necessário visitar o estado da arte dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, Lei 9.433/1997) aplicados nos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais urbana, buscando-se uma visão integrada da PNRH com o Marco Legal do Saneamento Básico (MLSB, Lei 11.445/2007 alterada pela Lei 14.026/2020) e a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei 6.938/1981), além de outras políticas vinculadas.

Uma característica fundamental do serviço público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é que ora demonstra integrar os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 2º, Inciso IV da Lei 9.433/1997) e ora é listado como parte da Lei 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico (Art. 3º, inciso I, alínea “d” da Lei 11.445/2007).

Não obstante, a intensificação dos usos e a ocupação desordenadas das bacias de contribuição dos aglomerados urbanos impactam o ciclo hidrológico local, ocasionando alterações na quantidade e qualidade das águas existentes nos trechos dos corpos hídricos onde são efetuados os lançamentos, ou seja, na disposição final da drenagem urbana.

De acordo com a Lei Nº 9.433/1997, *in verbis*:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

(...)

IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

E, de acordo com a Lei Nº 11.445/2007, *in verbis*:

Art. 3º Para fins do disposto nesta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

Justifica-se a escolha do município de Teresina como estudo de caso devido às suas características hidrometeorológicas, que apresentam chuvas intensas ao longo de 04 (quatro) meses (dezembro a março), além de se encontrar na planície sedimentar do rio Parnaíba, onde as elevações são inferiores a 180 m de altitude e as declividades inferiores a 15% (TERESINA, 2010). Esses dois fatores, aliados à rápida e desordenada urbanização, com ausência de planejamento urbanístico para o manejo sustentável das águas pluviais e falta de infraestrutura em drenagem urbana adequada, favorecem o impacto negativo e maior vulnerabilidade do território frente aos eventos hidrológicos críticos, como enchentes e inundações, que tendem a ser agravados, mais intensos e frequentes, com os efeitos da mudança climáticos. Além disso, o município apresenta o 2.216º PIB *per capita* do país (IBGE, 2020), o que torna as possibilidades de investimento público em drenagem mais complexas.

1.6 Material e Métodos

Para contemplar os objetivos e testar as hipóteses, os procedimentos metodológicos se beneficiaram de uma abordagem mista de pesquisa, a partir de da triangulação de dados qualitativos e quantitativos. A combinação de procedimentos e técnicas aumenta suas possibilidades ao oferecer um amplo espectro de riqueza de informações e maior controle das variáveis (CAMAYD e FREIRE, 2020) e a triangulação pode garantir uma explanação mais abrangente e, assim, obter a resposta ao problema da pesquisa (WOLFFENBÜTTEL, 2023).

A técnica de pesquisa qualitativa foi utilizada a partir de informações secundárias, principalmente para elaboração da segunda, terceira e quarta seções. Para isso, foram realizadas análises documentais da legislação referente à drenagem urbana, ao planejamento urbano, à Política e Parceria Público-Privada e Concessões e, também, pesquisa bibliográfica referente à possibilidade de cobrança dos serviços de drenagem urbana.

Normalmente, o uso da técnica de análise documental permite um estudo crítico dos documentos, aqueles produzidos pela Prefeitura de Teresina, possibilitando uma visão sistêmica do setor na cidade e no país. Além disso, foi realizada pesquisa bibliográfica para obtenção de um referencial teórico acerca dos impactos da urbanização no ciclo hidrológico e suas consequências em rios urbanos.

Na terceira seção, onde foi realizada a análise econômico-financeira da cobrança de tarifa, a pesquisa utilizou de técnica quantitativa, cruzando os dados dos custos de investimento e manutenção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, levantados na pesquisa qualitativa, e os dados de potencial receitas a serem auferidas com a cobrança. Nesta etapa, foi estabelecido o valor médio de uma tarifa ou uma taxa a ser cobrada.

A avaliação da viabilidade econômico-financeira se fundamentou no fluxo de caixa descontado do projeto, onde o valor do negócio é dimensionado pelos benefícios de caixa a serem agregados no futuro e descontado por uma taxa de atratividade que representa o custo de oportunidade dos provedores de capital (PADOVANI, MAZIERO, VIEIRA, MEDEIROS, TÓFOLI E SILVA, 2011). A condição de equilíbrio econômico-financeiro é atingida quando as receitas do modelo de negócio forem suficientes para cobrir as despesas e remunerar adequadamente os investimentos, de acordo com a taxa interna de retorno (TIR).

Com a metodologia descrita acima, os principais fatores que afetam o desempenho futuro do negócio estudado (custos operacionais, investimento, entre outros) devem ser refletidos no valor econômico calculado. Com isso, é possível determinar o valor de uma tarifa a ser cobrada que dê sustentabilidade financeira e econômica ao serviço público de drenagem. Os métodos utilizados serão detalhados na introdução da referida seção.

Na segunda seção deste trabalho, após essa seção introdutória, serão abordados os principais impactos da urbanização no ciclo hidrológico, a alteração do regime, quantidade e qualidade da água existente em um corpo hídrico.

Na terceira seção, considerando a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, será analisada a integração da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007) e a Política Nacional Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), além das respectivas Políticas Estaduais, no Estado do Piauí. Essa análise pode contribuir para uma reflexão crítica sobre os instrumentos da PNRH, por exemplo: a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos poderá ser fortalecida a sua aplicabilidade nos trechos urbanos dos rios, de domínio da União e dos Estados, para fins de lançamento da drenagem das águas pluviais, visando a incentivar o manejo, promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais urbanas, além de permitir maior controle da quantidade e qualidade da água escoada ao corpo hídrico. Ademais, buscar-se-á

identificar exemplos do nível de maturidade dos instrumentos nos entes subnacionais no que se refere à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na quarta seção será abordado o arcabouço jurídico para o financiamento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas aplicável ao município de Teresina (PI). Nessa seção serão abordadas a legislação voltada à drenagem de águas pluviais de forma geral e a legislação referente às concessões de serviços públicos no Brasil e em Teresina, buscando analisar sua aplicabilidade aos serviços de drenagem municipal.

Na quinta seção será analisada a viabilidade econômico-financeira da concessão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais para uma bacia hidrográfica urbana no município de Teresina (PI). O estudo da viabilidade possibilitará a confirmação ou não da hipótese H2, ou seja, permitirá analisar se o modelo de Concessão com a cobrança de tarifa ou algum tributo vinculado é uma alternativa viável para financiar os serviços de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas.

Na sexta seção serão apresentadas as considerações finais, recomendações e conclusões.

2. IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NO CICLO HIDROLÓGICO.

Nesta seção será feita uma discussão acerca dos impactos do processo de urbanização no ciclo hidrológico e como isso afeta a qualidade dos trechos de rios urbanos, além de alterar quantitativamente seus picos de vazões. A discussão é relevante no cenário atual, uma vez que é principalmente nos ambientes urbanos que os eventos hidrológicos críticos geram consequências mais negativas, como a morte de cidadãos, por exemplo.

Não se pretende fazer uma apresentação aprofundada sobre os temas desta seção, mas sim demonstrar que os impactos clássicos da urbanização higienista leva a soluções convencionais de drenagem urbana. Essas soluções geram obras caras, cuja implantação impacta sobremaneira as inundações ao longo da bacia hidrográfica, sem prevenir a deterioração da água escoada e lançada em trechos de rios urbanos (LOPES, LIMA JÚNIOR e MATOS, 2020).

Para tanto, será realizada pesquisa bibliográfica visando estabelecer um referencial teórico dos impactos da urbanização no ciclo hidrológico e suas consequências em rios urbanos.

A referida discussão vincula-se com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis), considerando que o modelo de urbanização predominante (de concepção higienista) provocou impactos ambientais que afetam a qualidade de vida nas cidades, como: contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os efluentes urbanos, incluindo o de origem pluvial; inundações nas áreas urbanas; erosão e sedimentação gerando áreas degradadas; ocupação de áreas ribeirinhas com risco de inundações e de grandes inclinações como morros urbanos sujeitos a deslizamento após período chuvoso (TUCCI, 2003).

Além disso, a discussão é relevante para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS 06 (Água potável e saneamento), quando entendemos que um manejo de drenagem de águas urbanas deficiente altera significativamente a qualidade da água dos rios urbanos, com potencial de contaminação de mananciais de água potável.

O ciclo hidrológico sofre fortes alterações nas áreas urbanas devido a alteração da superfície e a canalização do escoamento, aumento de poluição devido à

contaminação do ar e, também das superfícies urbanas com material sólido disposto pela população (TUCCI, 2003). Isso ocorre, principalmente, pelo acelerado processo de urbanização e a ausência de ações sustentáveis efetivas de manejo e drenagem de águas pluviais.

Os impactos decorrentes da urbanização no ciclo hidrológico podem ter natureza quantitativa, considerando a alteração do balanço hídrico advindo da impermeabilização exacerbada do solo (MESQUITA e LIMA NETO, 2020) e podem também ter natureza qualitativa, através dos poluentes intrínsecos à atividade urbana, tais como a circulação de automóveis e a produção de resíduos pela população em larga escala (TUCCI, 2003).

Em relação aos impactos de natureza quantitativa, Mesquita e Lima Neto (2020) realizaram simulações, com o modelo computacional *Storm Water Management Model* (SWMM) considerando três cenários de impermeabilização (que pode decorrer da urbanização) de bacia hidrográfica: entre 50 e 60% de impermeabilização; com 30% de impermeabilização; e com 90% de impermeabilização. Os autores concluíram que acréscimo da impermeabilização aumenta a quantidade e intensidade das inundações ao longo do canal.

Gonçalves, Baptista e Ribeiro (2016) também simularam os impactos da urbanização de uma sub-bacia em São Carlos (SP) com dois cenários distintos: 1: Cenário convencional, que contempla totalmente a necessidade de rede pública de drenagem e 2: Cenário com instalação de técnicas compensatórias, que visam controlar a quantidade de água escoada superficialmente para as galerias e rios, por infiltração ou retenção, ou ainda pela diminuição da velocidade de escoamento e do aumento da taxa de evapotranspiração.

O cenário 2 apresentou uma redução de 41,93% da vazão de pico em relação ao cenário 1. Quanto ao volume escoado superficialmente, o cenário 2 apresentou uma redução de 42,94%, demonstrando que a ocupação tradicional dos ambientes urbanos, com abordagem higienista impacta sobremaneira o ciclo hidrológico.

Tsuyuguchi (2015) estudou o impacto do crescimento da urbanização no município de Campina Grande (PB). Ela analisou dois cenários: o primeiro com o grau de impermeabilização existente à época e um cenário futuro, com a expansão da urbanização seguindo a legislação municipal vigente. Seus resultados apontaram um aumento na vazão de pico de até 37%, com consequentes aumentos de lâmina d'água dos corpos hídricos existentes.

Observando apenas os impactos de natureza quantitativa, percebe-se que o manejo da drenagem urbana está contemplado nos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, no que diz respeito à prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Quando se observa os impactos de natureza qualitativa, essa conexão torna-se mais evidente.

Os esgotos de origem pluvial apresentam grande potencial poluidor, conforme pontua Baptista et. al. (2011) quando diz que os dez primeiros minutos de chuva carregam uma elevada carga de poluição, uma vez que as águas pluviais “lavam” a cidade. Além disso, é importante enxergar os impactos da urbanização nos rios urbanos de uma perspectiva global, observando os serviços de saneamento de forma integrada.

Segundo a Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2007), os serviços de saneamento básico são compostos por quatro eixos: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Como pontuou Tucci (2003), estes elementos estão fortemente interrelacionados devido a forma como são gerenciados dentro do ambiente urbano.

Ao enumerar as possibilidades de contaminação de um recurso hídrico que funciona como manancial dos serviços de abastecimento de água, por exemplo, pode-se citar a o despejo de esgotamento sanitário sem tratamento, proveniente de rede de coleta ou até mesmo de rede de drenagem urbana, oriundo de ligações clandestinas de esgoto em tubulações de águas pluviais.

O serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos com uma operação problemática também pode resultar em acúmulo de resíduos nos canais de drenagem dos centros urbanos. Com a ocorrência de chuvas, as estruturas de escoamento de água pluviais podem se encontrar entupidas com lixo, provocando alagamentos com água contaminada, além de destinar esses resíduos aos rios, que recebem a água escoada pela rede de drenagem urbana.

Além dos impactos já descritos referentes à urbanização no ciclo hidrológico, as grandes cidades vêm sentindo de forma mais intensa os impactos das mudanças climáticas, como explanou Nobre et al (2010). Os autores demonstraram que os riscos de enchentes, inundações e deslizamentos serão potencializados pelo aumento da temperatura e, conseqüentemente, da frequência de eventos de chuvas intensas,

principalmente no verão em megacidades, como São Paulo, por exemplo. Uma elevação média na temperatura da região de 2°C a 3°C poderá dobrar o número de dias com chuvas intensas (acima de 10 milímetros – mm) na capital paulista, o que intensifica todos os demais impactos descritos anteriormente.

Ao se observar o panorama geral do manejo de águas pluviais e da drenagem urbana no país, percebe-se que urge a necessidade de se pensar em cidades mais sustentáveis quanto ao escoamento da água de chuvas. Ao se utilizar medidas compensatórias para mitigar os efeitos da urbanização, obtêm-se resultados mais satisfatórios quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos da água pluvial escoada.

Essas técnicas, como o controle de escoamento na fonte, como micro reservatórios de detenção, valas ou trincheiras de infiltração, telhados verdes, *wetlands*, jardins de chuva, pavimentos permeáveis, além de ações efetivas de planejamento urbano com critérios rígidos de uso e ocupação do solo, prevenindo a ocupação de áreas inundáveis e de proteção permanente mitigam significativamente os impactos da urbanização.

Por outro lado, em bacias com o processo de urbanização consolidado, onde tais técnicas não foram implantadas ainda no processo de ocupação do solo, além de um histórico de deficiência no planejamento urbano, é mais difícil explorar as potencialidades máximas dessa abordagem. Ações como a desapropriação de áreas habitadas para aumento da permeabilidade do solo ou desocupação de vias que foram construídas sem observar o curso de águas efêmeros apresentam alto custo financeiro e político.

Milhares de imóveis construídos com um escoamento direto de suas águas pluviais para o sistema público gera a demanda por uma infraestrutura tradicional de escoamento de águas pluviais, que podem ser implantadas em conjunto com algumas técnicas compensatórias, mas ainda com alto custo para o poder público.

Com isso, este trabalho, ao analisar a viabilidade econômico-financeira dos sistemas de drenagem urbana busca propor uma solução para um problema que está posto: há um alto custo de implantação de sistema público de drenagem urbana de Teresina, Estado do Piauí, mesmo com um planejamento recente concebido com uma abordagem sustentável em vários aspectos, como demonstrado no Plano Diretor de Drenagem Urbana do município (2010).

Porém, considerando que a expansão urbana é uma realidade da capital piauiense, com a ocupação de seus vazios e conseqüente incremento da

impermeabilização, as técnicas compensatórias são importantes neste processo, inclusive para não inviabilizar as infraestruturas a serem instaladas, com incrementos de vazões de pico decorrentes de alteração da cobertura superficial à montante sem medidas mitigadoras.

O diagnóstico do sistema de drenagem urbana do município será descrito com maior detalhe em seção específica, onde será possível observar como o arcabouço institucional contribui atualmente para uma abordagem mais sustentável do manejo de águas pluviais na cidade.

Após esta breve discussão referente aos impactos da urbanização no ciclo hidrológico e conseqüente aos rios urbanos, surge o questionamento: até que ponto o manejo e a drenagem pluviais conecta-se efetivamente à gestão de recursos hídricos? Questiona-se ainda: de que forma esse serviço é abordado nas Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos?

A próxima seção buscará discutir, de forma integrada, como esse relevante serviço público, que possui aspectos correlatos também às políticas de planejamento urbanos e saneamento básico encontra-se contemplado na gestão de recursos hídricos.

3. ANÁLISE INTEGRADA DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E LEGISLAÇÃO CORRELATA PARA O MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS URBANAS

Nesta seção far-se-á uma breve análise integrada da Política Nacional de Recursos Hídrico com a Política Nacional de Saneamento Básico em relação ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, percorrendo o que dispõe a Constituição Federal sobre as políticas citadas.

O objetivo é demonstrar que a PNRH, com seus fundamentos, objetivos e diretrizes gerais, articulada com outras políticas públicas (saneamento básico, por exemplo) constitui um arcabouço legal que promove a implantação do manejo e drenagem das águas pluviais urbanas.

Para tanto, será realizada pesquisa bibliográfica da legislação vigente e a análise crítica do material levantado.

Apesar da relevância do tema abordado na seção, não se pretende esgotar a temática das águas na legislação nacional e subnacional, pois fugir-se-ia do escopo da dissertação a ser construída.

3.1 Política Nacional de Recursos Hídricos, Instrumentos de Gestão e Águas Pluviais.

Nesta subseção aborda-se a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/97, destacando aspectos ligados às águas pluviais, particularmente, buscando enfocar o manejo e drenagem das águas pluviais. Oportunamente, deve-se destacar os artigos 20, 21, 22 e 26 da Constituição Federal (CRFB 88), referentes à PNRH:

A Constituição elenca os recursos hídricos entre os bens de domínio da União (Art. 20) ou dos Estados (Art. 26); isto é, dispõem sobre a regra da dupla dominialidade das águas no Brasil.

Nos incisos I, III, IV, VI, VIII e XI do Art. 20 define-se que são de domínio da União: as águas superficiais que sirvam de limite ou cruzem o limite entre os Estados ou entre o Brasil e países fronteiriços; o mar territorial e as praias marítimas; as águas superficiais fluentes ou em reservatórios decorrentes de obras da União; também as águas superficiais em terras da União, como as terras indígenas e Parques Nacionais.

No artigo 26, inciso I, define-se dentre os recursos hídricos que são de domínio dos Estados: as águas superficiais contidas no território do Estado, desde as suas

nascentes até a foz do curso de água no território de determinado Estado ou do Distrito Federal, exceto as decorrentes de obras da União; além de todas as águas subterrâneas, portanto, não existem águas subterrâneas de domínio da União.

Enquanto a Constituição Federal de 1934 (BRASIL, 1934) e o Código de Águas (BRASIL, 1934), caracterizou e classificou as águas como públicas (que poderiam ser de uso comum ou dominical), comuns, particulares e comuns de todos, a Constituição Federal vigente atualmente deixa claro que as águas brasileiras são de domínio da União ou dos Estados, inexistindo direito de propriedade relativo aos recursos hídricos.

Devido à incompatibilidade entre o que dispunha o Código de Águas e a Carta Magna de 1988, foi promulgada a lei das águas; a Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), regulamenta o inciso XIX do art. 21 da CF e dá outras providências.

A PNRH dispõe em seus 57 artigos sobre os fundamentos, os objetivos, as diretrizes gerais de ação, os instrumentos de gestão, as competências do Poder Executivo Federal, Estaduais e do Distrito Federal; também, dispõe sobre o sistema nacional de gerenciamento dos recursos Hídrico, seus objetivos, composição, competências e função dos entes que integram o SINGREH. Ademais dispõe sobre as infrações e penalidades.

Para análise integrada da PNRH com outras políticas públicas correlatas, com enfoque no manejo e drenagem das águas pluviais urbanas, destacam-se dentre os seus seis fundamentos exarados no Art. 1º, os incisos I e II, os quais definem que a água é um bem de domínio público e que é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Esses fundamentos representaram uma mudança de paradigma, pois, como Marques (1999) apontou, o histórico da nossa legislação sobre águas sempre privilegiou setores específicos, como o hidroelétrico, por exemplo, sem se preocupar em gerenciar tais recursos tendo como princípio a sua limitação e o seu valor econômico

A PNRH dispõe sobre seus quatro objetivos no Art. 2º, incisos I, II, III e IV. Os objetivos da PNRH são:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (incluído pela Lei 13.501 de 2017).

Em resumo, a legislação vigente dispõe que a água é um bem público, limitado e dotado de valor econômico, cuja disponibilidade para o uso racional e integrado dos recursos hídricos deve ser assegurada com padrões de qualidade adequados, inclusive para o aproveitamento de águas pluviais, no meio urbano ou rural.

A implantação de infraestrutura, verde e/ou cinza¹, para o manejo e drenagem das águas pluviais urbanas tem importância direta no atendimento do objetivo de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos (Inciso III), pois como identificou Nobre *et al* (2010) percebe-se que, no período chuvoso do ano, enxurradas, alagamentos e inundações vêm ocorrendo com mais frequência, devido às chuvas cada vez mais intensas e frequentes associadas à mudança climática, que impactam negativa e principalmente as populações mais vulneráveis, que ocupam áreas de risco.

Verifica-se que tão somente no inciso IV do art. 2º da PNRH faz-se menção explícita às águas pluviais, como o objetivo de incentivar, promover a captação, preservação e aproveitamento das águas pluviais, incluído pela Lei nº 13.501, de 30 de outubro de 2017.

No Art. 3º da PNRH, independentemente da importância de todas seis diretrizes gerais de ação para implantação da PNRH, constantes nos incisos de I a VI, destacam-se os seguintes Incisos III e V:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

¹ Infraestrutura cinza: infraestrutura urbana tradicional monofuncional, como vias e pontes para automóveis, sistemas de drenagem e esgotamento sanitário para afastar rapidamente efluentes, telhados para proteger edificações. Infraestrutura verde: infraestrutura multifuncional e sustentável, com integração à natureza, como jardins de chuva, telhados verdes, *wetlands* (Herzog, 2010).

- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

Neste campo complexo de integração e articulação da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e de uso do solo é que o manejo e drenagem sustentável das águas pluviais urbanas se insere, visando a construção de certo consenso teórico e prático sobre a temática das águas pluviais.

Segundo Santos (2004), a gestão ambiental deve ser interpretada como a integração entre o planejamento, o gerenciamento e a política ambiental. Às vezes, o planejamento é chamado erroneamente de gerenciamento. O planejamento predomina nas primeiras fases do processo de ordenamento, e o gerenciamento figura nas fases posteriores, ligadas à aplicação, administração, controle e monitoramento das ações a serem implementadas no curto, médio e longo prazos.

Ainda, segundo a mesma autora, o termo ambiental é um adjetivo que surgiu nos centros técnicos e acadêmicos, que deve referir-se tanto às questões humanas (meio socioeconômico) quanto às físicas e bióticas (meio físico-biótico).

Historicamente, a gestão ambiental deve-se ao aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar os usos dos recursos naturais com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações; o ambiental surge como uma resposta adversa ao desenvolvimento tecnológico, puramente materialista, buscando o desenvolvimento como um estado de bem-estar humano, ao invés de um estado de economia nacional; vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre as metas de conservação ambiental e desenvolvimento econômico (SANTOS, 2004).

Voltando à análise da PNRH, esta estabelece cinco instrumentos de gestão das águas, utilitariamente, conforme o disposto no Artigo 5º, *in verbis*:

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios; (VETADO)²

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O primeiro instrumento de gestão das águas são os Planos de Recursos Hídricos. Dos planos de recursos hídricos, conforme o disposto nos Artigos 6º, 7º e 8º da PNRH, destacam-se os seguintes incisos II e III do Art. 7º:

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

No Art. 7º da PNRH verifica-se o conteúdo mínimo dos planos de recurso hídricos (Nacional, Estaduais e Bacias Hidrográficas), cuja análise deve considerar o crescimento demográfico, econômico e as alterações dos padrões de uso e ocupação do solo, urbano e rural, com identificação de potenciais conflitos, a melhoria da sustentabilidade no curto, médio e longo prazos.

Sabe-se que os cursos de água sofrem impactos significativos no trecho urbano, considerando alteração do ciclo hidrológico que ocorre devido à urbanização, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Um exemplo disso é o trecho do rio Tietê que passa pela Região Metropolitana de São Paulo, cuja qualidade de suas águas tem impacto direto decorrente da densa ocupação de suas bacias de contribuição na região, como demonstrado por Santos (2005).

Ao focar especificadamente nos impactos de natureza qualitativa, Oliveira (2015), ao analisar os desafios para a recuperação da qualidade das águas do Rio Tietê na região metropolitana de São Paulo, afirmou que qualquer política metropolitana de recuperação da qualidade ambiental, em geral, e das águas em particular, deve considerar o campo da drenagem urbana, em seus aspectos técnicos (obras e projetos) e institucionais.

² O estabelecimento de mecanismo compensatório aos Municípios não encontra apoio no texto da Carta Magna, como é o caso da compensação financeira prevista no § 1º do art. 20 da Constituição, que abrange exclusivamente a exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. Mensagem de veto nº 26, de 08 de janeiro de 1997. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-veto-19884-pl.html>>. Acessado em 16/05/2023.

Uma questão estratégica importante a ser considerada nos planos de recursos hídricos é que quando se faz a drenagem convencional das águas pluviais urbanas há uma mudança significativa da poluição difusa para a poluição pontual (BISCAÍNO NETO; RABELO; VENDRAMIM; DE OLIVEIRA BOINA; FREIRE, 2020), com graves consequências, quantitativas e qualitativas, em determinado trecho do corpo de água, o que pode tem potencial de geração de conflitos entre os usuários dos recursos hídricos, por exemplo, abastecimento de pequenas comunidades e para fins de irrigação de hortas urbanas.

Por outro lado, a drenagem convencional das águas urbanas é uma oportunidade de melhoria da qualidade da água, considerando que o lançamento pontual permite o tratamento da poluição (retirada de resíduos sólidos, ensacamento), diferentemente da poluição difusa. Além disso, de certa forma, facilita a fiscalização, pois com um território circunscrito pela drenagem pode-se localizar mais facilmente os causadores de danos à qualidade da água.

De forma geral, é importante então que os Plano de Recursos Hídricos destaquem os aspectos relativos à drenagem urbana tanto na fase de diagnóstico, buscando identificar os impactos que estes serviços e que esta infraestrutura (ou a falta dela) causam nos corpos d'água, assim como buscar ações integradas aos planos diretores de drenagem urbana (ou prevê-los, quando ausentes, dentro de suas ações e investimentos).

O segundo instrumento de gestão das águas é o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água. A PNRH dispõe nos Arts. 9º e 10, *in verbis*:

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

Com o desenvolvimento das cidades, as águas pluviais urbanas podem comprometer a qualidade da água inviabilizando certos usos mais exigentes gerando conflitos, como já mencionado; por outro lado, a drenagem das águas pluviais urbanas também pode oportunizar redução de custo do combate à poluição, considerando o

combate à poluição difusa pode ser mais complexo do que a pontual quando do lançamento do sistema de drenagem em corpos hídricos, como demonstrado por Nogueira (2020).

Porém, apesar do potencial poluidor das redes de drenagem urbana, esse serviço é pouco discutido no processo de enquadramento dos corpos hídricos. Além disso, por não possuir um prestador dos serviços de drenagem urbana, diferente dos serviços de água e esgoto que possuem concessionárias ou autarquias municipais que prestam os serviços (investem, operam e estão sujeitos à fiscalização e operação), a qualidade dos efluentes pluviais lançados são pouco fiscalizados e seus parâmetros de lançamento são desconhecidos na maioria das vezes (com exceção de alguns trabalhos acadêmicos³)

O terceiro instrumento da PNRH é a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos. Deve-se salientar a outorga é o único instrumento explicitado no inciso XIX do Art. 21 da Constituição.

Nos Art.11 a 18 da PNRH estão dispostos os objetivos da outorga; os usos da água sujeitos à outorga de recursos hídricos, como a derivação, captação de parcela da água superficial ou subterrânea, lançamento de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, aproveitamento de potencial hidrelétrico; também estão dispostos os usos insignificantes da água que independem de outorga; a integração da outorga com outros instrumentos, planos e enquadramento; os usos prioritários e múltiplos da água; as autoridades competentes do Poder Executivo Federal, Estadual e Distrital para efetivar o ato de outorgar; os prazos dos direitos de uso, não excedente a 35 anos, renovável; além das circunstâncias para suspensão parcial ou total da outorga, dentre outros aspectos.

É oportuno destacar dos Arts. 11 e, também, o inciso V do Art. 12 da PNRH, buscando demonstrar alguns critérios da outorga de direito de uso de recursos hídricos ligados ao manejo, drenagem e lançamento das águas pluviais urbanas em corpos de água, a saber:

³ Tucci (2002) apresenta valores médios de parâmetros de qualidade da água pluvial de alguns municípios. Os parâmetros levantados foram DBO, sólidos totais, PH, coliformes, ferro, chumbo e amônia. Os parâmetros foram obtidos da literatura, não de órgãos fiscalizadores.

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

No Art. 11, os objetivos da outorga são assegurar o controle quantitativo e qualitativo do uso da água e o efetivo exercício do direito de acesso à água; e, no inciso V, Art. 12 da PNRH reforça que estão sujeitos à outorga usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Como dito anteriormente, a urbanização e suas obras estruturantes que objetivam escoar o volume de água precipitado, tais como pavimentação, sarjetas, tubulações e obras de macrodrenagem impactam diretamente o balanço hídrico da bacia hidrográfica, assim como a qualidade da água.

Com isso, a depender da quantidade e do potencial de alterar o regime hídrico de trechos de rios urbanos e do potencial de impactar os parâmetros de qualidade do corpo d'água (e na manutenção do enquadramento), o lançamento de efluentes pluviais pode (ou deve) ser sujeito à outorga. Para avaliar se o uso desse instrumento é oportuno à drenagem urbana, é importante que as águas pluviais urbanas constem no conteúdo dos planos de bacia.

O quarto instrumento da PNRH é a cobrança do uso de recursos hídricos sujeitos à outorga. Nos Art. 19 a 22 estão dispostos os objetivos da cobrança, que são o reconhecimento da água como bem econômico e dar indicação ao usuário do seu valor real, incentivar a racionalização do uso da água, além de obter recursos financeiros para o financiamento de estudos, programas, projetos, obras e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH. A fixação dos valores a serem cobrados deve observar o volume de água retirado e, também, o volume de efluentes lançados, o seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade. No intuito de reforçar a cobrança com o instrumento de outorga, destaca-se o Art. 20 da PNRH, *in verbis*:

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Nos termos dos artigos 12 e 20 da PNRH somente serão cobrados os usos outorgados de recursos hídricos; portanto, eventualmente a cobrança pelo uso de recursos hídricos em trechos onde ocorrem os lançamentos das águas pluviais urbanas forem outorgados pelo órgão competente do Poder Executivo.

No nível federal, os lançamentos das águas pluviais urbanas não são outorgados, embora possam considerados como outros usos que alteram o regime, a quantidade e a qualidade da água existente em um corpo de água de domínio federal e, em consequência, também não há perspectiva de implantação do instrumento de cobrança do uso de recursos hídricos.

Não obstante, em alguns Estados, como o Amapá, Minas Gerais, Santa Catarina e Tocantins existem normas para outorga para intervenções de macrodrenagem urbana e obras de controle de cheias ou inundações. E, também, no Distrito Federal existe norma específica para outorga de lançamento de águas pluviais em corpos d'água. Havendo outorga, teoricamente é possível a implantação da cobrança do uso de recursos hídricos. Tal fato será abordado de forma mais detalhada na próxima seção.

Na prática da cobrança do uso de recursos hídricos ocorrem principalmente para usos outorgados de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos, abastecimento público urbano, insumo de processo produtivo industrial, irrigação, além do lançamento de esgotos.

O quinto e último instrumento explícito de gestão das águas explicitado é o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, conforme disposto nos Artigos 25, 26 e 27 da PNRH.

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, cujos dados gerados pelos órgãos do SINGREH são incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos são: i) descentralização da obtenção e produção de dados e informações; ii) coordenação unificada do sistema; e, iii) acesso aos dados e informações garantidos à toda a sociedade. E, os objetivos do SNIRH são: i) reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil; ii) atualizar permanentemente as

informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional; e, iii) fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

O SNIRH pode vir a ser integrado com sistema de informações municipais, dispondo dados referentes a cursos d'água efêmeros e/ou intermitentes, cujos eventos de cheia impactam as vidas das pessoas. Desta forma, as informações do SNIRH estariam integradas a dados municipais de drenagem de águas pluviais urbanas.

Finalmente, apresentados os instrumentos e breves comentários, parece oportuno destacar o Art. 31 da PNRH, na busca aspectos legais que, direta ou indiretamente, interagem com a temática do manejo e drenagem das águas pluviais urbanas, *in verbis*:

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

No Art. 31 encontram-se outras diretrizes gerais de ação complementares às citadas no Art. 3º da PNRH. Não resta dúvidas que se encontram vários aspectos relativos ao manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas na PNRH, embora somente no inciso IV do art. 2º faz-se menção explícita às águas pluviais, com o objetivo de incentivar, promover a captação, preservação e aproveitamento das águas pluviais.

Além dos aspectos já discutidos nesta seção, é importante ressaltar que a PNRH cita por duas vezes a possibilidade de rateio de custos das obras de uso múltiplos. Tanto quando estabelece que compete ao Comitê de Bacias Hidrográficas, no âmbito de sua área de atuação, “estabelecer critérios e promover o rateio de custos de obras de múltiplos usos” bem como quando diz que compete a Agência de Águas, dentro da sua área de atuação, propor aos respectivos comitês de bacias o rateio de custos de obras de múltiplos usos (BRASIL, 1997).

O rateio é uma forma de participação financeira na qual os custos de uma intervenção são rateados entre os interessados diretos (LANNA, 2003). É importante o destaque a esta possibilidade exposta pela lei, que não chega a ser um instrumento

da PNRH, mas que infere uma possível relação dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas e os recursos hídricos, considerando que em cidades ribeirinhas, como no caso do município de Teresina, situações de inundação e cheias de rios urbanos inutilizam temporariamente os sistemas de drenagem, ao subirem o nível do corpo d'água que receberiam os efluentes pluviais.

Ocorre que a utilização de reservatórios de água, tais como barragens, à montante dos trechos de rios urbanos podem mitigar as situações de inundação, cheia. Estes reservatórios podem compartilhar este uso com outros, como reservação de água para sistemas de abastecimento, irrigação, hidrelétricas, entre outros.

O investimento para a implantação ou os custos de manutenção e operação destas estruturas poderiam ser compartilhados com gestores dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas, através do mecanismo de rateio de custos de obras de múltiplos usos. Este é o princípio do beneficiário-pagador em que os agentes beneficiados com a intervenção são onerados com um determinado critério de repartição de custos (SILVA, SOUZA FILHO e AQUINO, 2015).

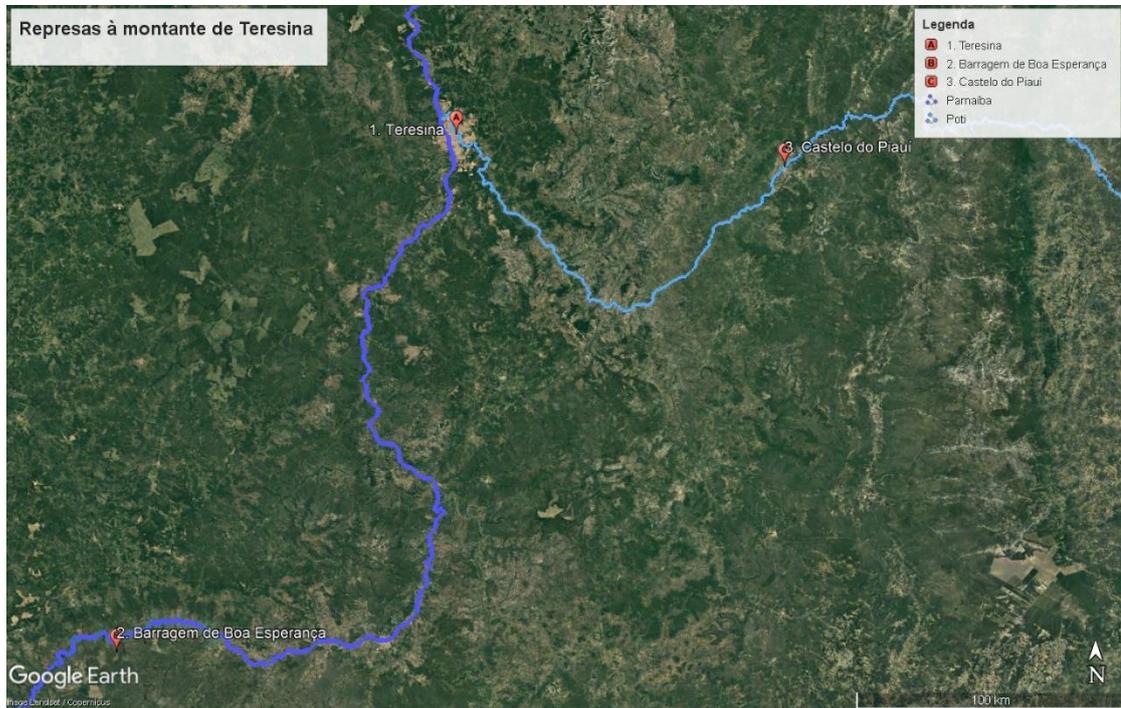
Esse fato é relevante neste trabalho considerando que será avaliada a viabilidade de uma cobrança de tarifa para os serviços de drenagem de uma sub-bacia do município de Teresina. O referido município contém trechos de dois rios passando pela sua zona urbana, o rio Parnaíba e o rio Poti. Ambos recebem os efluentes pluviais dos sistemas de drenagem urbana existentes e são o destino natural de sistemas que vierem a ser implantados (PDDrU, 2010).

Compreende-se deste fato que as tubulações de drenagem existentes ou a serem implantadas para destinar as águas pluviais nos rios possuem uma cota em relação a estes. Considerando que em épocas de chuva, o nível dos rios sobe e as águas fluviais podem alcançar as tubulações, inundando-as. Desta forma, o sistema de drenagem fica comprometido. Uma solução para esta situação seria a utilização de barragens com função (exclusiva ou não) de controle de vazão do rio, impedindo que o nível do rio alcance as tubulações de drenagem urbana.

No caso do município de Teresina, há a Barragem de Boa Esperança, localizada no rio Parnaíba, no município de Guadalupe, à montante do município de Teresina. Em relação ao rio Poti, há a previsão de implantação de barragem no município de Castelo do Piauí, à montante de Teresina e que possibilitaria o controle de vazão do

rio. As obras referentes à esta barragem encontram-se paralisadas⁴. A imagem abaixo demonstra a localização da barragem de Boa Esperança e do município de Castelo, onde pretende-se implantar a barragem.

Figura 1 – Barragens à montante de Teresina



Fonte: Elaboração própria com Google Earth (2023).

Com isso, supõe-se que, no cenário hipotético de uso destas barragens para controle de vazão, o sistema de drenagem a ser implantado funcione de forma mais eficiente, mitigando riscos de inundação dos rios, que independem das técnicas construtivas a serem feitas, podendo inclusive reduzir a necessidade de implantação de diques e, conseqüentemente, reduzir o montante de investimento necessário.

Ocorre que devido à localização destas barragens e de serem de usos múltiplos, a implantação, gestão e operação foge, muitas vezes, da esfera das municipalidades a serem beneficiadas. Ações como estas dependem de interlocução interfederativa, inclusive com a mediação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, tanto do ponto de vista de investimento, que muitas vezes ocorrem através de recurso

⁴ <http://siteantigo.pi.gov.br/materia/ccom/ha-mais-de-um-ano-decisao-judicial-impede-processo-licitatorio-da-barragem-do-castelo-7745.html>

<https://cidadeverde.com/noticias/297199/parada-pela-justica-barragem-de-castelo-controlaria-volume-do-poti>

público federal ou estadual, como na gestão e operação, a depender dos demais usos das barragens (se hidrelétrica, pesqueira, para abastecimento de água, irrigação etc.).

Percebe-se que a implantação da PNRH depende da soma de esforços entre os entes federados (Art. 31), que caracteriza o federalismo cooperativo; entretanto, a consolidação de um federalismo cooperativo no Brasil depende da superação de conflitos políticos, não bastam novas leis e arranjos institucionais sofisticados para fazer prevalecer relações intergovernamentais cooperativas. É preciso renovar a cultura política nacional, identificando e estimulando as vantagens da cooperação entre os entes federados, e valorizando as lideranças políticas com vocação para atuar em tal cenário (ISMAEL, 2010; FARIAS, 2014).

Claramente, é neste campo complexo da integração da PNRH com as políticas estaduais de recursos hídricos e as políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente que se inscreve a temática do manejo e drenagem das águas pluviais urbanas, na busca da construção de certo consenso teórico e prático sobre a temática das águas pluviais.

3.2 Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos para o Lançamento da Drenagem das Águas Urbanas em Corpos de Água de Domínio dos Estados e do Distrito Federal.

Da análise da PNRH percebe-se que, apesar dos aspectos legais com vínculos com o manejo e drenagem das águas pluviais, não há critérios específicos para exigência sistemática em norma de referência de outorga de lançamento das águas pluviais urbanas.

O Estado do Amapá prevê, na Lei Estadual nº 0686 de 07, de julho de 2002, que intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares, que visem ao controle de cheias estão sujeitas à outorga (AMAPÁ, 2002), além de usos gerais que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água, como pode ser lido, *in verbis*:

Art. 17. Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos dos recursos hídricos:

(...)

IV - intervenções de macro drenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares, que visem ao controle de cheias;

(...)

VII - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água.

Porém, na prática, a Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH nº 14 de 03, de março de 2023, dispensa de outorga a drenagem urbana. Os itens da legislação descrita encontram-se *in verbis*:

Art. 11. São considerados usos de recursos hídricos dispensados de outorga:

(...);

IV - Drenagem urbana;

No Estado do Amazonas, na Política Estadual (Lei nº 3.167, de 27 de agosto de 2007) não consta referência aos serviços de drenagem urbana, mas há a previsão de outorga para lançamentos de esgotos e outros efluentes com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final. Da mesma forma que no Amapá, também prevê outorga para usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água, como demonstrado abaixo, *in verbis*:

Art. 16. Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

(...)

III - lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

(...)

No Estado de Goiás, a legislação estadual de recursos hídricos (Lei 13.123, de 16 de julho de 1997) não há menção à exigência de outorga para os serviços referentes à drenagem urbana ou manejo de águas pluviais urbanas; porém, no Decreto nº 4.469 de 19 de junho de 1995 cita a atribuição do Diretor de Recursos Hídricos a promoção de estudos referentes ao uso de água para irrigação, abastecimento público, geração de energia, uso social, melhoria de drenagem urbana, recuperação de mananciais, canalização e represamento de córregos, ribeirões e rios, considerando a escolha do manancial, vazão, pluviometria, evaporação e infiltração (GOIÁS, 1995), como demonstrado a seguir:

Art. 11º - São atribuições do Diretor de Recursos Hídricos:

(...)

X - promover estudos referentes ao uso de água para irrigação, abastecimento público, geração energia, usos social, melhoria de drenagem urbana, recuperação de manancias canalização e represamento de córregos, ribeirões e rios, considerando a escolha do manacial, vazão, pluviometria, evaporação e infiltração;
 (...)

No Estado de Minas Gerais, o Decreto Estadual nº 47.705 de 04 de setembro de 2019 estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais, dispõe que a retificação, canalização ou obras de drenagem são sujeitas à outorga (MINAS GERAIS, 2019).

Art. 2º Estão sujeitas à outorga de direito de uso pelo Poder Público, independentemente da natureza pública ou privada dos usuários, as intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos, a montante ou a jusante do ponto de interferência, conforme os seguintes modos de usos:
 (...)
 IX - retificação, canalização ou obras de drenagem;
 (...)

O Estado do Paraná, em sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 12.726, de 26 de novembro de 1999) apresenta disposição semelhante a Minas Gerais quando determina que intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares que visem ao controle de cheias são sujeitos à outorga (PARANÁ, 1999), como demonstrado *in verbis*:

Art. 13. Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os seguintes direitos de uso de recursos hídricos, independentemente da natureza, pública ou privada, dos usuários:
 (...)
 V - intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares que visem ao controle de cheias;
 (...)

No Estado de Santa Catarina, o Decreto Estadual nº 4.778 de 11, de outubro de 2006 regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado, prevê a emissão de outorga para os usos correspondentes às intervenções

de macrodrenagem urbana, determinando que serão outorgadas as vazões de projeto, as características geométricas e condições de escoamento em regime de estiagem e cheias a montante e a jusante da intervenção (SANTA CATARINA, 2006), *in verbis*:

Art. 19. Para os usos correspondentes às intervenções de macrodrenagem urbana serão outorgadas as vazões de projeto, as características geométricas e condições de escoamento em regime de estiagem e cheias a montante e a jusante da intervenção.

No Estado do Tocantins, o Decreto Estadual nº 2432 de 06 de junho de 2005 também prevê que as intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares que visem ao controle de cheias ou inundações são sujeitas à outorga (TOCANTINS, 2005).

De acordo com a análise documental das legislações estaduais, os demais Estados não citam no ordenamento de Políticas Estaduais de Recursos Hídricos ou em decretos que regulamentam a outorga referentes ao lançamento de efluentes provenientes da drenagem de águas pluviais urbanas.

O Distrito Federal possui resolução específica para outorga de lançamento de águas pluviais em corpos d'água, a Resolução nº 26 de agosto de 2023, publicada pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Adasa. Nesta resolução estabelece-se os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados (ADASA, 2023). Seguem trechos *in verbis* da resolução:

Art. 3º A outorga prévia e a outorga de direito de uso de recursos hídricos para o lançamento de águas pluviais são atos administrativos obrigatórios para empreendimentos que promovam a impermeabilização do terreno em lotes ou projeções com área igual ou superior a 600 m² (seiscentos metros quadrados) e que realizam lançamentos em corpos hídricos superficiais.

Parágrafo único. Os lançamentos de águas pluviais originados de empreendimentos que promovam a impermeabilização do terreno, em lotes ou em projeções, com área inferior a 600 m² (seiscentos metros quadrados) são considerados insignificantes e devem ser objeto de registro.

Art. 4º A outorga prévia e a outorga de direito de uso de recursos hídricos para o lançamento de águas pluviais serão emitidas levando-se em consideração:

I - a vazão máxima de projeto, considerando-se como referência a chuva de projeto associada ao período de retorno de 10 (dez) anos e a área de contribuição;

II - a área máxima a ser impermeabilizada na área de contribuição;

III - as condições do empreendimento para reter parcial ou totalmente o volume adicional de escoamento superficial proveniente da impermeabilização do solo;

IV - o potencial de poluição difusa causada pelo escoamento superficial devido ao empreendimento.

(...)

Desta forma, pode-se dizer que diferente de outros entes federativos, o Distrito Federal inova ao detalhar os referidos procedimentos e limitar as vazões outorgáveis para o lançamento das águas pluviais urbanas; contudo, em sete Estados: Amapá, Amazonas, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Tocantins há menção à outorga de lançamento das águas pluviais urbanas no ordenamento jurídico, mesmo que de maneira incipiente, na legislação estadual de recursos hídricos e principalmente em Decretos. Em resumo, o quadro a seguir busca sintetizar as informações citadas nesta seção:

Quadro 1 – Síntese dos Estados que preveem possibilidade de outorga em drenagem urbana ou serviços correlatos

Estado	Legislação identificada	Prevê possibilidade de outorga dos serviços de drenagem?
Amapá	Lei estadual nº 686/2002; Resolução CERH nº 14/2023	A lei sim, mas resolução dispensa.
Amazonas	Lei estadual 3.167/2007	Não literalmente, mas prevê para disposição final de efluentes de forma geral.
Distrito Federal	Resolução ADASA nº 09/2011	Sim.
Goiás	Lei estadual 13.123/1997 e Decreto 46469/1995	Não. O decreto atribui ao Diretor de Recursos Hídricos a promoção de estudos na área.
Minas Gerais	Decreto Estadual 47.705/2019	Sim, para retificação, canalização ou obras de drenagem.
Paraná	Lei Estadual 12.726/1999	Sim, para macrodrenagem urbana, retificação, canalização, barramentos e obras que visem o controle de cheias.
Santa Catarina	Decreto Estadual 4.778/2006	Sim, para intervenções de macrodrenagem.
Tocantins	Decreto Estadual nº 2432/2005	Sim, para macrodrenagem urbana, retificação, canalização, barramentos e obras que visem o controle de cheias.

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Nos estados não citados no quadro, não foram identificados instrumentos jurídicos que preveem a possibilidade de outorga dos serviços de drenagem urbana ou outros correlatos.

3.3 A Política Nacional de Saneamento Básico e o Manejo e Drenagem das Águas Pluviais

A Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2007), revisada pela Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020), dá definição dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como aqueles constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Além disso, a referida lei estabelece que as seguintes atividades são consideradas como serviço público de manejo de águas pluviais urbanas:

- I - drenagem urbana;
- II - transporte de águas pluviais urbanas;
- III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias;
- IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Percebe-se que a lei inovou ao definir a drenagem urbana como um serviço público. Fala-se em inovação porque sua execução está ou estava muito difusa na Administração Pública brasileira até o advento da Lei Federal nº 11.445, como expôs Pinheiro (2009). O autor apontou ainda que é possivelmente não existe experiência adequada na gestão da drenagem em bases sustentáveis e os serviços são de baixa qualidade no País, com raras exceções.

Na maioria dos municípios, urge a necessidade de estruturação institucional do serviço para fortalecer a governança de toda a cadeia administrativa. Em outras palavras, uma adequada robustez dos responsáveis pela política e planejamento, pela regulação e pela execução propriamente dita dos serviços (PINHEIRO, 2009).

Apesar desta inovação, ao ser atualizada pela Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020), a Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2007) passou a estabelecer metas de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (99% e 90% até 2033, respectivamente), porém não o fez para os serviços de drenagem urbana e manejo

de águas pluviais. Santos, Correa, Nunes, Araújo e Costa (2021) atribuem esse fato à complexidade de funcionamento dos sistemas de drenagem urbana frente aos demais.

Sendo mais complexo ou não, fato é que sem a estruturação institucional deste serviço público, com uma definição clara do prestador do serviço torna-se difícil estabelecer, acompanhar e assegurar o cumprimento de metas. Ao analisarmos o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS nota-se que alguns indicadores são difíceis de refletir os dados reais sem um prestador do serviço, como o IN001 - Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, por exemplo. A fórmula do referido indicador é demonstrada a seguir, conforme glossário do SNIS:

$$IN001 = \frac{AD001}{AD003} \times 100$$

Onde:

AD001: Quantidade de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

AD003: Quantidade total de pessoal alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ocorre que é de difícil quantificação o total de pessoal alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no caso de inexistência de um prestador de serviço. A título de exemplo, em um município em que não exista a estruturação institucional dos serviços, poderão ser alocados funcionários desde a elaboração de projetos na Prefeitura Municipal, na análise de projetos, no setor de obras de drenagem, no setor de obras de pavimentação, que também executam obras de drenagem, na limpeza de meio fios, de sarjetas, de bocas de lobo e tubulações, entre outros.

Nesta mesma linha, a situação descrita acima pode ocorrer com outros indicadores levantados pelo SNIS, tais como: IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; IN010 - Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município; IN048 - Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, entre outros.

Em relação ao planejamento dos serviços, como Santos *et. al* (2021) citou, a conexão da componente drenagem urbana com as demais componentes do

saneamento básico e com a gestão dos recursos hídricos não só tem extenso amparo legal, como também dispõe de farto instrumental para elaboração e implementação de planos setoriais.

Em outras palavras, um Plano Diretor de Drenagem Urbana deve ser elaborado, por exemplo, considerando as demais interfaces dispostas na legislação de saneamento, como o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e o manejo de resíduos sólidos. Tudo isso, em um contexto mais amplo, considerando as políticas públicas de meio ambiente e recursos hídricos, buscando a integração entre as agendas.

Ainda na seara da integração entre a agenda azul – recursos hídricos e a agenda marrom – saneamento básico, importante ressaltar o que dispõe o § 3º do art. 19 da Lei 11.445/2007:

“§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas.”

Percebe-se que a Política Nacional de Saneamento Básico reforça necessidade de integração entre as agendas referentes ao saneamento básico e recursos hídricos. Além disso, ao tratar sobre Sistema de Informações, o § 4º do art. 53 (que institui o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA) da Lei 11.445/2007, determina:

‘§ 4º A ANA e o Ministério das Cidades promoverão a interoperabilidade do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) com o Sinisa.’

Como já discutido na seção 3.1, os serviços correlatos à drenagem urbana permeiam as políticas de saneamento básico e recursos hídricos. Claro que os limites políticos de um município, unidade federativa titular dos serviços de saneamento básico, não coincidem com os limites de bacias hidrográficas, o que, em tese, pode dificultar a integração entre os setores. Por isso, os instrumentos de planejamento devem considerar essa interface desde o princípio, em escalas adequadas. Compatibilizar planos de saneamento, de drenagem, de uso e ocupação do solo e de

bacias hidrográficas pode facilitar a gestão integrada posterior. Ou seja, planejar em conjunto as políticas públicas, para posteriormente executá-las de forma integrada.

Quanto à regulação dos serviços de drenagem, segundo a Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020), caberá a Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA, a instituição das normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. No que concerne a drenagem urbana, pode-se aplicar o que dispõe a legislação em seu art.4-A,

“§ 1º Caberá à ANA estabelecer normas de referência sobre:

I - padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico;

II - regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico, com vistas a promover a prestação adequada, o uso racional de recursos naturais, o equilíbrio econômico-financeiro e a universalização do acesso ao saneamento básico;

III - padronização dos instrumentos negociais de prestação de serviços públicos de saneamento básico firmados entre o titular do serviço público e o delegatário, os quais contemplarão metas de qualidade, eficiência e ampliação da cobertura dos serviços, bem como especificação da matriz de riscos e dos mecanismos de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro das atividades;

IV - metas de universalização dos serviços públicos de saneamento básico para concessões que considerem, entre outras condições, o nível de cobertura de serviço existente, a viabilidade econômico-financeira da expansão da prestação do serviço e o número de Municípios atendidos;

V - critérios para a contabilidade regulatória;

(...);

VII - metodologia de cálculo de indenizações devidas em razão dos investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados;

VIII - governança das entidades reguladoras, conforme princípios estabelecidos no art. 21 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 ;

(...)

X - parâmetros para determinação de caducidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

XI - normas e metas de substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto de tratamento de efluentes;

XII - sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços públicos de saneamento básico;

XIII - conteúdo mínimo para a prestação universalizada e para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico.

A Lei 11.445/2007 também dispõe sobre a sustentabilidade financeira dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Ao determinar que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, a legislação específica que para o manejo de águas pluviais essa sustentabilidade pode se dá através de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

O referido dispositivo legal diz ainda que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva. Percebe-se que a lei inovou, pensando em mecanismos de retorno dos custos dos serviços, que podem promover a universalização a médio e longo prazo.

Em 2023, o Governo Federal publicou o Decreto Federal nº 11.599/2023 (BRASIL, 2023), onde, dentre outros assuntos, dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. A prestação regionalizada dos serviços, como a própria Lei 11.445/2007 definiu, consiste na modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em região metropolitana, unidade regional de saneamento básico ou blocos de referência (BRASIL, 2007).

Seja qual for a o arranjo de prestação regionalizada escolhida, seu objetivo principal é promover ganho de escala para os investimentos dos serviços de saneamento, unindo maior número de municípios, incentivando assim a modicidade tarifária e a universalização (CAPUTO, KOWARSKI, MORELLI e SOUZA, 2023). Ao se pensar na drenagem urbana e na sua interface com a Política Nacional de Recursos Hídricos, a prestação regionalizada deste serviço a nível de bacia hidrográfica pode vir a ser uma solução para uma maior integração entre as políticas de saneamento e de recursos hídricos.

Ao analisar a legislação referente a Política Nacional de Saneamento Básico, infere-se que o legislador federal buscou incentivar melhorias institucionais para os serviços de drenagem urbana, tentando igualar a sua forma de prestação de serviços à de outros serviços mais consolidados, como abastecimento de água e esgotamento sanitário. O quadro abaixo busca compilar o que a Política Nacional de Saneamento Básico dispõe sobre os serviços de drenagem urbana:

Quadro 2 – A drenagem urbana na Política Nacional de Saneamento Básico

Legislação	Artigo	Assunto
Lei 11.445/2007	Art. 2º, inciso IV	Disponibilidade dos serviços de drenagem urbana como um princípio fundamental da lei
Lei 11.445/2007	Art. 3º, inciso I, alínea d	Definição dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais como um serviço de saneamento.
Lei 11.445/2007	Art. 3º-D, inciso I	Enumera a drenagem urbana como um dos componentes dos serviços de manejo de águas pluviais urbanas.
Lei 11.445/2007	Art. 7º, inciso III	Cita a limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais como um serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos.
Lei 11.445/2007	Art. 8º, § 1º, inciso II	Estabelece os serviços exclusivos, incluindo a drenagem urbana, que devem constar nos objetivos dos consórcios intermunicipais de saneamento básico.
Lei 11.445/2007	Art. 29, inciso III	Define que os serviços de saneamento devem ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração de cobrança pelos serviços, através de tributos ou tarifas ou outros preços públicos, no caso da drenagem urbana.
Lei 11.445/2007	Art. 36	Estabelece que a cobrança pela prestação dos serviços de drenagem deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, além do nível de renda da população e a característica do lote urbano.
Decreto nº 11.599/2023	Art. 6, § 11	Estabelece que os serviços de limpeza pública, de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de drenagem e manejo de águas pluviais poderão ser prestados na mesma unidade de prestação regionalizada de água e esgotamento sanitário ou em unidades de dimensões distintas para cada serviço
Decreto nº 11.599/2023	Art. 10	Define que a União prestará apoio técnico e financeiro para a adaptação dos serviços públicos de saneamento básico, incluindo a drenagem urbana, às disposições da Lei nº 14.026, de 2020, no que se refere à adesão à prestação regionalizada dos serviços.

Fonte: BRASIL, 2007, 2020 e 2023

4. ARCABOUÇO LEGAL PARA O FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ATRAVÉS DE CONCESSÃO DE SERVIÇO PÚBLICO, APLICÁVEL AO MUNICÍPIO DE TERESINA/PI

Considerando o que foi disposto acerca dos impactos da urbanização dos trechos de rios urbanos, com as fortes alterações do ciclo hidrológico nas áreas urbanas, tanto pela alteração da superfície e a canalização do escoamento, como pelo aumento de poluição das superfícies urbanas com material sólido disposto pela população (TUCCI, 2003), sem ações sustentáveis efetivas de manejo e drenagem de águas pluviais, este estudo busca analisar outras possibilidades no modelo de gestão dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas.

Diante disso, nesta seção far-se-á uma análise da legislação pertinente a um possível financiamento dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana através de uma concessão de serviço público no município de Teresina. A análise apresenta três etapas.

A primeira é a partir da legislação específica do setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no âmbito municipal de Teresina. A segunda etapa será se refere à legislação relativa às concessões e parcerias público-privadas no País e no município de Teresina. A terceira apresentará os resultados referentes às análises feitas nas duas primeiras seções.

4.1 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana

A drenagem de águas pluviais do município de Teresina tem como legislação norteadora a Lei Municipal n^o 4.724/2015 (TERESINA, 2015), sancionada em 2015, que define as diretrizes para a regulação relativa ao controle dos impactos de drenagem urbana de novos empreendimentos e inundações ribeirinhas, na drenagem pluvial pública, e dá outras providências.

A legislação se destaca por abordar pontos relativos à gestão do serviço e apontar diretrizes correlatas ao planejamento urbano municipal. No seu capítulo primeiro, a Lei define o órgão municipal responsável pela regulação técnica dos serviços, aprovação de projetos relativos ao setor, fiscalização de obras e de outros

órgãos municipais que operem ou mantêm equipamentos públicos relativos à drenagem urbana.

A referida legislação complementa o Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT, vigente à época, ao definir novas áreas no zoneamento urbano de acordo com a faixa inundável dos rios urbanos, como pode ser observado em seu artigo 2º:

“Art. 2º A Zona de Preservação Ambiental 5 (ZP5) compreende, além das regiões atualmente incluídas:

I - as áreas marginais ao Rio Parnaíba, correspondentes à faixa inundável para o tempo de retorno de 10 anos, quando esta superar a faixa com largura de 200m (duzentos metros), previamente definida, salvo quando já estejam ocupadas, caso em que a faixa tem a largura da área ainda não ocupada;

II - as áreas marginais ao Rio Poti, correspondentes à faixa inundável para o tempo de retorno de 10 anos quando esta supere a faixa com largura de 100m (cem metros), previamente definidas, salvo quando já estejam ocupadas, caso em que a faixa tem a largura da área ainda não ocupada.”

É importante notar que a definição do zoneamento é relativa à faixa inundável, em determinado tempo de retorno, e não apenas à distância linear da borda da calha do leito regular dos rios. Tal determinação permite maior prevenção às perdas humanas e materiais em inundações.

Na sequência, em seus artigos 3º e 4º a legislação coíbe construções em áreas inundáveis para tempos de retorno menores ou iguais a 10 anos e condiciona a ocupação em áreas inundáveis para tempos de retorno menores ou iguais a 100 anos e maiores que 10 anos à implantação de obras contra enchentes.

Na prática, essa verificação é feita no processo para obtenção de alvará de construção de obras. Para a requisição do alvará de construção, os empreendedores e/ou construtores devem apresentar os projetos das obras a serem executadas, acompanhados de estudos hidrológicos que os embasem, comprovando o atendimento à legislação. Com a aprovação dos projetos, é obtido o alvará. A fiscalização acerca da execução das obras ocorre na solicitação do habite-se, ocasião em que os técnicos da prefeitura realizam vistoria para atestar execução adequada do projeto.

Em outro ponto que a Lei 4.724/2015 dispõe sobre diretrizes de uso e ocupação do solo é quando define Área de Proteção Permanente – APP para cursos d'água efêmeros, localizados na Zona Urbana, com área de contribuição superior a 60

hectares. Para estes corpos d'água, a APP é a faixa marginal com largura mínima total de 30 metros, cuja linha média coincide com o eixo do talvegue identificado por meio de levantamento topográfico.

Esta norma complementa a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), que trata de APPs para cursos d'água permanentes e intermitentes, excluindo os efêmeros.

A definição de APP de cursos d'água urbanos efêmeros, junto à impossibilidade de se construir em faixas inundáveis para um tempo de retorno de 10 anos vai ao encontro das práticas sustentáveis de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, como o *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), em português, Projeto Urbano Sensível à Água, que surgiu na Austrália, na década de 1990 (CHRISTOFIDIS, ASSUMPÇÃO e KLIGERMAN, 2019), por exemplo.

Como citou Christofidis, Assumpção e Kligerman (2019) o WSUD consistia numa concepção do urbanismo baseada no princípio da precaução, em que o planejamento do ambiente urbano e da ocupação antrópica evitasse ou reduzisse os impactos hidrológicos da urbanização nos ambientes hídricos. Essa visão está presente nos artigos descritos da Lei 4.724/2015.

Os demais artigos da referida Lei tratam do aspecto quantitativo estrutural do controle de vazão de lançamento dos empreendimentos privados, que impermeabilizam acima de 500 m², para as vias públicas. A vazão máxima de lançamento é de 52,1 L/s por hectare. Caso o empreendimento gere uma vazão superior a esta, deve-se implantar sistemas de retenção, retenção ou infiltração para controle da vazão lançada no sistema público.

De forma similar ao que ocorre com as verificações de adequação ao uso e ocupação do solo, a submissão de projetos à análise da Prefeitura ocorre na fase de obtenção de alvará de construção e a adequação das obras executadas é verificada no processo de obtenção do habite-se. Esse controle das águas pluviais na fonte, com incentivo à retenção e infiltração, visando recompor as condições naturais do ciclo hidrológico representa uma aderência à abordagem da drenagem urbana sustentável, descrito por Christofidis, Assumpção e Kligerman (2019).

Na legislação atual de Teresina relativa ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana não há previsão de recuperação de custos em relação aos serviços. Porém, alguns autores tratam sobre o assunto. Em relação ao financiamento dos serviços públicos de manejo de águas pluviais, as possibilidades de cobrança dos

serviços de drenagem urbana já foram abordadas por Tucci (2002), que propôs o estabelecimento de taxas para o rateio dos custos de operação e manutenção e os custos para implementação das obras do plano de drenagem do município de Porto Alegre. Além disso, as diversas formas de precificação do serviço foram abordadas por Lengler e Mendes (2013).

Para facilitar a cobrança aos usuários, Gomes, Baptista e Nascimento (2008) destacam a relevância da aplicação de uma taxa de drenagem baseada na parcela de solo impermeabilizado, pois esta apresenta uma base física, que torna a cobrança mais objetiva. Argumento semelhante ao apresentado por Ribeiro (2017), ao discutir a Lei Nacional de Saneamento Básico, especificamente, o Art. 36 no qual explicita a cobrança pela prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A cobrança pelos serviços de drenagem, como Forgiarini *et al.* (2007) abordou, apesar de não ser diretamente a cobrança pelo uso da água, conforme previsto na Lei das Águas, atuaria como um instrumento econômico indutor da sustentabilidade no planejamento dos serviços. Além disso, pode financiar os investimentos e custos operacionais do setor.

Apesar de não se configurar como cobrança pelo uso da água, a recuperação de custos dos serviços de drenagem urbana através de tarifa e uma possível concessão dos serviços fortalece os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Como Colombelli (2018) apontou, o destino do efluente das águas pluviais são os recursos hídricos. Desta forma, é sugerido que os responsáveis pelo serviço público de drenagem urbana (o município e o particular, através de delegação, no caso de uma concessão) solicitem outorga à entidade competente, para emissão de efluentes pluviais e, caso haja a cobrança regulamentada, proceda o pagamento do preço público, fortalecendo assim, dois instrumentos da PNRH.

A recuperação de custos de drenagem através de tributos ou preços públicos é um fato inovador, porém não completamente inédito. No Brasil, há alguns exemplos de municípios que estabeleceram algum mecanismo de recuperação de custos na drenagem. O município de Santo André, no Estado de São Paulo, instituiu, através da Lei Municipal 7.606/1997 a taxa de drenagem de águas pluviais. Segundo a Lei, o tributo é devido em razão da utilização efetiva ou da possibilidade de utilização, pelo usuário, dos serviços públicos de drenagem de águas pluviais, decorrentes da

operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no Município.

Outro exemplo de município que implantou mecanismo de cobrança dos serviços de drenagem urbana é Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul. A Lei Municipal 206/1989 criou a tarifa pluvial, para as unidades habitacionais que dispõem esgoto sanitário em rede de drenagem e águas pluviais. Desta forma, a referida tarifa não tem relação com volume de água gerado e com as condições de impermeabilização dos lotes urbanos.

Nos Estados Unidos, a Associação Nacional de Agências de Gestão de Inundações e Águas Pluviais (em inglês, *National Association Of Flood And Stormwater Management Agencies – NAFSMA*) diz, no guia “Orientações para financiamento municipal de águas pluviais” (em inglês, *Guidance for municipal stormwater funding*) (2006) o financiamento destes serviços via tarifas de usuários incorporam práticas contábeis e de gestão similares à de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Além disso, essa modalidade de recuperação de custos permite a geração de receitas em montante suficiente para os custos de implantação, manutenção e operação dos serviços, além de ter a flexibilidade para reajustes, sendo mais maleável às alterações da realidade econômica ao longo do horizonte de contrato. Como desvantagem, destaca-se o custo político para a implantação de tarifas de um serviço em que, cultural e historicamente, sempre foi custeado pelos orçamentos fiscais municipais.

4.2 Concessões e parcerias público-privadas

De acordo com Colombelli (2018), os serviços públicos competem ao Poder Público, porém pode ocorrer a delegação do referido serviço a um particular, com a transferência da responsabilidade pela execução deste. Desta forma, ocorre a prestação indireta do serviço público, onde este é delegado por intermédio de concessão ou permissão. Neste contexto, surgem as parcerias público-privadas.

Em sentido amplo, parcerias público-privada são os diversos vínculos negociais de trato continuado estabelecidos entre a Administração Pública e particulares para viabilizar o desenvolvimento, sob a responsabilidade destes, de atividades com algum nível de interesse geral (SUNDFELD, 2005). Essa gama de parcerias inclui contratos

muito conhecidos, como a concessão de serviço público, regida pela Lei Federal nº 8.987/95 (BRASIL, 1995) e as parcerias público-privada (PPPs) em sentido estrito, regidas pela Lei Federal nº 11.079/2004 (BRASIL, 2004), que serão descritas na sequência.

As duas legislações citadas buscam estabelecer a segurança jurídica de um modelo de negócio onde os particulares assumem os encargos de investir e de implantar infraestrutura estatal e depois são responsáveis por mantê-la, fazendo-a cumprir seus fins, sendo remunerado em prazo longo (SUNDFELD, 2005).

O instrumento jurídico vigente sobre concessões, a Lei Federal nº 8.987/95 (BRASIL, 1995), dispõe sobre as chamadas concessões comuns de serviço público. Nesta modalidade de contratação, há a concessão de serviços públicos ou de obras públicas e a remuneração do concessionário (o particular a quem foi delegado a obra ou o serviço público) é proveniente da cobrança de tarifas dos usuários do serviço público. Um exemplo deste tipo de contrato é a concessão dos sistemas públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário e telecomunicações.

A Lei nº 11.079/2004 (também chamada “Lei das PPPs”) dispõe sobre outras duas modalidades de concessão, a que trata da contratação de parceria público-privada (PPP) no âmbito da administração pública, nas modalidades (i) patrocinada, em que permite a concessão de serviços públicos ou de obras públicas, e, além de envolver a cobrança de tarifa dos usuários da prestação de serviço, o parceiro público contribui com uma contraprestação pecuniária e (ii) administrativa, na qual há uma prestação de serviço do qual a Administração Pública é usuária direta ou indireta, e a remuneração do concessionário advém substancialmente de contraprestação pecuniária para o Poder Público (TOURINHO, 2017).

O arcabouço jurídico, relativo às concessões e parcerias público-privadas (PPPs), se concentram nas legislações federais. Portanto, o objetivo deste tópico é entender como o município de Teresina/PI se posicionou, do ponto de vista legislativo, em relação a estas modalidades de contratações públicas.

A primeira manifestação legislativa municipal a respeito do tema se deu em 2005, através da Lei Municipal nº 3.466, de 25 de novembro de 2005 (TERESINA, 2005), que “Dispõe sobre o Programa Municipal de Parcerias Público-Privadas e dá outras providências.” A Lei define que podem ser objeto de PPPs no município:

I - a delegação, total ou parcial, da prestação ou da exploração de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública;

II - o desempenho de atividade de competência da Administração Pública, precedido ou não da execução de obra pública;

III - a construção, a ampliação, a manutenção, a reforma e a gestão de instalações de uso público em geral, bem como de vias públicas e de terminais municipais, incluídas as recebidas em delegação, do Município ou da União.”

A legislação municipal ratifica disposições existentes na legislação federal, tais como os limites mínimos e máximos de prazo de vigência dos contratos (5 e 35 anos, respectivamente), obrigatoriedade de definição de indicadores de desempenho do serviço, para aferição da qualidade do serviço delegado, apresentação de impacto financeiro-orçamentário durante o prazo contratual, consulta pública acerca das minutas de edital e contrato, entre outras.

Quanto à remuneração dos contratos, a Lei municipal elenca as seguintes possibilidades: através de tarifas cobradas aos usuários, recursos do Tesouro Municipal, cessão de créditos do município ou outras receitas alternativas complementares, acessórias ou de projetos associados. Além disso, a legislação possibilita o poder público a estabelecer garantias de suas obrigações pecuniárias nestes contratos.

Em termos de governança, a Lei cria o Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas do Município de Teresina – CGPPP/THE, cuja composição deve ser regulamentada por legislação própria. A este Conselho, cabe a aprovação do Plano Municipal de Parcerias Público-Privadas, aprovar os editais, os contratos, seus aditamentos e suas prorrogações. O órgão ou a entidade da Administração Municipal interessados em participar do Plano Municipal de Parcerias Público-Privadas deve encaminhar o respectivo projeto à apreciação do CGPPP/THE.

A regulamentação do funcionamento do CGPPP/THE ocorreu através da Lei 3.595/2006 (TERESINA, 2006), que estabeleceu quais os membros devem compor o Conselho e quais as suas competências, dentre as quais estão a elaboração e aprovação do regimento interno, opinar sobre alteração, revisão, rescisão, prorrogação ou renovação dos contratos de PPPs, regulamentar matéria relativa ao setor, entre outras.

Cumprе ressaltar que a referida Lei foi alterada pela Lei Municipal 5.014/2017 (TERESINA, 2017), quanto à composição do CGPPP/THE. Porém, houve modificação quanto estrutura administrativa da gestão municipal em 2021 com extinção de Secretarias que faziam parte do Conselho, incluindo a Secretaria Municipal de Concessões e Parcerias, o que demandaria nova revisão quanto a sua composição. Apesar disso, não foi identificada uma possível legislação que atendesse esta demanda.

As demais Leis Municipais relativas à área dizem respeito à autorização legislativa para a concessão de serviços públicos municipais, tais como a iluminação pública e os serviços de coleta, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Até o momento, foi celebrado o apenas o contrato de PPP de iluminação pública no âmbito da administração pública municipal de Teresina/PI.

4.3 Resultado – possibilidade de financiamento via concessão dos serviços

Considerando a Lei Federal 11.079 de 2004 na qual é possível realizar uma combinação entre a cobrança de tarifa e o aporte público por parte do Executivo municipal, estadual ou federal (BRASIL, 2011) e a Lei Federal 8.987 de 1995, que dispõe sobre concessões públicas, assim como o arcabouço jurídico existente no município de Teresina, é possível inferir que o setor de manejo de águas pluviais pode ser modelado para este tipo de contratação pública, a saber: uma concessão comum ou patrocinada.

Além disso, conforme demonstrado na seção 3.3, Lei 11.445/2007 também dispõe sobre a sustentabilidade financeira dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A legislação estabeleceu que os serviços públicos de saneamento básico, incluindo a drenagem urbana, terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços.

Para os serviços de manejo de águas pluviais urbana essa sustentabilidade pode se dá através de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades. Neste caso, os usuários do sistema poderiam ser tarifados, de acordo com algumas variáveis, tais como, o grau de impermeabilidade e o tamanho do seu terreno. Ao

Poder Público caberia o financiamento da drenagem das águas pluviais urbanas das áreas públicas.

A viabilidade econômico-financeira deste modelo de negócio deve ser avaliada no próximo capítulo. Apesar da possibilidade de cobrança de um preço público pela prestação dos serviços de drenagem de acordo com a legislação referente a PPPs e concessões, não se tem, no Estado do Piauí, a regulamentação dos instrumentos de outorga e cobrança pelo uso da água, referentes à Política Nacional de Recursos Hídricos.

5. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE UMA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Buscando avaliar o problema referente ao financiamento do setor de manejo das águas pluviais urbanas, a pesquisa, através de um estudo de caso da Cidade de Teresina, foi formulada a seguinte hipótese: h2: É viável o financiamento dos serviços de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas através do modelo de Concessão, com a cobrança de tarifa ou algum tributo vinculado.

A avaliação da viabilidade econômico-financeira se fundamentará no fluxo de caixa descontado do projeto, onde o valor do negócio é dimensionado pelos benefícios de caixa a serem agregados no futuro e descontado por uma taxa de atratividade que representa o custo de oportunidade dos provedores de capital (Padovani, Maziero, Vieira, Medeiros, Tófoli e Silva, 2011). A condição de equilíbrio econômico-financeiro será atingida quando as receitas do modelo de negócio forem suficientes para cobrir as despesas e remunerar adequadamente os investimentos, de acordo com a taxa interna de retorno (TIR).

Com a metodologia descrita acima, os principais fatores que afetam o desempenho futuro do negócio estudado (custos operacionais, investimento, entre outros) devem ser refletidos no valor econômico calculado. Com isso, é possível determinar o valor de uma tarifa a ser cobrada que dê sustentabilidade financeira e econômica ao serviço público de drenagem. A referida tarifa será a fonte de receita do cálculo, que será feito com a equação 01:

$$\sum_{t=0}^N \frac{R_t - C_t - I_t - T_t}{(1 + \text{TIR})^t} = 0 \quad (1)$$

Onde:

R_t = receitas totais.

C_t = despesas e custos operacionais

I_t = investimentos

T_t = tributos e taxas

TIR = taxa interna de retorno

t = tempo de projeto

O valor referente às receitas totais é a variável buscada no cálculo. Ela determinará o valor necessário a ser arrecadado para viabilizar o modelo de negócio estudado, uma concessão dos serviços públicos de drenagem urbana. De posse do

valor total necessário, será simulado o rateio desse valor pela área impermeabilizada da bacia estudada, obtendo-se assim o valor de uma tarifa por metro quadrado (m²) de área impermeabilizada.

As despesas e os custos operacionais se referem ao valor necessário para manter o serviço funcionando no horizonte de projeto, ou dentro do prazo contratual de uma hipotética concessão. Os serviços que geralmente são contemplados na quantificação deste valor são mão de obra, encargos trabalhistas, energia, água, taxas, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), manutenção, seguros, combustíveis, material e despesas administrativas.

O investimento consiste no valor necessário para a implantação da infraestrutura que permita a disponibilização do serviço a ser prestado. O valor referente aos tributos e taxas é definido pela legislação tributária e depende da receita bruta do negócio, das despesas operacionais e dos investimentos.

Segundo Biacalana (2022), a taxa interna de retorno é a taxa que produz um Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero quando igualada à taxa de desconto. O Valor Presente Líquido (VPL) é obtido por meio da diferença existente entre as saídas econômicas de caixa (investimentos, custos e impostos) e as entradas econômicas de caixa (receitas), descontadas a uma determinada taxa de juros (ZAGO, WEISE, e HORNBURG, 2009). Considera-se atraente o projeto que possuir um VPL maior ou igual à zero. Dessa forma, por meio do VPL, poderá ser averiguada a viabilidade econômica de determinado projeto.

A taxa de desconto a ser referência para a taxa interna de retorno, com o objetivo de zerar o VPL, será obtida através do Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC e em inglês, WACC - *Weighted Average Cost of Capital*). Ross et al. (2013, 2022) definiram o CMPC como o retorno que a empresa deve ganhar sobre seu ativo existente para manter o valor de suas ações. Em outras palavras, segundo os autores, é o retorno exigido sobre qualquer investimento que tenha essencialmente os mesmos riscos das operações já existentes.

Para o cálculo do WACC será utilizada a equação 02 definida na Metodologia de Cálculo do WACC para concessões públicas do Governo Federal (BRASIL, 2018):

$$WACC = \frac{D}{D+E} \times (1 - T_m) \times (K_d) + \frac{E}{D+E} \times (K_e) \quad (02)$$

Onde:

D = valor de dívida

E = valor de capital próprio

Tm = taxa marginal de imposto

Kd = custo da dívida

Ke = custo do Capital Próprio

Conforme esta metodologia, o custo da dívida depois de impostos e o custo do capital próprio são ponderados respectivamente pelo valor da dívida registrado nos demonstrativos financeiros da companhia e pelo valor de mercado do capital próprio.

Para a estrutura de capital $D/D+E$ e $E/D+E$ (proporção entre valor de dívida e valor de capital próprio) será adotado o valor disponibilizado no portal de internet mantido pelo professor Aswath Damodaran (Universidade de Nova Iorque). Damodaran divulga tais informações baseado em uma amostra de empresas do mercado global e de países emergentes e os parâmetros por ele divulgados são amplamente utilizados nas análises de viabilidade econômico-financeira de concessões públicas no Brasil. O setor considerado para a obtenção dos índices foi o de engenharia/construção.

Para a obtenção do custo de capital (Ke) próprio será utilizado o modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM), que, segundo Brigham e Houston (2009), baseia-se no pressuposto de que a taxa de retorno pleiteada de qualquer ação é igual à taxa de retorno isenta de riscos mais um prêmio, o qual reflete a diversificação dos riscos. Ou seja, fundamenta-se em preços de equilíbrio nos mercados para os ativos de risco.

Segundo Brealey, Myers e Allen (2007), o prêmio de risco do negócio é composto pelo prêmio de risco de mercado e um fator de ponderação desse risco, denominado Beta (β). O prêmio (histórico) de risco de mercado é definido como a diferença entre o retorno histórico da carteira de mercado e o retorno histórico do ativo livre de risco. O fator Beta indica o grau de sensibilidade do ativo em relação às flutuações de mercado.

Segundo a Metodologia de Cálculo do WACC para concessões públicas do Governo Federal (BRASIL, 2018), a equação 03 estima o custo de capital próprio Ke da equação 02:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R'_f) + R_p \quad (03)$$

Onde:

Ke = retorno esperado da ação (custo de capital próprio);

Rf = retorno do ativo livre de risco;

$R'f$ = retorno histórico do ativo livre de risco;

β = sensibilidade da ação em relação ao mercado de ações;

Rm = retorno esperado para a carteira de mercado; e

Rp = risco país.

Pela característica acadêmica do presente estudo, que se distingue de um estudo de viabilidade para fins de contratações públicas, os quais se destinam a leilões e concorrências públicas, será adotada a equação acima, desconsiderando o risco país. Para as demais variáveis, serão considerados os índices publicados nas planilhas de Damodaran, assim como a estrutura de capital.

Quanto ao beta (β), a Metodologia de Cálculo do WACC para concessões públicas do Governo Federal (BRASIL, 2018) orienta a utilização do índice desalavancado, para realavacá-lo considerando a estrutura de capital média das empresas do setor e o imposto de referência do País. Essa orientação se dá considerando a percepção de que o nível de alavancagem da empresa influencia o seu Beta, sendo que empresas mais alavancadas tendem a ter um Beta mais alto, o que seria reflexo de uma maior percepção de risco. Para a realavancagem do beta será utilizada a equação 04:

$$\beta_l = \beta_u \left(1 + (1 - T_m) \times \left(\frac{D}{E} \right) \right) \quad (04)$$

Onde:

β_u = Beta desalavancado, obtido da base de dados de Damodaran;

β_l = Beta realavancado de acordo com a estrutura de capital considerada no WACC;

T_m = alíquota de imposto;

D = percentual de dívida na estrutura de capital;

E = percentual de capital próprio na estrutura de capital.

Para o custo da Dívida (K_d) ou Capital de Terceiros será utilizado o valor publicado por Damodaran. Além disso será necessário considerar o desconto da Taxa marginal de imposto, uma vez que o custo da dívida pode ser considerado como custo ou despesa operacional para efeito de aferição da base de incidência do imposto de

renda. Dessa forma, é possível apurar o custo real do capital de terceiros livre de impostos por meio da equação 05:

$$K_d = K_{dr} \times (1 - T_m) \quad (05)$$

Onde:

Kd = Custo da dívida;

Kdr = Custo da dívida antes de impostos;

Tm = Taxa marginal de imposto.

A definição do valor da receita necessária para viabilizar o negócio possibilitará estimar o valor da tarifa média. A estimativa se dará com a divisão da receita necessária pela área impermeável da sub-bacia em estudo, obtendo-se assim o valor de tarifa média em reais por metro quadrado (R\$/m²). O percentual impermeável da sub-bacia considerado foi o mesmo utilizado na modelagem hidrológica do Projeto Executivo, descrito na seção 5.2.

Com a definição da tarifa, será avaliada a possibilidade da realização de uma concessão para o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, avaliando a capacidade de pagamento da população local, de acordo com a situação econômica do município. Será calculado o percentual a ser comprometido com a renda média da sub-bacia PD14 e da zona urbana do município de Teresina.

O percurso metodológico do trabalho a ser desenvolvido ao longo do mestrado, permitirá a replicabilidade do estudo por outras cidades, em outras palavras, será possível realizar as mesmas simulações, com as devidas adequações, em municípios que possuam as informações necessárias à metodologia aqui proposta.

5.1 Os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no município de Teresina

O município de Teresina, localizado na Mesorregião Centro-Norte Piauiense, teve sua urbanização iniciada e consolidada entre dois rios: o Poti e o Parnaíba. Com relevo predominantemente plano e com a ocupação de diversas planícies de inundação, eventos hidrológicos extremos (alagamentos e inundações) ocorrem frequentemente. Segundo Rodrigues Nero e Lima (2019), a imprensa, ainda em 1926, já noticiava as enchentes ocorridas nos anos de 1917 e 1924. A situação não

melhorou significativamente ao longo dos anos, sendo a última enchente de grande porte ocorrida em 2009, inundando até shopping centers da cidade.

De acordo com Pessoa (2019), o município de Teresina teve seu processo de urbanização acelerado após a década de 1960. Com a intensa urbanização e a configuração hidrográfica do município, os processos de uso e ocupação do solo não respeitaram traçado dos riachos intermitentes presentes das planícies aluvionais dos rios Poti e Parnaíba e seus respectivos leitos de inundação.

A ocupação urbana e suas consequências, tais como o incremento da impermeabilização, a implantação de vias que não respeitam o traçado do escoamento pluvial natural e os resíduos provenientes das atividades antrópicas impactam negativamente o ciclo hidrológico de uma bacia. Além disso, conforme Tavanti e Barbassa (2016), mesmo com a implantação da infraestrutura tradicional de escoamento de águas pluviais, a impermeabilização desenfreada faz com que as previsões hidrológicas sejam ultrapassadas e permite que as estruturas falhem em periodicidade cada vez menor.

Esses fenômenos ocorreram de forma significativa em Teresina, como por exemplo a canalização do riacho da Baixa do Chicão (também conhecido como Barrocão), onde hoje se localiza a avenida José dos Santos e Silva (LIMA, 2016). Outra prática comum ao longo da construção da cidade foi o aterramento de lagoas, antes bacias de retenção naturais, como a Praça da Costa e Silva, por exemplo (LIMA, 2016).

Segundo Pessoa (2019), a legislação referente ao planejamento urbano, ao longo da história de Teresina, não considerou as águas urbanas em suas diretrizes. Desde os primeiros regramentos, como os planos diretores de 1969 e 1988, o manejo de águas pluviais é ausente ou apontado de forma superficial. No Plano Diretor de Ordenamento Territorial de 2006, não houve compatibilização das áreas inundáveis e suas margens com o zoneamento de proteção ambiental.

Atualmente, o arcabouço institucional do município quanto aos serviços de drenagem urbana é bastante difuso dentre a administração pública municipal, apesar dos avanços ocorridos na última década. O instrumento norteador das ações é o Plano Diretor de Drenagem Urbana, elaborado em 2011. Nele é possível identificar, dentre outras coisas, a definição de diretrizes institucionais para estabelecer condições de sustentabilidade para as políticas de drenagem urbana, a caracterização das condições de funcionamento hidráulico das tubulações, galerias, canais a céu aberto,

canais naturais, dispositivos de captação e conexão entre redes e as proposições, em nível de anteprojeto, de obras de curto, médio e longo prazo necessárias ao equacionamento dos problemas encontrados na drenagem urbana de Teresina (PDDrU, 2010).

O PDDrU originou um Manual de Drenagem Urbana, que apresenta as diretrizes técnicas para elaboração de projetos de micro e macrodrenagem, assim como parâmetros hidrológicos do município. Isso permite maior segurança aos técnicos, dado que, diferente dos demais serviços de saneamento básico definidos pela Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), não há normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT referente à drenagem urbana. Além disso, definiu as 70 sub-bacias hidrográficas existentes na zona urbana do município e priorizou 08 quanto ao direcionamento das ações públicas.

Quanto à legislação, em 2015 foi sancionada a Lei Municipal nº 4.724/2015 (TERESINA, 2015) que define as diretrizes para a regulação relativa ao controle dos impactos de drenagem urbana de novos empreendimentos e inundações ribeirinhas, na drenagem pluvial pública, e dá outras providências. Essa Lei é considerada um marco no manejo de águas pluviais do município de Teresina, pois foi o primeiro instrumento legislativo com uma visão sustentável acerca do assunto.

Do ponto de vista administrativo ou organizacional, a Lei nº 4.724/2015 definiu a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEMDUH como o órgão responsável pela regulação técnica, aprovação de projetos e fiscalização dos serviços de drenagem urbana. Neste instrumento pode-se perceber que, apesar das atribuições conferidas à SEMDUH pelos serviços, ela não foi denominada como a prestadora dos serviços. Neste contexto, ressalta-se que ao observar a legislação, nota-se a ausência do conceito da drenagem urbana como um serviço público bem definido, tal como os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e tratamento de resíduos sólidos, por exemplo.

Ao analisar a regulação, a Lei nº 4.724/2015, como já citado, definiu as diretrizes para a regulação técnica e tornou a SEMDUH como a responsável por isso. Os demais serviços relativos ao saneamento básico, ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário e à coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos são regulados pela Agência Reguladora de Serviços Públicos de Teresina - ARSETE. Ressalta-se que não há regulação econômica dos serviços de drenagem urbana, uma vez que não há perspectiva de cobrança para o setor.

Uma deficiência no sistema municipal, apontada por Baptista e Nascimento (2002) como algo comum no país, é a ausência de recuperação de custos para o setor. Sem relegar que existem ações de mudança de comportamento e de planejamento urbano mais eficientes que possam minimizar o efeito das chuvas nas cidades, por diversas vezes serão necessárias grandes intervenções de drenagem, especialmente galerias, piscinões e/ou recuperação do leito de drenagem, em cidades com acelerado processo de urbanização. No caso de Teresina, não há previsão de se instituir mecanismos de recuperação de custos, como tarifas ou taxas, por exemplo.

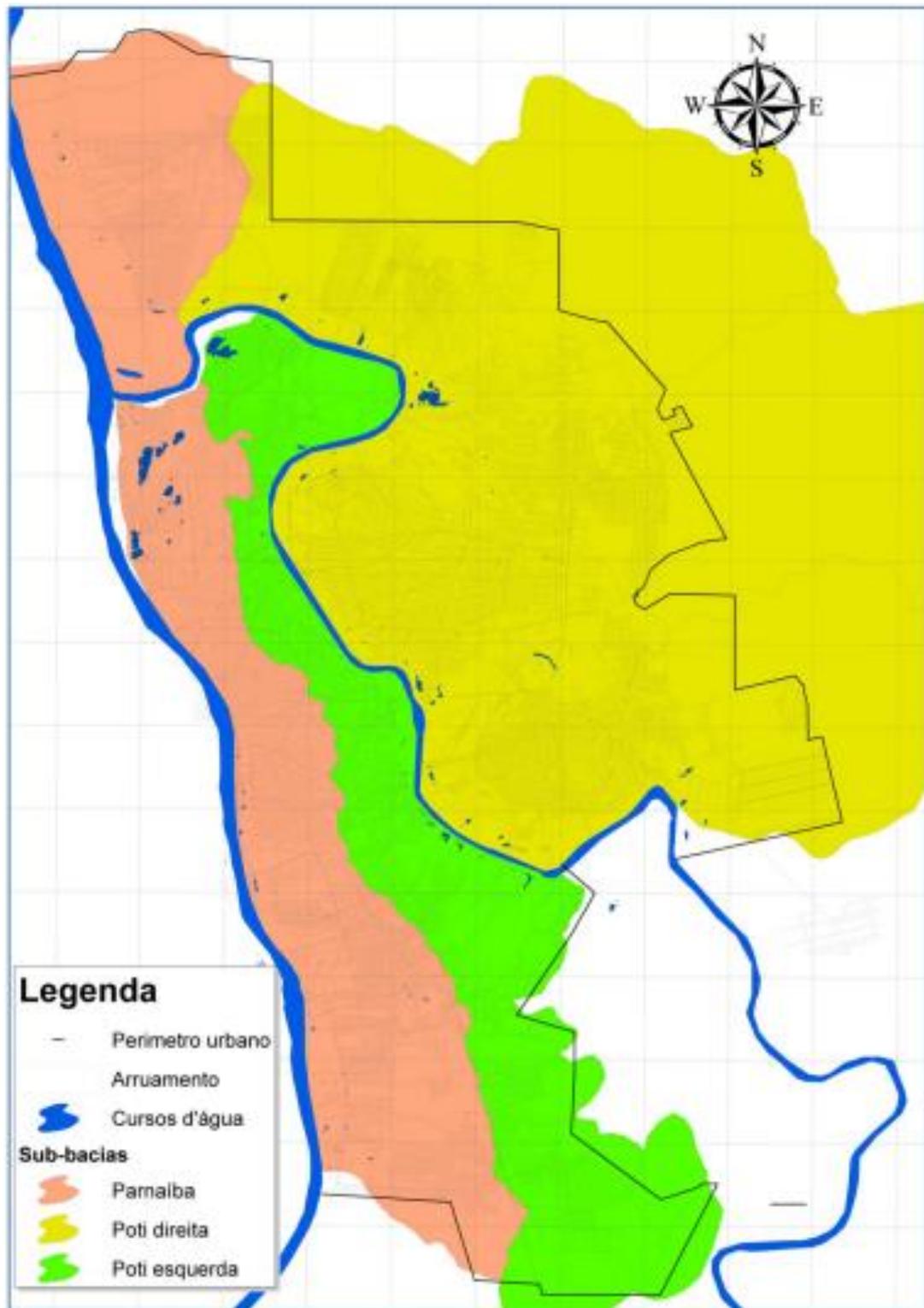
De forma geral, observa-se que, apesar do esforço para a melhoria do arcabouço institucional do setor ocorrido nos últimos dez anos, falta a percepção da drenagem urbana como um serviço público que demande um prestador do serviço. Desta forma, as ações relativas à essa política pública permanecem difusas, provocando problemas citados por Baptista e Nascimento (2002) tais como a falta de uma estrutura organizacional própria, autonomia administrativa e financeira para prestar os serviços, o que origina uma fragmentação administrativa. Citam-se, abaixo, exemplos do que ocorre em Teresina, onde se percebe a referida fragmentação de ações:

- Elaboração de projetos executivos das sub-bacias definidas no PDDrU: responsabilidade da Secretaria Municipal de Planejamento;
- Contratação das obras relativas à drenagem urbana, incluindo as decorrentes dos projetos acima citados: Superintendências de Desenvolvimento Urbano, hoje denominadas Superintendências de Ações Administrativas Descentralizadas (existem cinco no município, uma em cada região administrativa – Centro, Norte, Leste, Sudeste e Sul);
- Regulação técnica, aprovação de projetos e fiscalização dos serviços de drenagem urbana: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação;
- Limpeza de sarjetas, bocas de lobo, galerias e tubulações de drenagem urbana: serviços contemplados pelo contrato de Conservação Urbana e Limpeza Pública, geridos e pagos pelas Superintendências de Desenvolvimento Urbano, hoje denominadas Superintendências de Ações Administrativas Descentralizadas.

Quanto à caracterização física da zona urbana municipal que impacta a drenagem urbana, o PDDrU (2011) dividiu a área em 03 macrobacias de escoamento de águas pluviais: i. a que contribui diretamente para o rio Parnaíba; ii. a que contribui

para a margem esquerda do rio Poti; e, iii. a que contribui para a margem direita do Poti, como pode ser observado na figura 2, a seguir:

Figura 2 – Macrobacias de drenagem de Teresina/PI



Fonte: PDDrU, 2010.

As macrobacias forem divididas em microbacias, conforme detalhado no quadro abaixo:

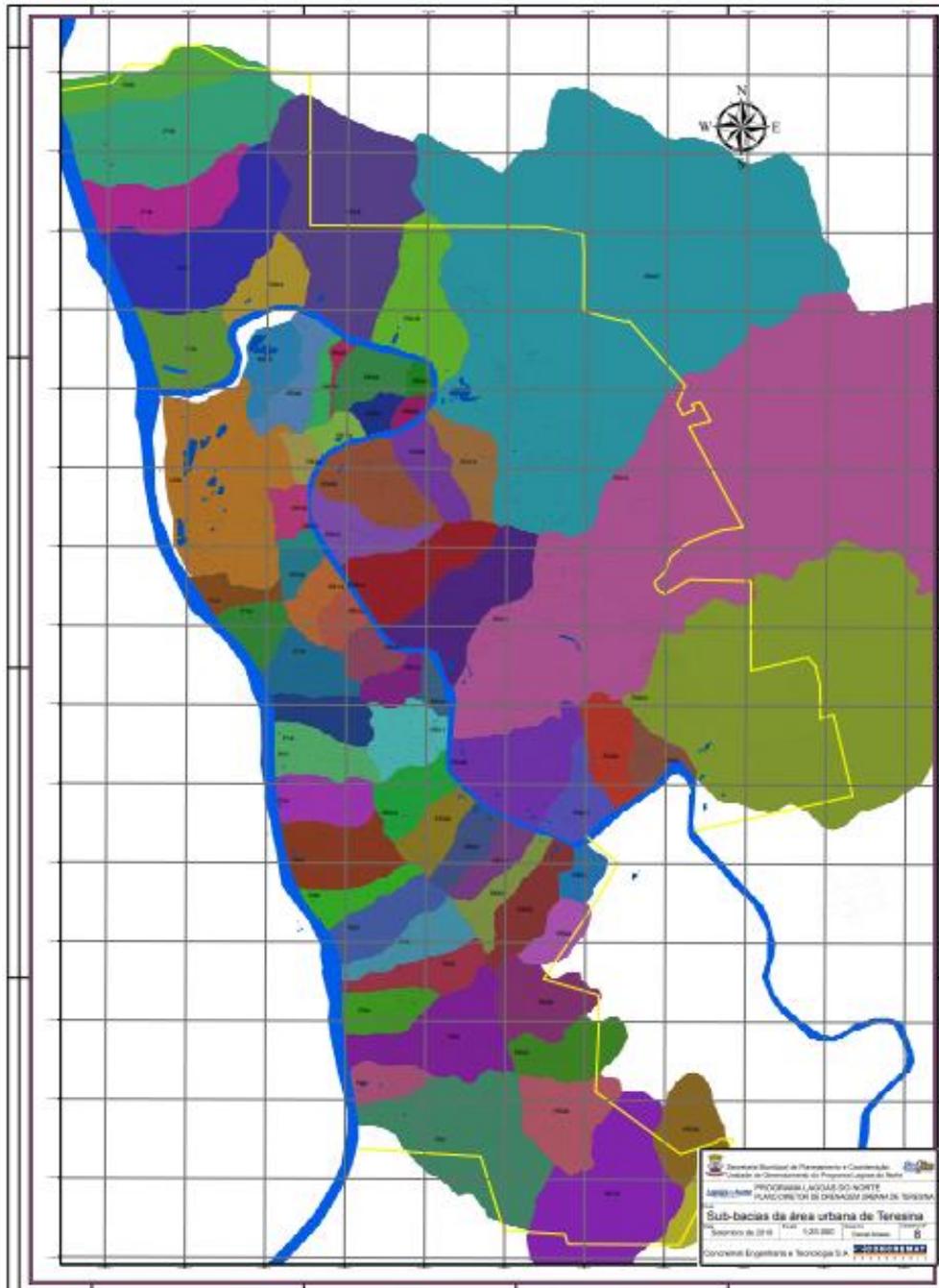
Quadro 3 – Macro e micro bacias do município de Teresina/PI

Macro bacia	Denominação micro bacia	Micro bacias
Macro bacia do rio Parnaíba	P	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19 e P20
Macro bacia da margem esquerda do rio Poti	PE	PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE09, PE10, PE11, PE12, PE13, PE14, PE15, PE16, PE17, PE18, PE19, PE20, PE21, PE22, PE23, PE24, PE25, PE26, PE27, PE28, PE29, PE30, PE31 e PE32
Macro bacia da margem direita do rio Poti	PD	PD01, PD02, PD03, PD04, PD05, PD06, PD07, PD08, PD09, PD10, PD11, PD12, PD13, PD14, PD15 e PD16

Fonte: PDDrU, 2010.

As sub-bacias são demonstradas na figura 3, a seguir:

Figura 3 – Sub-bacias da zona urbana de Teresina/PI



Fonte: PDDrU, 2010.

O referido Plano traçou as ações necessárias para um efetivo manejo das águas pluviais urbanas no município, do ponto de vista estrutural e não estrutural. Para as inundações ribeirinhas, como possível medida estrutural a ser implantada foi a construção de diques em locais específicos da zona urbana. Esta solução, à época da elaboração do PDDrU, demandava os valores representados na tabela 1, abaixo. Na mesma tabela, são apresentados os valores corrigidos pelo IPCA de fevereiro de 2022:

Tabela 1 – Estimativa de investimentos em diques no município de Teresina/PI

Local do dique	Valor estimado PDDrU/2011	Valor atualizado
Av. Henry Wall de Carvalho	R\$ 244.000,00	R\$ 457.531,40
Av. Maranhão	R\$ 64.015.683,78	R\$ 120.037.645,91
Dique Boa Esperança	R\$ 28.051.548,82	R\$ 52.600.264,27
Dique Mocambinho	R\$ 33.464.202,34	R\$ 62.749.686,23
Dique Poti Direita	R\$ 102.649.702,07	R\$ 192.481.402,40
Total	R\$ 228.425.137,01	R\$ 428.326.530,21

Fonte: Elaboração própria, adaptado do PDDrU (2011).

O PDDrU também estimou os custos necessários para a implantação e manutenção de medidas estruturais a serem implantadas com objetivo de mitigar ou findar as inundações e os alagamentos urbanos. A estimativa considerou três cenários: i. a alternativa convencional, com a simples implantação de condutos de afastamento de águas pluviais; ii. a alternativa compensatória, com a incorporação de reservatórios de retenção na macrodrenagem; e, iii. a alternativa contemplando medidas não estruturais propostas também no PDDrU.

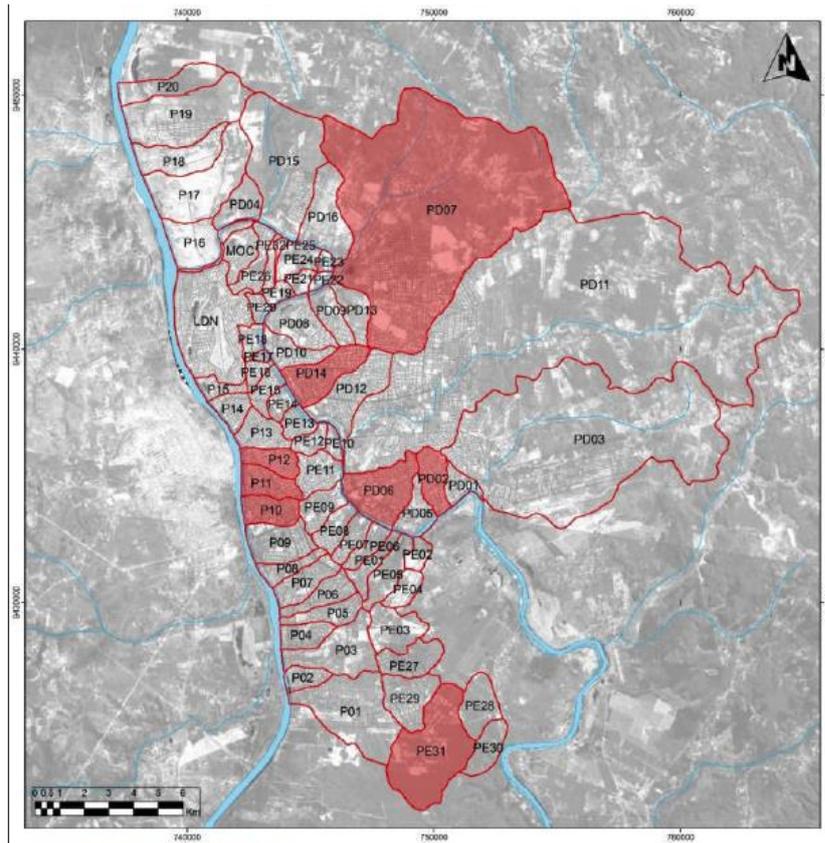
Considerando os custos atualizados pelo IPCA de fevereiro de 2022, o montante de investimento necessário para solucionar o problema através da alternativa tradicional somam R\$ 4.291.620.339,11; e, pela alternativa compensatória o valor necessário seria de R\$ 2.436.242.046,02.

Quanto aos valores necessários para a manutenção, a infraestrutura a ser implantada pela alternativa tradicional somam R\$ 2.280.654.746,20; e, pela alternativa compensatória o valor estimado é de R\$ 1.167.608.465,40. Ressalta-se que algumas bacias não apresentam viabilidade na alternativa compensatória, devido à geometria ou pelas condições de ocupação urbana já consolidada.

Como bem observou Pessoa (2019), as propostas apresentadas no PDDrU são embasadas em uma abordagem sustentável da gestão de água pluviais, ressaltando a relevância de um processo integrado, entre os órgãos municipais, as instituições de abastecimento de água, tratamento de efluentes e manejo de resíduos sólidos. Porém, a maioria das ações do Plano permanecem no campo propositivo.

Um exemplo disso (e talvez uma justificativa) é que foram elaborados os projetos executivos de 08 sub-bacias consideradas prioritárias, de acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana. Na figura a seguir, essas sub-bacias encontram-se destacadas.

Figura 4 – Sub-bacias de Teresina



Fonte: Plano de Municipal de Saneamento Básico de Teresina (2017)

O orçamento das obras projetadas para essas sub-bacias indicou o valor total de aproximadamente 1,4 bilhão de reais, como pode ser visto na tabela 2, a seguir, que indica a sub-bacia, os bairros nela incluídos e o valor das obras, conforme projeto executivo.

Tabela 2 - Resumo dos resultados obtidos no estudo

SUB-BACIA	Bairros	Valor obras (R\$)
PE31	Polo Empresarial Sul e Esplanada	R\$ 215.812.874,02
PD14	Jóquei Clube, Horto e Nossa Senhora de Fátima	R\$ 112.707.708,58
PD02	Parque Ideal e Novo Horizonte	R\$ 63.800.000,00
P10	Tabuleta, São Pedro e Redenção	R\$ 70.669.913,17
P11	Macaúba, Pio XII e Vermelha	R\$ 43.335.720,96
P12	Vermelha, Nossa Senhora das Graças e Monte Castelo	R\$ 63.598.602,60
PD06	Itararé, Extrema, Tancredo Neves e Redonda	R\$ 206.648.658,31
PD07	Tabajara, Socopo, Morros, Verde Lar, Porto do Centro, Satélite, Samapi, Piçarreira e Zoobotânico	R\$ 634.205.867,69
Total		R\$ 1.410.779.345,33

Fonte: Elaboração própria, 2021.

É possível observar que os investimentos necessários para as obras projetadas são valores significativos para o orçamento municipal, cujo valor global foi de R\$ 3.759.623.000,00 (Três bilhões, setecentos e cinquenta e nove milhões e seiscentos e vinte e três mil reais) para 2021 (TERESINA, 2020). Apenas como exemplo da capacidade de investimento de uma municipalidade, Teresina, que possui o terceiro maior investimento per capita entre as capitais brasileiras, investiu uma média de R\$ 60 milhões de recursos próprios nos últimos anos (ANUÁRIO MULTICIDADES, 2019), englobando todos os investimentos e manutenção da infraestrutura existente em educação, saúde, pavimentação, esporte, cultura etc. Em outras palavras, só é possível resolver problema de drenagem da cidade com fontes de financiamento externos. Nos últimos dez anos, a cidade conseguiu captar cerca de R\$ 400 milhões para intervenções de drenagem, sendo 80% Financiamento Oneroso e 20% recursos de Orçamento Federal. Percebe-se então, a enorme dificuldade em universalizar o serviço a um curto ou médio prazo.

Percebe-se, portanto, que o município de Teresina apresenta uma demanda relevante de custos para o setor, sem perspectiva real de obtenção de receitas para tanto. Desta forma, essa pesquisa busca propor uma solução para o problema ora levantado. Para isso, como será abordado na próxima seção, será analisada a viabilidade de cobrança pela prestação de serviços de drenagem urbana de uma sub-bacia, a PD14.

5.2 Projeto Executivo – sub-bacia PD14 no município de Teresina/PI

Para a análise da viabilidade técnica e econômica para cobrança dos serviços de drenagem urbana, foi escolhida a sub-bacia PD14 do município de Teresina. Esta escolha se deu porque a referida sub-bacia é uma das 08 sub-bacias prioritárias a receber investimentos, segundo o PDDrU (2010), considerando o risco de eventos hidrológicos extremos.

Além disso, dentre as oito (08) sub-bacias prioritárias, a PD 14 tem sob seu limite três (03) bairros: Jóquei Clube, Fátima e Horto; que representam, respectivamente, a 1ª, 4ª e 6ª maior renda do município de Teresina (TERESINA, 2018). Como o objetivo do estudo de viabilidade é, ao final, encontrar o valor de uma tarifa média compatível com a renda da população, optou-se por uma sub-bacia cuja população possui maior poder aquisitivo, para modelagem.

Diante disso, foi feita uma caracterização do Projeto Executivo do Sistema Integrado de Drenagem da sub-bacia PD14, elaborado pela Prefeitura Municipal de Teresina (2018), de agora em diante denominado apenas como projeto executivo. A elaboração do projeto foi contratada pela Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLAN.

De forma geral, apesar das alternativas convencionais e compensatórias propostas no PDDrU, os projetos prioritários, citados na Tabela 1, adotaram alternativas convencionais, devido ao fato das sub-bacias escolhidas se encontrarem em locais completamente urbanizados e as soluções compensatórias, em alguns casos, demandarem desapropriação áreas (PESSOA, 2019), o que torna a implantação do projeto mais complexa do ponto de vista político.

A sub-bacia PD14 contempla os bairros Jóquei Clube, Horto e Fátima, localizados na porção central do Município. Segundo o projeto executivo (2018), a drenagem desses bairros, durante os períodos de chuvas, esgota as vazões produzidas dentro de uma bacia de 4,5 km², formada por terrenos planos a suavemente ondulados e densamente ocupados por edificações residenciais, empreendimentos do setor de comércio e serviços e importantes corredores urbanos (Av. Nossa Senhora de Fátima, Av. Homero Castelo Branco e Av. Dom Severino).

Segundo dados do IBGE (2010) e da SEMPLAN (Teresina, 2018), a densidade habitacional da sub-bacia é de 47,54 habitantes por hectare. De acordo com o Projeto Executivo, o percentual da sub-bacia considerado impermeável é de 65%.

Os atuais riscos de inundação e alagamentos observados na sub-bacia PD14 apresentam como fatores intervenientes a dinâmica fluvial do Rio Poti e a precariedade da drenagem urbana existente. A sub-bacia, especialmente nos trechos contíguos à Avenida Raul Lopes, como demonstrado na Figura 5, apresenta os requisitos para a classificação da área como de risco associado a inundações ribeirinhas, devido à influência do efeito de molhe hidráulico induzido pelo escoamento do rio Parnaíba (TUCCI, 2007).

Figura 5 – Áreas inundáveis na sub-bacia



Fonte: SAMPAIO *et al.*, 2017.

Nas vias à montante da Avenida Raul Lopes, a drenagem das águas pluviais ocorre, em sua maior parte, à superfície e por meio de sarjetas e sarjetões subdimensionados, considerando a magnitude dos aportes hídricos, o que causa constantes transtornos para os condutores de veículos, face ao risco de aquaplanagem; e, aos transeuntes em razão das dificuldades para a travessia de vias com nível d'água que, muitas vezes, superam a cota das guias.

Nos pontos baixos, as águas conduzidas pelas vias, são coletadas por estruturas de dimensões insuficientes e/ou obstruídas e, dessas estruturas, conduzidas por uma série subdimensionada e mal conservada de galerias, canais e bueiros, onde o remanso induzido pelas cheias do rio Poti, aumenta a probabilidade de ocorrerem transbordamentos e/ou escoamentos em carga nos trechos de condutos fechados (SEMPPLAN, 2018).

Desta forma, o projeto executivo, por solicitação da Prefeitura Municipal de Teresina, seguiu duas premissas e critérios de projeto. A primeira premissa é de que

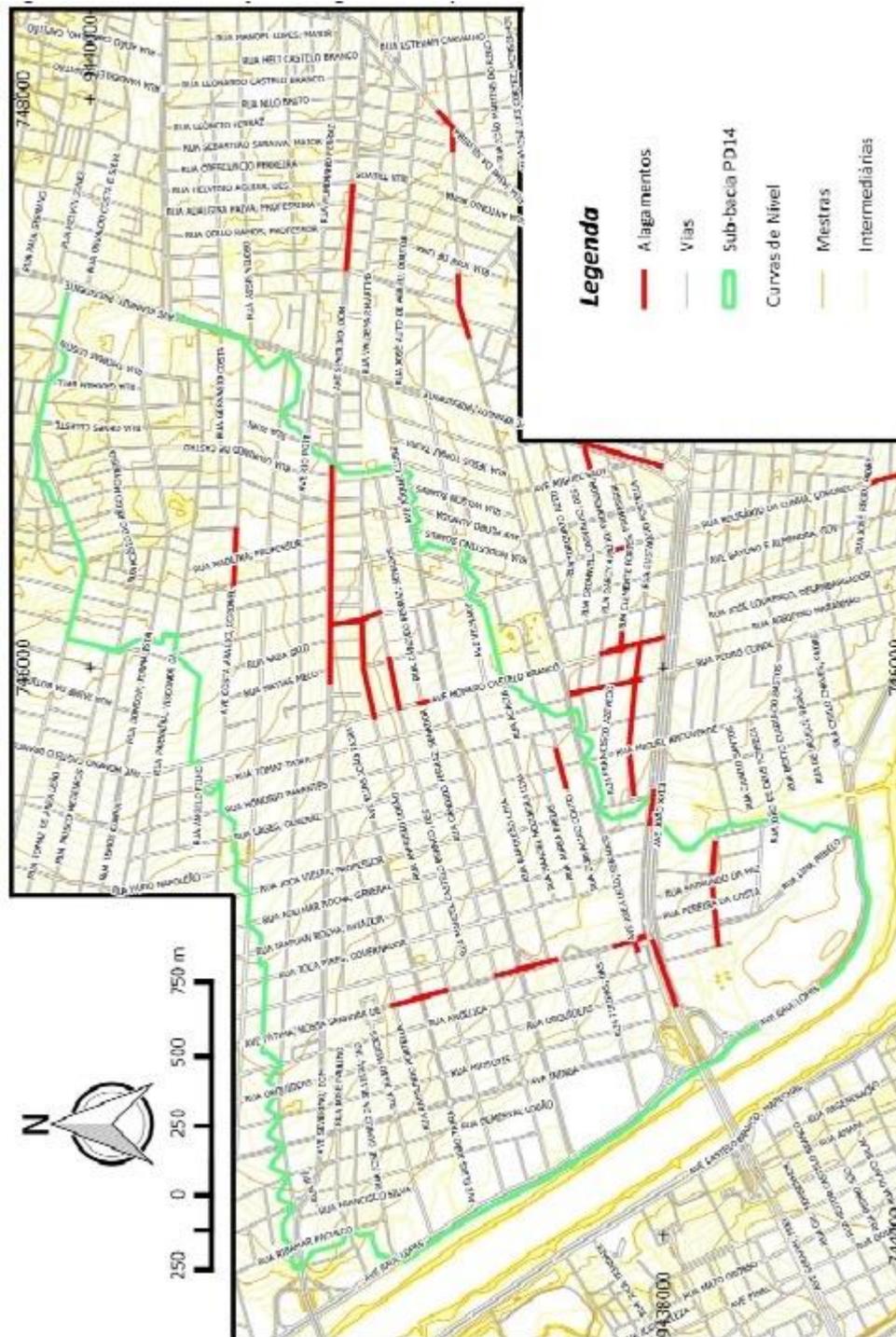
o sistema deveria ser projetado de forma integrada, com enfoque na redução de perdas humanas. A eficiência do sistema projetado deveria ser medida através da comparação hidráulica do escoamento superficial, quanto à altura da lâmina d'água e da velocidade do fluxo, entre os cenários sem e com a execução das obras.

A segunda premissa é de que as galerias poderiam ser dimensionadas para operar em carga, para uma chuva com tempo de retorno de 25 anos, desde que a linha piezométrica se mantivesse abaixo das cotas das tampas dos poços de visita.

Durante a fase de levantamento para elaboração do projeto executivo foram identificados os trechos sujeitos a alagamentos, que estão identificados na Figura 6. Além disso, foram identificadas que diversas galerias existentes possuem a cota da geratriz inferior à cota de inundação do rio Poti para ventos de cheia de tempo de recorrência de 10 anos. Há também trechos de vias, como a Avenida João Elias Tajra, por exemplo, com cotas inferiores à cota de inundação do rio Poti para ventos de cheia de tempo de recorrência de 25 anos. Outro problema recorrente é que o sistema implantado não possui captações (bocas de lobo) convencionais e pontos de inspeções adequados para acesso, o que dificulta limpeza e outras manutenções.

Uma característica peculiar da sub-bacia é que as galerias de microdrenagem das vias que deságuam no rio Poti não possuem proteção para eventuais remansos do corpo d'água. Aliado a este fato, contíguo ao rio, há a Avenida Raul Lopes, que devido a sua cota de implantação funciona como um dique. Desta forma, em eventos de cheia, as galerias favorecem o retorno da água do rio às avenidas com cota inferior à inundação que ficam com a água represada pela Avenida Raul Lopes, proporcionando lâminas d'água mais profundas nesses locais.

Figura 6 – Trechos sujeitos à alagamento



Fonte: Projeto executivo, 2018.

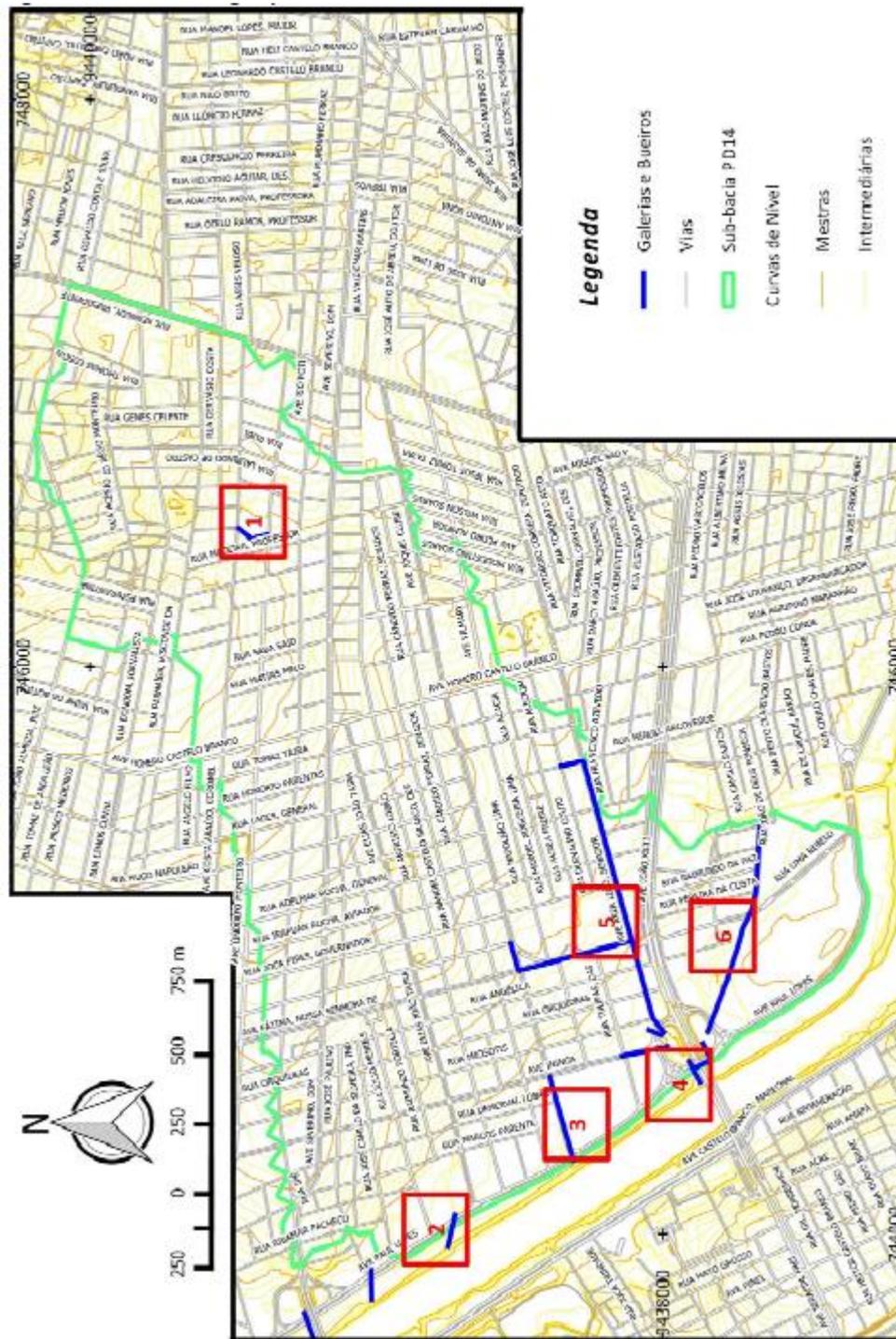
Quanto à caracterização da infraestrutura instalada a Figura 7 demonstra as galerias e bueiros em funcionamento atualmente na sub-bacia. No ponto 01 há uma captação no ponto mais baixo da Avenida Cel Costa Araújo que direciona as águas pluviais para uma galeria que perpassa dois terrenos particulares, com destino à

Avenida Lindolfo Monteiro que passa a escoar superficialmente essa água. No ponto 02 é demonstrada a existência de um bueiro duplo tubular de concreto de 1,50 metros de diâmetro. Esse é um dos exemplos de tubulações com cotas inferiores às cotas de inundações do rio Poti e que ensejam remansos que ficam represados até a diminuição da lâmina d'água do rio.

O ponto 03 faz referência à galeria simples de tubo de concreto de 01 metro de diâmetro, localizada na Avenida Jóquei Clube, entre a Avenida Ininga e a Avenida Raul Lopes. O ponto 04 é a estrutura de saída das tubulações que drenam os pontos mais baixos da Avenida Área Leão (ponto 05). Essa saída trata-se de uma escada dissipadora e recebe as vazões decorrentes dos pontos 05 e 06, além da drenagem do talvegue da alça de acesso da Ponte Juscelino Kubitschek e de terreno da Avenida Jóquei Clube.

De forma mais detalhada, o ponto 05 trata-se de um conjunto de galerias, localizadas nas Avenidas Ininga, Nossa senhora de Fátima (entre a Av. Jóquei Clube e Área Leão) e Área Leão, com início na rua Miguel Arcoverde, com diâmetros que varia de 1,00 a 1,50 metros. O ponto 06 possui um trecho com galerias tubulares duplas de 0,80 metros de diâmetro, localizada entre as ruas Joaquim de Almeida e Lima Rebelo, de onde passa a ter o diâmetro progressivo de 1,00, 1,20 e 1,50. Além disso há uma linha de 1,00 metros entre as ruas Raimundo da Paz e Pereira da Costa e de 1,20 entre as ruas Pereira da Costa e Nogueira Tapety.

Figura 7 – Infraestrutura de drenagem existente



Fonte: Projeto Executivo, 2018.

A concepção do projeto executivo (2018) contempla a captação da água pluvial através de bocas de lobo e bocas de leão. A condução das águas captadas deve se dá através de 22 quilômetros de tubos e aduelas de concreto com largura máxima de

4,00 metros. O sistema foi projetado em subsistemas que são caracterizados no Quadro 4, logo abaixo.

Quadro 4 – Síntese do sistema projetado para a sub-bacia PD14

Subsistema	Área drenada (ha)	Vazão máxima (m ³ /s)	Caracterização geral
Dom Severino	169	35,71	Esgota as vazões à montante da Av. Dom Severino para mitigar as vazões direcionadas superficialmente às áreas mais baixas
Elias Tajra	64	19,82	Linha tronco na Av. Elias João Tajra, que reduz as vazões direcionadas para a Av. Jóquei Clube.
Jóquei Clube	100	26,01	Linha tronco na Av. Jóquei Clube, que reduz as vazões direcionadas para a Av. Área Leão.
Senador Área Leão	65	9,16 e 11,31	Deságue da vazão dos coletores na área alagável da alça da ponte Juscelino Kubitschek, que será escoada através de emissário existente e implantação de novo emissário
Teresina Shopping	15	5,26	Conjunto de galerias existentes, com inclusão de galeria complementar para drenar a Raul Lopes no trecho contíguo ao Teresina Shopping
Noivos	21	6,41	Linhas coletoras projetadas para reduzir a vazão direcionada ao subsistema Teresina Shopping. A área drenada será destinada à sub-bacia PD12

Fonte: Projeto executivo, 2018

Ressalta-se que o talvegue localizado na alça da ponte Juscelino Kubitschek atuará como bacia de amortecimento das vazões à montante desta.

Além de projetar a infraestrutura necessária, o projeto executivo forneceu as diretrizes para a manutenção e conservação do sistema. Esses serviços foram divididos em procedimentos de inspeção, limpeza e reparos dos componentes a

serem implantados. No Quadro 5 demonstram-se os procedimentos de inspeção; no Quadro 6, os de limpeza; e, no Quadro 7, o de manutenção.

Quadro 5 – Procedimentos de inspeção

Componente	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos	A cada 60 dias
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Reservatórios de amortecimento de cheias	Inspecionar o revestimento do reservatório para determinar quaisquer danos e deteriorações.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso
	Verificar se ocorre acúmulo de detritos ou decomposição anaeróbia no reservatório.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso
	Inspecionar estruturas de controle (vertedores, rampas, dissipadores e monges etc.).	Nos períodos de estiagem a cada 60 dias, e sempre que for efetuada alguma manobra (enchimento ou esvaziamento) durante o período chuvoso.

Fonte: Projeto executivo, 2018

Quadro 6 – Procedimentos de limpeza

Componente	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente de forma contínua.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas
Reservatórios de amortecimento de cheias	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados. Remover vegetação. Desinfecção da área do reservatório.	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada evento de chuva.

Fonte: Projeto executivo, 2018.

Quadro 7 – Procedimentos de manutenção

Componente	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados. Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados. Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Reservatórios de amortecimento de cheias	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados. Refazer revestimento.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.

Fonte: Projeto executivo, 2018.

Os valores estimados para o investimento, de acordo com o projeto executivo somaram aproximadamente R\$ 87.400.000,00 (oitenta e sete milhões e quatrocentos mil reais), de acordo com o orçamento cuja data base é de janeiro de 2017. Atualizando para o mês de dezembro de 2022, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o montante necessário é de R\$ 118.533.403,77 (cento e dezoito milhões, quinhentos e trinta e três mil e quatrocentos e três reais e vinte e seis centavos).

Os custos de operação e manutenção anual estimado pelo PDDrU é de 3% do valor do investimento, o que totaliza R\$ 3.556.002,11 (três milhões, quinhentos e cinquenta e seis mil, dois reais e onze centavos).

Diante destes valores, é possível analisar a viabilidade econômico-financeira para o financiamento do sistema público de drenagem a partir de uma tarifa, segundo os conceitos e parâmetros para a avaliação econômico-financeira do modelo de negócio estudado, abordado no capítulo anterior, referente à metodologia.

5.3 Resultados- Financiamento via concessão pública para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana

A avaliação da viabilidade econômico-financeira se fundamentou no fluxo de caixa descontado do projeto. A tarifa que será a fonte de receita do cálculo, foi obtida com a equação 01, descrita no início desta seção e repetida a seguir:

$$\sum_{t=0}^N \frac{R_t - C_t - I_t - T_t}{(1 + TIR)^t} = 0 \quad (01)$$

Onde:

R_t = receitas totais.

C_t = despesas e custos operacionais

I_t = investimentos

T_t = tributos e taxas

TIR = taxa interna de retorno

t = tempo de projeto

Para a resolução da equação, foi necessário definir as variáveis que a compõem, em busca do valor da receita, que definirá o valor de uma tarifa média dos serviços. A definição dos parâmetros é descrita a seguir.

As despesas e os custos operacionais se referem ao valor necessário para manter o serviço funcionando no horizonte de projeto, ou dentro do prazo contratual de uma hipotética concessão. Segundo os dados do projeto executivo e a estimativa de custos de manutenção e operação do sistema do PDDrU, os custos operacionais são de R\$ 3.556.002,11 (três milhões, quinhentos e cinquenta e seis mil, dois reais e onze centavos) por ano. O investimento, que corresponde ao valor necessário para a implantação da infraestrutura, de acordo com o projeto executivo, é de R\$ 118.533.403,77 (cento e dezoito milhões, quinhentos e trinta e três mil e quatrocentos e três reais e vinte e seis centavos), a ser realizado em 20 meses, conforme previsto no cronograma do projeto executivo.

O valor referente aos tributos e taxas é definido pela legislação tributária. O regime de tributação aplicado foi o do Lucro Presumido. Tal regime resulta em tarifas mais baixas a serem pagas. Para os tributos PIS/Pasep e COFINS foram adotadas alíquotas de 0,65% e 3,0%, respectivamente, somando-se 3,65% sobre a receita bruta. Para o ISS, utilizou-se alíquota de 3% da receita bruta de serviços, conforme legislação tributária municipal (TERESINA, 2016).

Para o cálculo do Imposto de Renda (IR) e da Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL), seguindo o regime de lucro presumido, conforme previsão do Art. 587 do Decreto Federal nº 9.580/2018. De acordo com o art. 592 do mesmo decreto, sob o regime de lucro presumido, a base de cálculo para o IR e a CSLL é de 32% da receita bruta. As alíquotas são de 25% para o IR e 9% para o CSLL.

Para o cálculo do WACC, cujo valor será referência para o cálculo da taxa de desconto do estudo, que igualada à Taxa Interna de Retorno, tornará o Valor Presente Líquido igual a zero, obtendo-se assim o menor valor de tarifa necessário para garantir a viabilidade do negócio em estudo, foi utilizada a equação 02. Para a estrutura de capital D/D+E e E/D+E (proporção entre valor de dívida e valor de capital próprio) foi adotado o valor disponibilizado pelo professor Aswath Damodaran⁵ de 44,85% e 55,15% respectivamente.

Para o cálculo do custo do capital próprio (K_e), o R_f considerado, também disponibilizado por Damodaran, foi de 1,51%, o β desalavancado foi de 0,7626, que após a realavancagem, ficou com valor de 1,3815. O valor referente a $R_m - R'_f$, foi de 6,07. Desta forma o valor de K_e obtido (equação 03), foi de 9,90%. Quanto ao custo de capital de terceiros, segundo valores publicados por Damodaran, após o desconto da Taxa marginal de imposto (equação 05) foi de 2,8974%.

Com esses valores, aplicando-se a equação 02, obteve-se o WAAC de 7,06%. Esse foi o valor de referência para a Taxa Interna de Retorno da equação 01. Na tabela 3 abaixo demonstra-se o cálculo do WACC.

⁵ Os dados podem ser encontrados no endereço virtual https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html

Tabela 3 – Demonstrativo de cálculo do WACC

DEMONSTRATIVO DO CÁLCULO DO WACC

Custo do Capital Próprio (K _e)			12,19%
$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) + R_p$			
<i>Em que:</i>			
R _f	retorno do ativo livre de risco	3,8000%	
R _p	risco país	0,0000%	
(R _m - R _f)	prêmio de risco do mercado	6,0700%	
β _u	beta desalavancado	0,7626	
β _i	beta realavancado	1,3815	
$\beta_l = \beta_u (1 + (1 - T_m)(D/E))$			
Custo do Capital de Terceiros			2,8974%
K _d	Custo do Capital de Terceiros		
$K_d = (PR + R_p)(1 - T)$			
<i>Em que:</i>			
PR	Custo da dívida Damodaram	4,3900%	
T	Taxa de Impostos (CSLL e IRPJ)	34,00%	
Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) real			7,06%
$WACC = D/D+E (K_d) + E/D+E (K_e)$			
<i>Em que:</i>			
E	Proporção do Valor do Capital Próprio (<i>Equity</i>)	44,8500%	
D	Proporção do Valor de Dívida	55,1500%	
Fonte: Elaboração própria, 2023.			

Para o cálculo do fluxo de caixa, foi considerado o prazo de 30 (trinta) anos para o modelo de negócio; e, que os investimentos seriam realizados nos dois primeiros anos.

Quanto às receitas, foi considerada uma área impermeável da sub-bacia de 65%, ou seja, de 2.762.500 m², conforme disposto do Projeto Executivo da sub-bacia. Desta forma, ao se aplicar a equação 01, obteve-se o valor de tarifa média dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana de R\$ 5,44/m² ao ano.

5.3.1 Análise de sensibilidade

Para fornecer mais elementos à discussão, foram realizadas análises de sensibilidade em relação ao modelo calculado. Para tanto, foram simulados dois cenários: o primeiro considerando que os serviços estudados foram concedidos a uma

autarquia pública, a qual não almeja auferir retorno dos investimentos feitos. Ou seja, neste cenário, a taxa de desconto / taxa de retorno seria zero (0). Com esta simulação, mantidas as demais premissas, será averiguado o valor da tarifa.

O segundo cenário simulado será com um valor de taxa de desconto / taxa de retorno seria igual ao da taxa de longo prazo - TLP, utilizada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Esta taxa não é diretamente comparável à Selic, taxa básica de juros da economia utilizada pelo Banco Central para controle da inflação (BRASIL, 2023), pois esta é uma taxa de prazo de um dia e que, portanto, varia ao longo de um financiamento. A comparação mais adequada da TLP é com as taxas de mercado livres de risco dos títulos públicos com os mesmos vencimentos dos financiamentos do BNDES (BRASIL, 2023).

A TLP, segundo informação constante no sítio eletrônico do BNDES, atualmente é calculada da seguinte forma: IPCA + 5,15% a.a (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo acrescido de uma taxa de 5,15% ao ano). Em dezembro de 2022, o IPCA foi de 5,79% (IBGE, 2023). Com isso, a TLP será considerada de 10,94%.

Desta forma, mantendo-se as premissas do cenário base, desenvolvido nesta sessão, obteve-se:

- a) Cenário alternativo 01 – TIR = 0: a tarifa resultante neste cenário foi de R\$ 2,41/m². Porém, ressalta-se que o fluxo de caixa acumulado do projeto é permanentemente negativo, pois não há retorno sobre o investimento feito. Por isso este cenário é compatível com a prestação dos serviços realizados através de autarquia ou pela administração direta municipal, sendo incompatível com a concessão à iniciativa privada.
- b) Cenário alternativo 02 – TLP: a tarifa resultante neste cenário foi de R\$ 6,17/m².

Para resumir, a tabela abaixo demonstra como as modelagens econômico-financeiras, com diferentes referências para a taxa de desconto, geram diferentes valores de tarifa média:

Tabela 4 – Variação da tarifa pela taxa de desconto

Cenário	Método de obtenção da taxa de desconto	Taxa de desconto utilizada	Tarifa média resultante
Base	Custo Médio Ponderado de Capital.	7,06%	R\$ 5,44/m ²
Alternativo 01	Desconto nulo	0%	R\$ 3,29/m ²
Alternativo 02	Taxa de Longo Prazo (TLP)	10,94%	R\$ 6,81/m ²

Fonte: elaboração própria, 2023.

Na próxima seção será avaliado o impacto do pagamento deste serviço para a população da sub-bacia estudada, de acordo com a renda por domicílio. Além disso, será avaliado o impacto deste valor de tarifa de uma forma geral aos domicílios de Teresina, de acordo com a renda média do município.

Ressalta-se que a análise de sensibilidade aqui exposta não alterou os dados de entrada, referentes ao montante de investimento ou de custos operacionais, que é um cenário passível de ser estudado. Hipóteses com o poder público executando total ou parcialmente os investimentos, mediante recursos fiscais, é possível de ser calculado.

Esta pesquisa não abordou tais cenários, buscando se ater ao problema identificado no município de Teresina: a escassez de recursos fiscais para executar obras que demandam alto valor de investimento em um cronograma de 02 (dois) anos.

5.3.2 Capacidade de pagamento da população - Impacto da tarifa na renda média

Para avaliar se o valor de tarifa média é compatível com a renda média dos domicílios da sub-bacia, foram levantadas, a partir de publicações oficiais da Prefeitura Municipal de Teresina, a quantidade de domicílios dos bairros que a compõem e a respectiva renda média deles.

Os valores de renda média foram atualizados pelo IPCA acumulado de maio de 2018, data de referência dos dados, e dezembro de 2022. Foi feita a média ponderada das rendas pela população, conforme equação 06 abaixo:

$$Renda_{méd} = \frac{Renda_{Jóquei} \times Pop_{Jóquei} + Renda_{Horto} \times Pop_{Horto} + Renda_{Fátima} \times Pop_{Fátima}}{Pop_{Jóquei} + Pop_{Horto} + Pop_{Fátima}} \quad (06)$$

Na tabela 5, abaixo, demonstra-se os valores levantados e a renda média calculada de R\$ 6.164,75, para a sub-bacia PD14:

Tabela 5 – Renda média da sub -bacia

Bairro	Nº de domicílios	Renda por domicílio/mês	IPCA acumulado 05/2018 a 12/2022	Renda atualizada	Renda média sub-bacia
Jóquei	1764	R\$ 10.000,00	30,48%	R\$ 13.048,00	R\$ 6.164,75
Horto	1699	R\$ 5.510,00	30,48%	R\$ 7.189,45	
Fátima	2252	R\$ 6.000,00	30,48%	R\$ 7.828,80	

Fonte: elaboração própria, 2023, com dados da Prefeitura Municipal de Teresina, 2018.

Para dimensionar o custo de tarifa média mensal de um domicílio da sub-bacia foi estimado o valor da área mínima dos imóveis que ali estão. A estimativa foi feita seguindo o que dispõe o Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT quanto à Quota Mínima de Terreno por Unidade Autônoma⁶:

Art. 259. Este PDOT estabelece as seguintes Quotas Mínimas de Terreno por Unidade Autônoma:

I - Nas Macrozonas de Desenvolvimento e de Ocupação Moderada adotar-se-á a Quota Mínima de Terreno por Unidade Autônoma de 80,0m² (oitenta metros quadrados.);

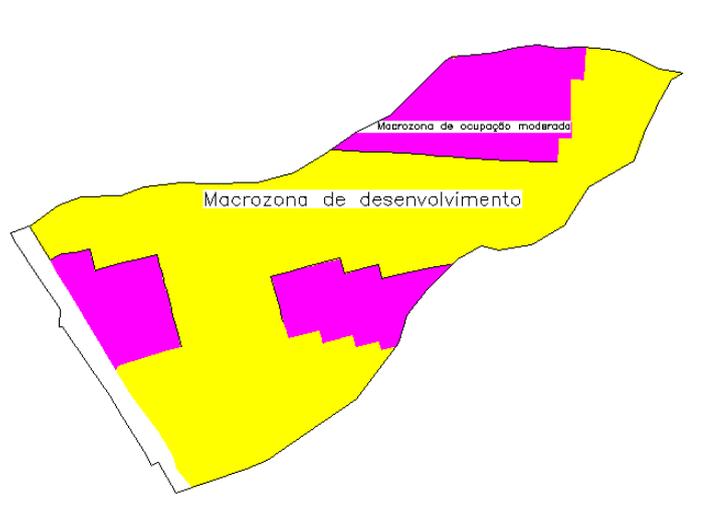
II - Nas Macrozonas de Interesse Ambiental e de Ocupação Condicionada, adotar-se-á a Quota Mínima de Terrenos por Unidade Autônoma de 120,0m² (cento e vinte metros quadrados);

III - Nas Áreas de Urbanização Específica, adotar-se-á a Quota Mínima de Terrenos por Unidade Autônoma de 150,0m² (cento e cinquenta metros quadrados).

⁶ fração mínima de terreno correspondente a uma unidade habitacional familiar (TERESINA, 2019).

Com isso, foram identificadas quais as áreas de macrozoneamento se encontram na bacia, disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Teresina. A imagem abaixo demonstra as macrozonas que compõem a sub-bacia:

Figura 8 – Macrozoneamento da sub-bacia



Fonte: Elaboração própria (2023), com dados da Prefeitura Municipal de Teresina, 2019.

Percebe-se que as macrozonas que integram a sub-bacia são as Macrozonas de Desenvolvimento e de Ocupação Moderada, com exceção da área lindeira ao Rio Poti, que se caracteriza como de Interesse Ambiental, mas é composta por Área de Preservação Permanente, o que implica em não ocupação. Portanto, para a análise feita nesta seção será considerada como área mínima dos imóveis 80,00 metros quadrados, conforme dispõe a legislação ambiental.

Com os dados referentes à renda média por domicílio da sub-bacia e da área média de cada domicílio, foi calculada a tarifa média anual a ser paga para os cenários base, alternativo 01 e alternativo 02. Dessa forma, foi possível verificar qual percentual da renda seria comprometido com o pagamento da referida tarifa, conforme demonstrado na tabela 6, a seguir:

Tabela 6 – Comprometimento da renda com a tarifa de drenagem

Cenário	Renda média sub-bacia (mês)	Renda média sub-bacia (ano)	Área mínima do imóvel (m²)	Valor da tarifa calculada - (R\$/m²/ano)	Valor da tarifa por imóvel - (R\$/ano)	% do valor da tarifa em relação à renda média
Base			80,00	R\$ 4,71	R\$ 435,20	0,59%
Alternativa 01	R\$ 6.164,75	R\$ 73.977,00	80,00	R\$ 2,41	R\$ 263,20	0,36%
Alternativa 02			80,00	R\$ 6,17	R\$ 544,80	0,74%

Fonte: Elaboração própria (2023)

O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2006 (UNDP, 2006), elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), estabelece como teto para o comprometimento da renda domiciliar para o acesso à água de qualidade é de 3%⁷. Com isso, foi averiguado se o valor calculado para a tarifa de drenagem, somado ao que a população paga referente a água e esgoto, iria superar o limite estabelecido pelo PNUD.

Para esta averiguação, foi consultado o vigésimo quinto Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, disponível no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2019), de onde foram obtidos os valores de tarifa de água e esgoto praticados em Teresina em 2019, além do consumo médio micromedido por economia. Como os valores de tarifa disponíveis são de 2019, foi aplicada atualização do valor através do IPCA acumulado de dezembro de 2019 a dezembro de 2022. Na tabela 7, abaixo demonstra-se o cálculo descrito:

⁷ Este percentual se limita a uma referência para a análise de comprometimento de renda, pois o Relatório de Desenvolvimento Humano enumera como uma estratégia para ultrapassar as desigualdades nacionais para o acesso à água “Assegurar que nenhuma família tenha de despende mais de 3% do seu rendimento para satisfazer as suas necessidades de água.”, sem especificar que este limite diz respeito a todos os serviços de saneamento básico, incluindo drenagem urbana.

Tabela 7 – Tarifa média anual de água e esgoto

Tarifa média de água atualizada IPCA (R\$/m³)	Tarifa média de esgoto atualizada IPCA (R\$/m³)	Consumo micromedido por economia de água (m³/mês/econ)	Consumo micromedido por economia de esgoto (m³/mês/econ)	Valor mensal pago de água e esgoto (R\$)	Valor anual pago de água e esgoto (R\$)
R\$ 5,43	R\$ 4,71	10,25	10,25	R\$ 103,94	R\$ 1.247,22

Fonte: Elaboração própria (2023), com dados do SNIS (2019).

É importante ressaltar que os valores são relativos ao município de Teresina, pois não foi possível a obtenção destes dados específicos para a sub-bacia PD14. Como os bairros que compõem apresentam rendas maiores que a média do município, é provável que o volume de água micromedido seja superior ao apresentado. Porém diante desta limitação da pesquisa, serão utilizados estes valores para a análise.

Na tabela 8, abaixo, demonstra-se qual o percentual da renda média é comprometido com as tarifas de água, esgoto e drenagem estudadas nos cenários base, alternativo 01 e alternativo 02:

Tabela 8 - Comprometimento da renda média da sub-bacia com a tarifa de água, esgoto e drenagem

Cenário	Valor da tarifa de drenagem por imóvel (R\$/ano)	Valor anual pago de água e esgoto (R\$)	% do valor da tarifa água, esgoto e drenagem em relação à renda média
Base	R\$ 435,20	R\$ 1.247,22	2,27%
Alternativa 01	R\$ 263,20	R\$ 1.247,22	2,04%
Alternativa 02	R\$ 544,80	R\$ 1.247,22	2,42%

Fonte: Elaboração própria (2023).

Por último, foi realizada a análise do impacto da tarifa de drenagem e das tarifas de água, esgoto e drenagem somada na renda média da zona urbana do município que, segunda a Prefeitura Municipal de Teresina, era de R\$ 1.110,00 em maio de 2018. Este valor, atualizado pelo IPCA acumulado até dezembro de 2022 é de R\$ 1.448,33. Na tabela 9, abaixo, mostra-se os resultados obtidos:

Tabela 9 - Comprometimento da renda média da zona urbana com a tarifa de água, esgoto e drenagem

Cenário	Renda média da cidade em atualizada pelo IPCA (R\$)	Renda média anual da cidade em atualizada pelo IPCA (R\$)	Valor da tarifa de drenagem por imóvel (R\$/ano)	% do valor da tarifa em relação à renda média	Valor anual pago de água e esgoto (R\$)	% do valor da tarifa água, esgoto e drenagem em relação à renda média
Base			R\$ 435,20	2,50%	R\$ 1.247,22	9,68%
Alternativa 01	R\$ 1.448,33	R\$ 17.379,96	R\$ 263,20	1,51%	R\$ 1.247,22	8,69%
Alternativa 02			R\$ 544,80	3,13%	R\$ 1.247,22	10,31%

Fonte: Elaboração própria (2023).

Nota-se na análise feita que para a renda média da zona urbana, o comprometimento da renda é maior. Porém, destaca-se que os valores médios de tarifa variam bastante entre as sub-bacias, pois é variável dependente dos valores de investimentos demandados de cada local, bem como do percentual impermeabilizado; portanto, recomenda-se que a análise deve ser feita em particular para cada sub-bacia, objetivando maior precisão entre os valores calculados e viabilização do negócio, mediante adequação do modelo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES.

Os impactos da urbanização no ciclo hidrológico podem ser de natureza quantitativa, com o incremento das vazões de pico, devido ao aumento de volume escoado pela impermeabilização de cidades, como também possuem natureza qualitativa, através dos efluentes poluídos inerentes à atividade urbana, por exemplo, como a geração de resíduos sólidos, metais pesados emitidos pela circulação de veículos movidos por combustíveis fósseis e esgoto doméstico em larga escala.

Com todos esses impactos negativos, a urbanização aliada a um manejo de águas pluviais urbanas ineficiente ou até inexistente prejudicam em parte dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, como a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; e, o de incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

Provavelmente, devido seu caráter de complexidade em relação às políticas públicas de recursos hídricos e de saneamento básico, dentre outros motivos, a drenagem de águas pluviais urbanas acaba relegada nos instrumentos da PNRH. Todavia, uma análise integrada da Política Nacional de Recursos Hídricos, seus instrumentos em relação ao manejo e drenagem das águas urbanas pode ser sintetizada em termos de impactos qualitativos e quantitativos (Quadro 8).

Quadro 8 – PNRH e a drenagem urbana

Instrumento PNRH	Relação drenagem urbana – PNRH
Planos de Recursos Hídricos: Os planos podem abordar que:	A Drenagem convencional das águas pluviais urbanas concentra a poluição em pontos de lançamento, o que gera impactos qualitativos, além do aumento das vazões e pico que impactam quantitativamente os trechos de rios urbanos.
	Há um potencial de geração de conflitos entre os usuários dos recursos hídricos em trechos urbanos e a jusante destes. Tal análise propicia oportunidades de melhoria em relação ao manejo de águas pluviais urbanas, mitigando impactos negativos e demandando maior fiscalização dos serviços.
	Ações integradas aos PDDrUs (ou prevê-los, quando ausentes, dentro de suas ações de estímulos aos investimentos e em projetos de saneamento básico).
Enquadramento dos corpos d'água	A drenagem urbana é pouco discutida no processo de enquadramento dos corpos hídricos, principalmente em água de domínio da União, mesmo diante dos impactos que sofrem os trechos urbanos.
	Em relação à qualidade dos efluentes pluviais lançados, estes são pouco fiscalizados e seus parâmetros de lançamento são desconhecidos na maioria das vezes
Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos	Com o potencial de alterar o regime hídrico de trechos de rios urbanos e impactar os parâmetros de qualidade do corpo d'água, o lançamento de efluentes pluviais pode (ou deve) ser sujeito à outorga.
Cobrança pelo uso de recursos hídricos	Se um serviço é potencialmente outorgável, é potencialmente sujeito à cobrança.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quanto às barragens de uso múltiplo, deve-se ressaltar que essas infraestruturas têm potencial estratégico para a redução de custos de investimentos das obras de drenagem urbana de cidades ribeirinhas à jusante; embora, tais soluções possam apresentar limitações quanto à governança interfederativa, os interesses e conflitos pelos usos múltiplos da água devem ser enfrentados por municipalidades que periodicamente sofrem com episódios de inundações, cada vez mais intensas e frequentes, no contexto da mudança climática global.

No caso do município de Teresina, nos rios de domínio federal, há a Barragem de Boa Esperança, localizada no rio Parnaíba, no município de Guadalupe, à montante do município de Teresina. Em relação ao rio Poti, há a previsão de implantação de barragem no município de Castelo do Piauí, à montante de Teresina e que possibilitaria o controle de vazão do rio.

Nota-se que em relação as atividades de saneamento básico, os impactos qualitativos e quantitativos nos recursos hídricos decorrentes da drenagem urbana, em trechos de rios que atravessam as cidades, é pouco abordado inclusive nas legislações correlatas aos recursos hídricos. Em apenas alguns estados da federação há menção à outorga de lançamento das águas pluviais urbanas no ordenamento jurídico dos recursos hídricos, e muitas vezes de maneira incipiente.

Do ponto de vista da Política de Saneamento Básico, apesar da legislação relativamente recente, a Lei 11.445/2007 atualizada pela Lei 14.020/2020, inovar ao equiparar os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e incluí-los no rol de serviços de saneamento, junto ao manejo de resíduos sólidos, na prática houve poucos avanços.

Importantes estruturadores de projetos a nível nacional e subnacional, o BNDES⁸ e a Caixa Econômica⁹, concentram suas carteiras aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com alguns projetos de resíduos sólidos.

A legislação federal estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, incluindo a drenagem urbana. A cobrança relativa aos serviços de drenagem pode levar em conta os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva em cada lote urbano.

Os resultados apresentados para o estudo de caso da sub-bacia (PD14) no município de Teresina mostram que foi possível a estabelecer um mecanismo de cobrança dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas, principalmente porque os recursos públicos municipais disponíveis e investimentos necessários em drenagem são completamente incompatíveis, para fazer frente a uma efetiva solução dos problemas de enxurradas, alagamentos e inundações.

Foi analisado que o impacto da tarifa calculada na renda média da população residente nos bairros que compõem a sub-bacia estudada em Teresina, sendo que a tarifa média calculada se mostrou viável, admitido o percentual máximo de

⁸ A carteira de projetos do BNDES pode ser encontrada no endereço eletrônico <https://hubdeprojetos.bndes.gov.br/pt/projetos/nossos-projetos>

⁹ Informações sobre projetos estruturados pela Caixa Econômica Federal podem ser consultados no endereço eletrônico <https://fundosdegoverno.caixa.gov.br/sicfg/fundos/FEP%20CAIXA/detalhe/sobre/>

comprometimento de 3% da renda *per capita* local em gastos com acesso à água de qualidade e demais serviços de saneamento básico.

Porém, quando o valor da tarifa calculada foi extrapolado para a demais sub-bacias, os valores calculados mostram-se incompatíveis com a renda média da zona urbana de Teresina, devido às desigualdades entre as zonas ricas e pobres da cidade. Os valores médios de tarifa podem variar bastante entre as sub-bacias, o que exige parcimônia ao extrapolar a análise da tarifa de uma sub-bacia específica em relação à renda média de toda zona urbana. A análise de viabilidade deve ser feita em particular para cada sub-bacia, objetivando maior precisão entre os valores calculados.

Diante disso, confirmou-se a viabilidade do financiamento dos serviços de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas através do modelo de Concessão, com a cobrança de tarifa ou algum tributo vinculado, para a sub-bacia PD14 no município de Teresina.

O modelo econômico-financeiro mostrou-se aplicável à sub-bacia PD14, porém sua extrapolação ao município de Teresina mostrou-se limitada, considerando a renda média do município. Reitera-se que para esta avaliação seria necessária modelagem e simulação para cada sub-bacia.

Uma alternativa seria uma avaliação mais ampla, englobando todos os investimentos necessários e todos os custos de operação e os tributos vinculados para se alcançar a universalização destes serviços de saneamento básico no município. Desta forma, o rateio das receitas necessárias para manter a viabilidade do modelo de negócio seria feito a nível de município. O estudo dessa alternativa também extrapola o roteiro metodológico dessa pesquisa, porém apresenta-se como uma recomendação de cenário a ser estudado. Desta forma seria recomendável averiguar em que condições o modelo de negócio proposto seria aplicável à zona urbana do município de Teresina como um todo.

Como sugestões quanto ao aprofundamento da pesquisa em tela e possível redução dos valores da tarifa encontrada, têm-se:

- Podem ser estudados métodos de redução dos custos de investimento, através da implantação de volume de reserva contra inundações em barragens de usos múltiplos à montante do município, visando reduzir as cotas de inundação dos rios Poti e Parnaíba;

- O modelo econômico-financeiro estudado considerou como investimento os valores obtidos através do projeto executivo da bacia PD14, mas podem ser simulados outros cenários com o uso de técnicas compensatórias visando reduzir os custos das obras;

Apesar das limitações encontradas nesta pesquisa, como a extrapolação dos dados encontrados para a sub-bacia estudada ao município de Teresina como um todo, principalmente em função da baixa renda média do município, os resultados encontrados mostraram um modelo de negócio realista ao cenário normativo brasileiro, concluindo-se que é importante a busca de novos modelos de financiamento e prestação de serviço de saneamento a ser aplicado na área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e, dessa forma, também, contribuir o atingimento dos objetivos da PNRH.

7. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL (Adasa). **Resolução nº 26**, de agosto de 2023. Brasília, DF. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/DetalhesDeNorma.aspx?id_norma=2d26a13d75454f7bba4c82cb3163ab6a. Acesso em: 14 dez. 2023.
- AMAPÁ. **Lei Estadual nº 0686**, de 07 de julho de 2002. “Dispõe sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Amapá e dá outras providências”. Disponível em: https://editor.amapa.gov.br/arquivos_portais/publicacoes/SEMA_d245495852a10a35a431d25dd822ee48.pdf. Acesso em: 04 de junho de 2023.
- AMAPÁ. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Resolução nº 14**, de 03 de março de 2023. Diário Oficial do Estado do Amapá, Amapá, 13 mar. 2023.
- AMAZONAS. **Lei nº 3.167**, de 27 de agosto de 2007. Manaus, AM,. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/LOE-3.167-07-Recursos-Hidricos.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- BAPTISTA, M.; BARRAUD, S.; NASCIMENTO, N. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. 2ª edição. Porto Alegre: ABRH, 2011, 318 p
- BISCAÍNO NETO, J.; RABELO, G. C.; VENDRAMIM, C. V.; DE OLIVEIRA BOINA, W. L.; FREIRE, R. **Potencial de poluição difusa originado pelas águas pluviais escoadas em porção urbana de bacia hidrográfica**. Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 350–366, 2020. DOI: 10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.2.67265. Disponível em: <https://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/67265>. Acesso em: 12 ago. 2023.
- BRASIL. Banco Central. **Taxa SELIC**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).
- BRASIL. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Taxa de Longo Prazo - TLP**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/tlp-taxa-de-longo-prazo>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).
- BRASIL. Constituição Federal de 1934. Brasília: Planalto, 1934. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>. Acesso em: 14 de dezembro de 2023.
- BRASIL. **Lei nº 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. “Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.”, DOU de 14.2.1995 e republicada em 28.9.1998.

BRASIL. **Lei 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. “Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos; cria o ... de 28 de dezembro de 1989”, publicada no DOU de 09/01/1997.

BRASIL. **Lei nº 11.079**, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública”, publicada no DOU de 31.12.

BRASIL. **Decreto nº 9.580**, de 22 de novembro de 2018. “Regulamenta a tributação, a fiscalização, a arrecadação e a administração do Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza”, publicada no DOU de 23.11.2018.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Metodologia do Cálculo do WACC**. Brasília, 2018.

BRASIL, **Vigésimo Quinto Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).

BREALEY, R.; MYERS, S; ALLEN, A. **Principles of Corporate Finance**, 9th ed. Boston McGraw-Hill/Irwin, 2008.

BRIGHAM, E. F. & EHRHARDT, MICHAEL C. **Financial Management**, 12th. ed. Mason: South-Western, 2008.

CANÇADO, V. L.; NASCIMENTO, N. de O.; CABRAL, J. R. **Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais**. Revista de Gestão de Águas da América Latina, v. 2, n. 1, p. 5-21, 2005.

CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPÇÃO, R. dos S. F. V.; KLIGERMAN, D. C.. **A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza**. Saúde em Debate, v. 43, p. 94-108, 2020.

COLOMBELLI, K. **Serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: avaliação do contexto brasileiro e da adaptabilidade de práticas norte-americanas para a proposição de melhorias institucionais e financeiras**. 2018. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

DAMODARAM, A. **Current data: Capital structure**. Disponível em: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>. Acesso em 27 de outubro de 2022.

DE MEDEIROS GOMES, C. A. B.; BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da drenagem urbana: uma reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, no 3, p93-104, jul/set.

FAÇANHA, A. C. **A evolução urbana de Teresina: agentes, processos e formas espaciais da cidade**. 1998. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

FARIAS, P. J. L. **Competência comum e o federalismo cooperativo na subsidiariedade do licenciamento ambiental**: Avanços da Lei Complementar no 140/2012 na proteção do meio ambiente. *Revista de Informação Legislativa*, v. 51, n. 203, p., jul./set. 2014.

FERREIRA CAPUTO, A.; DERENUSSON KOWARSKI, D.; MORELLI, G.; FERNANDES DA PAZ RIBEIRO DE SOUZA, T. **A autonomia municipal na prestação regionalizada de saneamento básico**. *Journal of Law and Regulation*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 139–166, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/43670>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FORGIARINI, F. R. et al. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17. 2007, São Paulo. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo, 2007.

GOIÁS. **Lei nº 13.123**, de 16 de julho de 1997. Goiânia, GO. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2015-07/legislacao.pdf. Acesso em: 03 jun. 2023.

GOIÁS. **Decreto nº 4.469**, de 19 de junho de 1995. Goiânia, GO. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2015-07/legislacao.pdf. Acesso em: 03 jun. 2023.

GONÇALVES, L. M.; BAPTISTA, L. F. S.; RIBEIRO, R. A.. **O uso de técnicas compensatórias de drenagem para controle dos impactos da urbanização**. *Drenagem urbana: soluções alternativas sustentáveis*, p. 11-29, 2016.

HERZOG, C. P., ROSA, L. Z. (2010). **Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana**. *Revista LABVERDE*, (1), 92-115. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020: **IBGE Cidades**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama> >. Acesso em: 03/06/2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Séries Históricas**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo?=&t=series-historicas>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).

ISMAEL, R. **A evolução do federalismo cooperativo e a persistência das desigualdades regionais no Brasil**. *Cadernos do Desenvolvimento*, vol. 5, n. 7, p. 187-208, outubro 2010. Disponível em: <<http://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/ojs-2.4.8/index.php/cdes/article/view/278/258>>. Acesso em: 23 maio 2023.

LANNA, A. E. Uso de Instrumentos Econômicos na Gestão das águas do Brasil. Bahia Análise e Dados, Salvador, v.3, n. especial, p. 441 – 445. 2003

LEGLER, C.; MENDES, C. A. B. **O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 15, n. 1, p. 201, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317->. Acesso em: 06 de novembro de 2022.

LIMA, I. M. M. F. **Teresina: o relevo, os rios e a cidade.** Revista Equador, v. 5, n. 3, p. 375-397, 2016.

LOPES, W. G. R.; LIMA JÚNIOR, J. M.; MATOS, K. C. **Impacts of growth of waterproof areas and the use of alternative measures for urban drainage.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e213997102, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7102. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7102>. Acesso em: 11 ago. 2023.

MARQUES, C. **A proteção da água como bem de domínio público: recurso natural limitado.** Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1999.

MESQUITA, J. B. de F.; LIMA NETO, I. E. **Impacto da impermeabilização na hidrologia de uma bacia urbana.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS, XIII., 19 e 20 out. 2020, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; SIMPÓSIO DE REVITALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS, III., 21 e 22 out. 2020. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Anais online[...] Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2020. Formato online.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual nº 47.705**, de 5 de setembro de 2019. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Minas Gerais, 5 set. 2019. Acesso em: 3 jun. 2023.

Multi Cidades – **Finanças dos Municípios do Brasil.** Publicação da Frente Nacional de Prefeitos. V14 (2019). Vitória, ES: Aequus Consultoria, 2019. Acessado em <https://multimidia.fnp.org.br/biblioteca/publicacoes/item/729-multi-cidades-ano-14-2019>.

NOBRE, C. A. et al. **Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo.** Embaixada Reino Unido, Rede Clima e Programa FAPESP em Mudanças Climáticas, 2010.

NOGUEIRA, F. F. **Métodos para monitoramento e estimativa de cargas poluidoras difusas em bacias hidrográficas.** 2020. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. DOI: 10.11606/D.3.2020.tde-05112020-112944.

OLIVEIRA, E. M. **Desafios e perspectivas para a recuperação da qualidade das águas do Rio Tietê na Região Metropolitana de São Paulo.** Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-16102015-094150/pt-br.php>. Acesso em: 04 de junho de 2023.

PADOVANI, I. R.; MAZIERO, J. A.; VIEIRA, L. B.; MEDEIROS, M. C.; TÓFOLI, I.; SILVA, H. H. R. **Avaliação de empresas valuation**. Universitari@ - Revista Científica do Unisalesiano – Lins – SP, ano 2, n.4, jul/dez de 2011.

PARANÁ. **Lei nº 12.726**, de 26 de novembro de 1999. Diário Oficial do Estado do Paraná, Paraná, 29 nov. 1999. Acesso em: 3 jun. 2023.

PESSOA, T. M. **Teresina, uma cidade entre rios: estudo da gestão o das águas pluviais na zona sul**. 2019. Dissertação (Mestrado - Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 2019

PINHEIRO, R. P. **A regulamentação da prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**. REGULAÇÃO, p. 99, 2009.

RIBEIRO, W. A. (2017). **Remuneração pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas**. Saneamento Básico: temas fundamentais, propostas e desafios. Coordenação de Saneamento Básico do Conselho Federal da Ordem dos Advogados no Brasil. Rio de Janeiro, Lumen Juris.

RAD CAMAYD, Y.; ESPINOZA FREIRE, E. E. **Estratégias metodológica de investigação nas ciências sociais**. Conrado, Cienfuegos, v. 16, n. 77, p. 65-73, dez. 2020 . Disponível em <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600065&lng=es&nrm=iso>. acessado em 10 agosto 2023.

ROSS, S. et al. **Fundamentos de administração financeira**. Bookman Editora, 2022.

SAMPAIO, I. M. R. et al. **Paisagem ribeirinha em áreas inundáveis: estudo da conservação urbana e ambiental do parque beira rio em Teresina, Piauí**. Revista FÓRUM PATRIMÔNIO: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, v. 8, n. 2, 2017.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 4.778**, de 11 de outubro de 2006. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2006/004778-005-0-2006-002.htm>. Acesso em: 3 jun. 2023.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SANTOS, C. R. **Evolução das condições sanitário-ambientais do rio Tietê até o reservatório de Barra Bonita: efeitos da Região Metropolitana de São Paulo**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-29072022-140031/en.php>. Acesso em: 04 de junho de 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO DE TERESINA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina** - 2010. Teresina: Secretaria Municipal de Planejamento, 2010. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/saneamento-downloads/>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

SILVA, N.V; BARBOSA, M. L. O. (2006). **Populações e estatísticas vitais**. In: Estatísticas do Século XX. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

SUNDFELD, C. A. **O arcabouço normativo das parcerias público-privadas no Brasil**. Revista do TCU, n. 104, p. 53-61, 2005.

TERESINA, **Decreto nº 17.644/2018**, de 23 de março de 2018. “Institui e regulamenta o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do Município de Teresina.”, publicada no DOM de 23 de março de 2018.

TERESINA, **Lei Complementar nº 3.466/2005**, de 25 de novembro de 2005. “Dispõe sobre o Programa Municipal de Parcerias Público-Privadas e dá outras providências.”, publicada no DOM de 12 de junho de 2015.

TERESINA, **Lei Complementar nº 3.595/2006**, de 21 de dezembro de 2006. “Estabelece regras acerca da composição do Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas do Município de Teresina - CGPPP/THE – criado pela Lei Municipal nº 3.466, de 25 de novembro de 2005 –, estipula as diretrizes gerais que deverão orientar a sua atuação e dá outras providências.”, publicada no DOM de 12 de junho de 2015.

TERESINA, **Lei Complementar nº 4.724/2015**, de 03 de junho de 2015. “Define as diretrizes para regulação relativa a controle dos impactos da drenagem urbana de novos empreendimentos e inundações ribeirinhas, na drenagem pluvial pública, e dá outras providências.”, publicada no DOM de 12 de junho de 2015.

TERESINA, **Lei Complementar nº 4.974/2016**, de 26 de dezembro de 2016. “Institui o novo Código Tributário do Município de Teresina e dá outras providências”, publicada no DOM de 28 de dezembro de 2015.

TERESINA, **Lei nº 5.481 de 20 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Teresina, denominado “Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT”, e dá outras providências. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina. Disponível em: <https://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2020/02/Lei-n%C2%BA-5.481-Comp.-de-20.12.2019-PDOT.pdf>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).

TERESINA, **Lei 5.558, de 22 de dezembro de 2020**. “Estima a receita e fixa a despesa para o exercício de 2021”, publicada no DOM de 29 de dezembro de 2020.

TERESINA, **Lei 5.692, de 21 de dezembro de 2021**. “Estima a receita e fixa a despesa para o exercício de 2022”, publicada no DOM de 31 de dezembro de 2021.

TERESINA, PDOT – Anexo 3 – Macrozoneamento Urbano – Formato *Shapefile*. Sítio Oficial da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/mapas-interativos/>. (Acesso em 12 de setembro de 2023).

TOURINHO, A. C. M. **O poder público inadimplente: uma busca por mecanismos para garantir o cumprimento de obrigações do poder concedente em contratos de concessão de serviço público** / Anna Carolina Morizot Tourinho. – 2017. 140 f. Dissertação (mestrado) - Escola de Direito do Rio de Janeiro da Fundação Getulio Vargas.

TUCCI, C. E. M. **Coefficiente de escoamento e vazão máxima de bacias urbanas**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 5, n. 1 (2000), p. 61-68, 2000.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da drenagem urbana**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, RS. Vol. 7, n. 1 (2002 jan./mar.), p. 5-27, 2002.

TUCCI, C. E. M. **Drenagem urbana**. Ciência e cultura, v. 55, n. 4, p. 36-37, 2003.

TUCCI, C. E. M. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M. & BERTONI, J. C. (Orgs.). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. p. 45-150

TSUYUGUCHI, B. B. **Macro drenagem e ocupação do solo no município de Campina Grande: caracterização, simulação e análises sistêmicas**. 100f. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande - Paraíba - Brasil, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/10677>

WOLFFENBÜTTEL, C. R. **Pesquisa qualitativa e quantitativa: compreendendo as abordagens e construindo possíveis combinações**. In: ARAÚJO, A. C. M. de; COSTA, E.; FREITAS, P. G. de. (Org.). *Conhecimento e divulgação científica: Investigação e transformação para a popularização da ciência, Volume 1*. Editora e-Publicar, 2023. p. 39-53. ISBN 978-65-5364-174-7.

ZAGO, C. A.; WEISE, A. D.; HORNBERG, R. A. **A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas**. In: VI CONVIBRA–Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Anais. 2009. p. 1-15.

APÊNDICE 01 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO BASE

Tabela 10 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos	(91.677.772)	(26.826.121)	-	-	-
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	(82.835.272)	(17.983.621)	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(82.835.272)	(100.818.893)	(91.976.392)	(83.133.892)	(74.291.392)

Tabela 11 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(65.448.891)	(56.606.391)	(47.763.891)	(38.921.390)	(30.078.890)

Tabela 12 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(21.236.390)	(12.393.889)	(3.551.389)	5.291.111	14.133.612

Tabela 13 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	22.976.112	31.818.612	40.661.113	49.503.613	58.346.113

Tabela 14 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	67.188.614	76.031.114	84.873.614	93.716.115	102.558.615

Tabela 15 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
ENTRADAS DE CAIXA	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
(+) Receitas da tarifa	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)	(999.139)
(-) PIS	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)	(97.660)
(-) COFINS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
(-) ISS	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)	(450.739)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504	14.025.504
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501	10.469.501
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
(-) CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500	8.842.500
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	111.401.116	120.243.616	129.086.116	137.928.617	146.771.117

Tabela 16 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 5,4388				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
População estimada sub-bacia	21.557	21.657	21.757	21.858	21.959
Densidade populacional	50,72	50,96	51,19	51,43	51,67
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 696,97	R\$ 693,75	R\$ 690,57	R\$ 687,37	R\$ 684,21
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642

Tabela 17 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 5,4388				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
População estimada sub-bacia	22.061	22.163	22.266	22.369	22.473
Densidade populacional	51,91	52,15	52,39	52,63	52,88
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 681,05	R\$ 677,92	R\$ 674,78	R\$ 671,67	R\$ 668,56
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642

Tabela 18 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11		Ano 12		Ano 13		Ano 14		Ano 15	
Área da bacia (m ²)	4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000	
Área impermeável da bacia	2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500	
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$	5,4388								
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642									
População estimada sub-bacia	22.577		22.682		22.787		22.893		22.999	
Densidade populacional	53,12		53,37		53,62		53,87		54,12	
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$	665,48	R\$	662,40	R\$	659,35	R\$	656,30	R\$	653,27
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642									

Tabela 19 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16		Ano 17		Ano 18		Ano 19		Ano 20	
Área da bacia (m ²)	4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000	
Área impermeável da bacia	2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500	
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$	5,4388								
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642									
População estimada sub-bacia	23.106		23.213		23.321		23.429		23.538	
Densidade populacional	54,37		54,62		54,87		55,13		55,38	
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$	650,25	R\$	647,25	R\$	644,25	R\$	641,28	R\$	638,31
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642									

Tabela 20 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21		Ano 22		Ano 23		Ano 24		Ano 25	
Área da bacia (m ²)	4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000	
Área impermeável da bacia	2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500	
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$	5,4388								
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642									
População estimada sub-bacia	23.647		23.757		23.867		23.978		24.089	
Densidade populacional	55,64		55,90		56,16		56,42		56,68	
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$	635,37	R\$	632,43	R\$	629,52	R\$	626,60	R\$	623,71
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642									

Tabela 21 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26		Ano 27		Ano 28		Ano 29		Ano 30	
Área da bacia (m ²)	4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000		4.250.000	
Área impermeável da bacia	2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500		2.762.500	
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$	5,4388								
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	15.024.642									
População estimada sub-bacia	24.201		24.313		24.426		24.539		24.653	
Densidade populacional	56,94		57,21		57,47		57,74		58,01	
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$	620,83	R\$	617,97	R\$	615,11	R\$	612,28	R\$	609,44
TOTAL DE RECEITAS	15.024.642									

Tabela 22 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Base de cálculo PIS/COFINS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	0,65%	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado antes do IR/CS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos		2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

Tabela 23 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Base de cálculo PIS/COFINS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	0,65%	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Resultado antes do IR/CS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos		2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

Tabela 24 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Base de cálculo PIS/COFINS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Resultado antes do IR/CS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

Tabela 25 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Base de cálculo PIS/COFINS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Resultado antes do IR/CS	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

Tabela 26 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Base de cálculo PIS/COFINS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	0,65%	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Resultado antes do IR/CS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos		2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

Tabela 27 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Base de cálculo PIS/COFINS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
PIS	0,65%	97.660	97.660	97.660	97.660	97.660
COFINS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
Base de cálculo ISS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
ISS	3,00%	450.739	450.739	450.739	450.739	450.739
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Resultado antes do IR/CS		15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642	15.024.642
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)	(1.194.291)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)	(432.710)
Somatório dos impostos		2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140	2.626.140

**APÊNDICE 02 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO
ALTERNATIVO 01**

Tabela 28 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos	(91.677.772)	(26.826.121)	-	-	-
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	(87.727.642)	(22.875.991)	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(87.727.642)	(110.603.634)	(106.653.504)	(102.703.374)	(98.753.244)

Tabela 29 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(94.803.115)	(90.852.985)	(86.902.855)	(82.952.725)	(79.002.596)

Tabela 30 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(75.052.466)	(71.102.336)	(67.152.206)	(63.202.076)	(59.251.947)

Tabela 31 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(55.301.817)	(51.351.687)	(47.401.557)	(43.451.428)	(39.501.298)

Tabela 32 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(35.551.168)	(31.601.038)	(27.650.908)	(23.700.779)	(19.750.649)

Tabela 33 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
ENTRADAS DE CAIXA	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
(+) Receitas da tarifa	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)	(604.641)
(-) PIS	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)	(59.100)
(-) COFINS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
(-) ISS	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)	(272.770)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698	8.487.698
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696	4.931.696
(-) IMPOSTO DE RENDA	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
(-) CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130	3.950.130
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(15.800.519)	(11.850.389)	(7.900.260)	(3.950.130)	0

Tabela 34 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	21.557	21.657	21.757	21.858	21.959
Densidade populacional	50,72	50,96	51,19	51,43	51,67
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 421,78	R\$ 419,83	R\$ 417,90	R\$ 415,97	R\$ 414,06
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 35 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	22.061	22.163	22.266	22.369	22.473
Densidade populacional	51,91	52,15	52,39	52,63	52,88
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 412,15	R\$ 410,25	R\$ 408,35	R\$ 406,47	R\$ 404,59
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 36 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Área da bacia (m ²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	22.577	22.682	22.787	22.893	22.999
Densidade populacional	53,12	53,37	53,62	53,87	54,12
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 402,73	R\$ 400,86	R\$ 399,01	R\$ 397,17	R\$ 395,34
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 37 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Área da bacia (m ²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	23.106	23.213	23.321	23.429	23.538
Densidade populacional	54,37	54,62	54,87	55,13	55,38
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 393,51	R\$ 391,69	R\$ 389,88	R\$ 388,08	R\$ 386,28
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 38 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m2)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	23.647	23.757	23.867	23.978	24.089
Densidade populacional	55,64	55,90	56,16	56,42	56,68
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 384,50	R\$ 382,72	R\$ 380,96	R\$ 379,20	R\$ 377,45
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 39 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m2)	R\$ 3,2913				
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
População estimada sub-bacia	24.201	24.313	24.426	24.539	24.653
Densidade populacional	56,94	57,21	57,47	57,74	58,01
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 375,70	R\$ 373,97	R\$ 372,24	R\$ 370,53	R\$ 368,81
TOTAL DE RECEITAS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339

Tabela 40 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Base de cálculo PIS/COFINS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado antes do IR/CS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos		1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

Tabela 41 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Base de cálculo PIS/COFINS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 6	Ano 7	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Resultado antes do IR/CS		9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL		9,00%				
Provisão CSLL		(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos		1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

Tabela 42 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Base de cálculo PIS/COFINS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 11	Ano 12	Ano 6	Ano 7	Ano 1
Resultado antes do IR/CS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

Tabela 43 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Base de cálculo PIS/COFINS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 16	Ano 17	Ano 11	Ano 12	Ano 6
Resultado antes do IR/CS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

Tabela 44 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Base de cálculo PIS/COFINS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 21	Ano 22	Ano 16	Ano 17	Ano 11
Resultado antes do IR/CS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

Tabela 45 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Base de cálculo PIS/COFINS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
PIS	0,65%	59.100	59.100	59.100	59.100
COFINS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
Base de cálculo ISS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
ISS	3,00%	272.770	272.770	272.770	272.770
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 26	Ano 27	Ano 21	Ano 22	Ano 16
Resultado antes do IR/CS	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339	9.092.339
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)	(719.707)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)	(261.859)
Somatório dos impostos	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207	1.586.207

**APÊNDICE 03 – MODELAGEM ECONÔMICO-FINANCEIRA DO CENÁRIO
ALTERNATIVO 02**

Tabela 46 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos	(91.677.772)	(26.826.121)	-	-	-
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	(79.721.943)	(14.870.292)	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(79.721.943)	(94.592.235)	(82.636.406)	(70.680.577)	(58.724.747)

Tabela 47 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	(46.768.918)	(34.813.089)	(22.857.260)	(10.901.431)	1.054.399

Tabela 48 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	13.010.228	24.966.057	36.921.886	48.877.715	60.833.545

Tabela 49 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	72.789.374	84.745.203	96.701.032	108.656.861	120.612.690

Tabela 50 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	132.568.520	144.524.349	156.480.178	168.436.007	180.391.836

Tabela 51 – Fluxo de caixa do projeto – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
ENTRADAS DE CAIXA	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
(+) Receitas da tarifa	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE AS RECEITAS	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)	(1.250.183)
(-) PIS	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)	(122.198)
(-) COFINS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
(-) ISS	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)	(563.992)
ENTRADA DE CAIXA LÍQUIDA	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564	17.549.564
DESPESAS	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Despesas operacionais e administrativas	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)	(3.556.002)
(-) Outras despesas					
RESULTADO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562	13.993.562
(-) IMPOSTO DE RENDA	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
(-) CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
(-) Investimentos					
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829	11.955.829
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO DO PROJETO	192.347.666	204.303.495	216.259.324	228.215.153	240.170.982

Tabela 52 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 01 ao 05

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	21.557	21.657	21.757	21.858	21.959
Densidade populacional	50,72	50,96	51,19	51,43	51,67
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 872,09	R\$ 868,07	R\$ 864,08	R\$ 860,09	R\$ 856,13
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 53 – Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 06 ao 10

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	22.061	22.163	22.266	22.369	22.473
Densidade populacional	51,91	52,15	52,39	52,63	52,88
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 852,17	R\$ 848,25	R\$ 844,33	R\$ 840,44	R\$ 836,55
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 54 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 11 ao 15

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Área da bacia (m ²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	22.577	22.682	22.787	22.893	22.999
Densidade populacional	53,12	53,37	53,62	53,87	54,12
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 832,69	R\$ 828,84	R\$ 825,02	R\$ 821,20	R\$ 817,42
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 55 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 16 ao 20

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Área da bacia (m ²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m ²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	23.106	23.213	23.321	23.429	23.538
Densidade populacional	54,37	54,62	54,87	55,13	55,38
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 813,63	R\$ 809,88	R\$ 806,13	R\$ 802,41	R\$ 798,70
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 56 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 21 ao 25

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	23.647	23.757	23.867	23.978	24.089
Densidade populacional	55,64	55,90	56,16	56,42	56,68
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 795,02	R\$ 791,34	R\$ 787,69	R\$ 784,04	R\$ 780,43
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 57 - Demonstrativo de receitas – cenário base – ano 26 ao 30

	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Área da bacia (m²)	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000	4.250.000
Área impermeável da bacia	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500	2.762.500
Tarifa de Remuneração (R\$/m²)	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053	R\$ 6,8053
TOTAL DE RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
População estimada sub-bacia	24.201	24.313	24.426	24.539	24.653
Densidade populacional	56,94	57,21	57,47	57,74	58,01
RECEITAS DA TARIFA DE REMUNERAÇÃO POR HABITANTE (MÉDIA)	R\$ 776,82	R\$ 773,24	R\$ 769,66	R\$ 766,12	R\$ 762,57
TOTAL DE RECEITAS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747

Tabela 58 – Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 01 ao 05

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Base de cálculo PIS/COFINS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado antes do IR/CS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916

Tabela 59 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 06 ao 10

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Base de cálculo PIS/COFINS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO	Ano 6	Ano 7	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Resultado antes do IR/CS	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda					
Provisão IRPJ	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL	9,00%				
Provisão CSLL	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916

Tabela 60 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 11 ao 15

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Base de cálculo PIS/COFINS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 11	Ano 12	Ano 6	Ano 7	Ano 1
Resultado antes do IR/CS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL						
Provisão CSLL	9,00%	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos		3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916

Tabela 61 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 16 ao 20

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Base de cálculo PIS/COFINS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 16	Ano 17	Ano 11	Ano 12	Ano 6
Resultado antes do IR/CS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL						
Provisão CSLL	9,00%	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos		3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916

Tabela 62 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 21 ao 25

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Base de cálculo PIS/COFINS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 21	Ano 22	Ano 16	Ano 17	Ano 11
Resultado antes do IR/CS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL						
Provisão CSLL	9,00%	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos		3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916

Tabela 63 - Demonstrativo dos tributos – cenário base - anos 26 ao 30

APURAÇÃO DO PIS, COFINS E ISS		Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Base de cálculo PIS/COFINS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
PIS	0,65%	122.198	122.198	122.198	122.198	122.198
COFINS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
Base de cálculo ISS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
ISS	3,00%	563.992	563.992	563.992	563.992	563.992
APURAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA E CSLL - ALAVANCADO		Ano 26	Ano 27	Ano 21	Ano 22	Ano 16
Resultado antes do IR/CS		18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747	18.799.747
Imposto de Renda						
Provisão IRPJ		(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)	(1.496.300)
CSLL						
Provisão CSLL	9,00%	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)	(541.433)
Somatório dos impostos		3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916	3.287.916