

Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica

Estudo de caso da Adutora do Seridó

Bruno Freitas Freire

M.e. Bruno Medeiros Papariello

Coletânea de Pós-Graduação
Controle da Desestatização e da Regulação



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

MINISTROS

Bruno Dantas (Presidente)
Vital do Rêgo (Vice-Presidente)
Walton Alencar Rodrigues
Benjamin Zymler
Augusto Nardes
Aroldo Cedraz
Jorge Oliveira
Antonio Anastasia
Johnathan de Jesus

MINISTROS-SUBSTITUTOS

Augusto Sherman Cavalcanti
Marcos Bemquerer Costa
Weder de Oliveira

MINISTÉRIO PÚBLICO JUNTO AO TCU

Cristina Machado da Costa e Silva (Procuradora-Geral)
Lucas Rocha Furtado (Subprocurador-Geral)
Paulo Soares Bugarin (Subprocurador-Geral)
Marinus Eduardo de Vries Marsico (Procurador)
Júlio Marcelo de Oliveira (Procurador)
Sérgio Ricardo Costa Caribé (Procurador)
Rodrigo Medeiros de Lima (Procurador)



DIRETOR-GERAL

Adriano Cesar Ferreira Amorim

**DIRETORA DE ALTOS ESTUDOS
E COOPERAÇÃO INSTITUCIONAL**

Flávia Lacerda Franco Melo Oliveira

**CHEFE DO DEPARTAMENTO
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS**

Clémens Soares dos Santos

CONSELHO ACADÊMICO

Maria Camila Ávila Dourado

Tiago Alves de Gouveia Lins e Dutra

Marcelo da Silva Sousa

Rafael Silveira e Silva

Pedro Paulo de Morais

COORDENADOR ACADÊMICO

Leonardo Lopes Garcia

COORDENADORES PEDAGÓGICOS

Ana Carolina Dytz Fagundes de Moraes

Flávio Sposto Pompêo

Georges Marcel de Azeredo Silva

Marta Eliane Silveira da Costa Bissacot

COORDENADORA EXECUTIVA

Maria das Graças da Silva Duarte de Abreu

PROJETO GRÁFICO E CAPA

Núcleo de Comunicação – NCOM/ISC

Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica

Estudo de caso da Adutora do Seridó

Bruno Freitas Freire

Monografia de conclusão de curso submetida ao Instituto Serzedello Corrêa do Tribunal de Contas da União como requisito parcial para a obtenção do grau de especialista.

Orientador(a):

Prof. M.e. Bruno Medeiros Papariello

Banca examinadora:

Prof. M.e. Milton de Oliveira Santos Junior

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FREIRE, Bruno Freitas Freire. Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica: Estudo de Caso da Adutora do Seridó. Monografia (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação) – Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília DF. 63 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Bruno Freitas Freire

TÍTULO: Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica: Estudo de Caso da Adutora do Seridó

GRAU/ANO: Especialista/2023

É concedido ao Instituto Serzedello Corrêa (ISC) permissão para reproduzir cópias deste Trabalho de Conclusão de Curso e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Do mesmo modo, o ISC tem permissão para divulgar este documento em biblioteca virtual, em formato que permita o acesso via redes de comunicação e a reprodução de cópias, desde que protegida a integridade do conteúdo dessas cópias e proibido o acesso a partes isoladas desse conteúdo. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Bruno Freitas Freire
brunoff@tcu.gov.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Freire, Bruno Freitas

Título: Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica: Estudo de Caso da Adutora do Seridó / Bruno Freitas Freire.
– Brasília: ISC/TCU, 2023, 63p.

Orientador: Prof. M.e. Bruno Medeiros Papariello

Monografia (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação)
– Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília, 2023).

Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício de projetos de infraestrutura hídrica

Estudo de caso da Adutora do Seridó

Bruno Freitas Freire

Trabalho de conclusão do curso de pós-graduação lato sensu em Avaliação de Políticas Públicas realizado pelo Instituto Serzedello Corrêa como requisito para a obtenção do título de especialista.

Brasília, 01 de julho de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. M.e. Bruno Medeiros Papariello
Orientador
Tribunal de Contas da União

Prof. M.e. Milton de Oliveira Santos Junior
Avaliador

Dedico esse trabalho às minhas filhas, Bruna e Eduarda, a minha esposa, Marina, pela paciência, apoio e carinho passados nesse processo de aprendizagem, e, principalmente, a meus pais, Carlos e Sandra Freire, por sempre acreditarem e me fazer confiar no potencial dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao Tribunal de Contas da União por proporcionar um ambiente de trabalho propício ao aperfeiçoamento constante dos seus servidores em benefício da sociedade brasileira; e ao Instituto Serzedello Corrêa e seus excepcionais colaboradores por esse processo de aprendizado, pelo apoio e incentivo constante.

RESUMO

A limitada capacidade estatal de priorização e de seleção da carteira de projetos de investimentos estão entre as principais causas da não efetividade dos empreendimentos de infraestrutura no Brasil. O presente estudo avaliou alternativas do projeto da Adutora do Seridó no Rio Grande Norte com aplicação do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (Guia ACB) e do Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Infraestrutura Hídrica (Manual ACB Infra Hídrica) publicados pelo Governo Federal. Com base nos referidos manuais, a pesquisa identificou os principais indicadores socioeconômicos do empreendimento capazes de fundamentar uma escolha técnica e transparente da concepção de engenharia projetada para a tomada de decisão dos gestores públicos envolvidos na contratação do sistema adutor do Seridó. Os parâmetros encontrados também se revelaram como critérios para a avaliação de planejamento de contratações públicas, especialmente pelos órgãos de controle. Pesquisas futuras poderão analisar os riscos e a sensibilidade dos custos econômicos e a investigação de cenários de crescimento econômico na região beneficiada pelo empreendimento da Adutora do Seridó, além de avaliar a concepção de todo o trecho sul do sistema conforme previsto nos estudos iniciais do projeto.

Palavras-chave: avaliação socioeconômica; infraestrutura hídrica, estudos preliminares, Adutora do Seridó, Guia ACB.

ABSTRACT

The state's inability to prioritize and select the portfolio of investment projects are among the main reasons for not following up on infrastructure projects in Brazil. The present study evaluates alternatives for the Seridó Water Pipeline project in Rio Grande Norte, applying the General Guide for Socioeconomic Cost-Benefit Analysis of Infrastructure Investment Projects (ACB Guide) and the Socioeconomic Cost-Benefit Analysis Manual for Infrastructure Projects. Water Infrastructure (ACB Infra Hídrica Manual) published by the Federal Government. Based on these manuals, the research identified the main socioeconomic indicators of the project capable of supporting a technical and transparent choice of the engineering design made for decision-making by public managers involved in contracting the Seridó pipeline system. The criteria found also proved for evaluating the planning of public contracts, especially by the control bodies. Future research will be able to analyze the risks and sensitivity of psychological costs and the investigation of economic growth scenarios in the region benefited by the “Adutora do Seridó” project, in addition to evaluating the design of the southern section of the as foreseen in the initial studies of the project.

Keywords: socioeconomic assessment; water infrastructure; Seridó Water Pipeline; preliminary studies; ACB Guide.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo 5 dimensões	25
Figura 2 - ACB no modelo de 5 dimensões.....	27
Figura 3 – Localização do Seridó Potiguar	32
Figura 4 – Projeto Seridó no PNSH.....	33
Figura 5 - Derivação para contemplar o município de Caicó.....	34
Figura 6 - Traçado geral do trecho norte da Adutora do Seridó	35
Figura 7 – Limite da TRE conforme disposto no Guia ACB	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre a avaliação socioeconômica e a financeira.....	30
Quadro 2 - Procedimentos recomendados para a TRE considerado a TSD=8,5% a.a.	30
Quadro 3 - Crescimento população urbana do projeto conforme o PNSH.....	38
Quadro 4 - Fatores adotados na avaliação	41
Quadro 5 - Alíquotas de referência para mão de obra qualificada e não-qualificada conforme componentes do CapEx	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução de retirada de água no Brasil (1932-2030)	17
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo do Orçamento base do Rdc 3/2022	36
Tabela 2 - Capex financeiro	42
Tabela 3 - Capex - Custos de Investimento do projeto	42
Tabela 4 - Distribuição Capex Adutora do Seridó – alternativa 1	44
Tabela 5 - Parâmetros adotados na estimativa do Valor Residual.....	45
Tabela 6 - Custos de investimento totais (preço sociais)	45
Tabela 7 - Custos de Gestão, Operação e Manutenção (Opex)	47
Tabela 8 - Opex - Custos de operação do projeto.....	47
Tabela 9 - Distribuição Opex Adutora do Seridó – alternativa 1.....	47
Tabela 10 – DAP total por domicílio	50
Tabela 11 - Resumo dos custos econômicos evitados (benefícios) com o projeto devido à garantia de oferta para abastecimento (R\$)	50
Tabela 12 - Indicadores socioeconômicos do projeto da Adutora do Seridó/RN	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ONU	Organização das Nações Unidas
ANA	Agência Nacional de Águas
PNSH	Plano Nacional de Segurança Hídrica
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MIDR	Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional
TCU	Tribunal de Contas da União
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada
IMP	Índice de Maturidade de Projetos
PPP	Parceria Público-Privada
EPL	Empresa de Planejamento e Logística
IPA	Infrastructure Projects Authority
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica e Ambiental
5CM	Five Case Model
ACB	Análise de Custo-Benefício
SDI	Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura
ME	Ministério da Economia
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	17
3 OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo geral	20
3.2 Objetivos específicos	20
4 METODOLOGIA	21
5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
6 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA PRELIMINAR (ACB PRELIMINAR) DO PROJETO DA ADUTORA DO SERIDÓ/RN POR MEIO DA APLICAÇÃO DOS MANUAIS ACB GERAL E SETORIAL DA SDI/ME	31
6.1 Fundamentos para a intervenção	31
6.1.1 Descrição do contexto	31
6.1.2 Determinação do déficit e Identificação do Problema:	36
6.1.3 Fatores críticos de sucesso	37
6.1.4 Principais partes interessadas (stakeholders):	37
6.1.5 Definição de Objetivos.....	38
6.1.6 Alternativas estudadas	38
6.1.7 Definição do cenário contrafactual (cenário base)	39
6.2 Estimativa de custos econômicos	40
6.2.1 Custos de investimento (Capex)	41
6.2.2 Custos operacionais (Opex)	46
6.3 Estimativas de benefícios econômicos	48
6.4 Indicadores de viabilidade do projeto da Adutora do Seridó	51
7 CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICE – PLANILHA FORMATO EXCEL (ANÁLISE ACB ADUTORA DE SERIDÓ)	61

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados o contexto, a motivação para elaboração desse trabalho, seus objetivos, a metodologia empregada e a estrutura do trabalho.

Sabe-se da grande dificuldade do setor público para implementação dos grandes empreendimentos relacionada substancialmente à precariedade dos planejamentos e dos projetos de engenharia. Estudos do Ipea (2018) e da CNI (2018) apontam que a limitada capacidade estatal de planejamento, de formulação, de seleção e de orçamentação da carteira de projetos de investimentos estão entre as principais causas da não efetividade dos empreendimentos de infraestrutura no Brasil.

Especialistas do FMI por meio do relatório “Avaliação da Gestão do Investimento Público”, elaborado em resposta ao pedido de assistência técnica feito pelo Governo Brasileiro em 2018, verificaram que a priorização estratégica dos investimentos e a avaliação e a seleção de projetos apresentam expressiva deficiência, especialmente pela ausência de uma ferramenta eficiente de filtragem para inclusão de projetos no orçamento e pelo fato de sua seleção ser feita sem atenção a sua viabilidade econômica (custo/benefício) ou financeira ou ao seu alinhamento com as prioridades estratégicas.

A preparação de projetos de boa qualidade é prejudicada ainda pela inexistência de um processo adequado de avaliação e de um processo formal para aprovação gradual de projetos, com etapas de decisão que exijam critérios, justificativas e aprovação claros antes do início do estágio seguinte (FMI, 2018).

Nesse contexto, o FMI recomendou às autoridades brasileiras o estabelecimento na legislação de um processo novo e rigoroso para a avaliação, aprovação e seleção de propostas dos principais projetos de investimento público, além da necessidade de criar diretrizes centrais para a padronização dos processos de avaliação de projetos, a serem utilizadas em todos os investimentos de capital.

De forma semelhante, recentes trabalhos do TCU apontam para a ocorrência de problemas dessa natureza, sendo uma das principais causas da paralisação de obras e, conseqüentemente, da não implementação da política pública promovida pela infraestrutura a ser construída, a exemplo do resultado obtido na auditoria operacional realizada para a elaboração de um amplo diagnóstico das obras paralisadas no País financiadas com recursos federais, na qual ficou demonstrado que 47% dos motivos

para paralisação de obras estão relacionados a problemas no planejamento (Acórdão 1079/2019-TCU-Plenário).

Diante desse cenário, há uma busca constante por parte da Administração Pública, por ferramentas e técnicas que possam aumentar a probabilidade de sucesso na implantação de projetos de infraestrutura. No contexto econômico atual, na qual os recursos financeiros são escassos, essa preocupação aumenta ainda mais. O desafio é como promover as escolhas de projetos com os requisitos necessários para o bom andamento da obra e dos serviços de engenharia.

Dentre essas ferramentas, em 2021 (revisado em 2022), a então Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura do então Ministério da Economia (SDI/ME), atual Ministério da Fazenda, desenvolveu o Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (Guia ACB) e o Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Infraestrutura Hídrica (Manual ACB Infra Hídrica).

O Guia ACB busca sintetizar as melhores práticas nacionais e internacionais de análise de custo-benefício e o Manual ACB Infra Hídrica o contextualiza para o setor de infraestrutura hídrica. As ferramentas oferecidas nessas publicações objetivam a otimização da eficiência socioeconômica na seleção de projetos de investimento em infraestrutura a partir de uma análise objetiva, transparente e sistemática (Brasil, 2022).

2 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

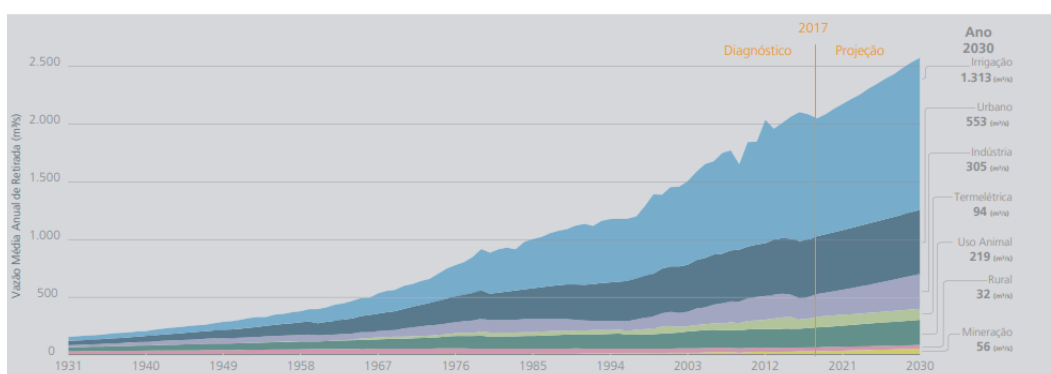
O termo segurança hídrica pode ser conceituado como a capacidade de disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficiente para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país (Organização das Nações Unidas - ONU) (UNESCO, 2013).

Atingir um cenário de segurança hídrica no Brasil é um processo complexo, especialmente se considerado o atual crescimento das demandas, associado à incidência dos efeitos das mudanças climáticas e à insuficiência de recursos públicos para execução das obras necessárias para implementação das políticas públicas de combate a escassez de água.

Nesse sentido, ganha ainda mais relevância o planejamento, a seleção e a priorização de projetos que visam à oferta de água, para o momento atual e para o futuro, mediante a implantação de infraestrutura robusta, viabilizada financeiramente e mantida e operada adequadamente, além de estabelecer medidas para o uso consciente da água.

Conforme estimativas da Agência Nacional de Águas (ANA), a demanda por água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80% do retirado nas últimas duas décadas. A previsão é de que ocorra um aumento de 24% na demanda até 2030 podendo atingir um consumo superior a 2.500m³/s, conforme retrata a figura a seguir (Brasil, 2019b):

Gráfico 1 - Evolução da retirada água no Brasil (1931-2030)



Fonte: Brasil, 2019b

Publicado em 2019, o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) é considerado o principal instrumento ao alcance de objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece a necessidade de assegurar, à atual e às futuras gerações, uma adequada disponibilidade de água e a prevenção contra eventos hidrológicos críticos (segurança hídrica).

Para minimizar os grandes problemas de segurança hídrica do Brasil, caracterizados pelo não atendimento a demandas efetivas (existentes e projetadas), as análises realizadas pelo PNSH privilegiaram um olhar amplo e integrado, de forma a selecionar um conjunto de intervenções estruturantes que garantam resultados duradouros (Brasil, 2019).

O volume de recursos financeiros para atingir esse objetivo é bastante significativo, pois esses investimentos estratégicos recomendados pelo PNSH, reunidos no Programa de Segurança Hídrica (PSH), totalizam o valor de R\$ 27,58 bilhões em intervenções recomendadas (obras, projetos e estudos) e em média R\$ 1,2 bilhão/ano em operação e manutenção (O&M).

Nesse cenário e diante das reconhecidas deficiências do Poder Público brasileiro na elaboração e priorização de projetos especialmente no setor de infraestrutura hídrica, mostra-se necessário uma cautela especial na gestão de projetos das intervenções estratégicas previstas pelo PNSH, especialmente nas fases mais iniciais de planejamento, por meio de uma análise *ex ante*, a fim de retratar se a alternativa escolhida resolve o problema de fato, beneficiando a sociedade, se há um objetivo claro de atuação do Estado e priorizar aquelas soluções capazes de alcançar os resultados com maior eficiência e menor custo (Brasil, 2022d).

No Brasil não há um modelo padronizado de seleção e priorização de projetos adotado pelas entidades contratantes das três esferas de governo, bem como, as avaliações, em regra, são realizadas apenas com base nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), circunstância que acarreta uma falta de transparência de critério para seleção e priorização de empreendimentos a serem licitados, além da ausência de comparação entre possíveis soluções de engenharia, dificultando, assim, a tomada de decisão, pois ainda que seja possível listar quais seriam os empreendimentos viáveis financeiramente, não é possível lista-los numa ordem de prioridade, especialmente quanto aos benefícios à luz do princípio de eficiência social.

Nesse sentido, o Guia ACB e o Manual ACB Infra Hídrica publicado pelo então Ministério da Economia são ferramentas essenciais para fortalecer os estudos preliminares de um empreendimento por meio de uma análise de custo-benefício aplicada a projetos e programas de investimentos de infraestrutura hídrica, sendo um instrumento importante para padronizar as decisões do gestor público na priorização e definição do projeto a ser contratado pautado em critérios e metodologias objetivos e auditáveis, visando dar maior confiabilidade ao processo, particularmente nos projetos que exigem investimentos significativos (Brasil, 2022. p. 11).

Afora isso, a metodologia apresentada pela então SDI, de forma alinhada com a prática internacional, consiste em utilizar as informações normalmente adotadas nos estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental na análise socioeconômica para estimar indicadores monetários que retratem o ponto de vista da sociedade sobre aquele empreendimento.

Logo, o presente trabalho busca avaliar a aplicação desses manuais em um projeto existente de infraestrutura hídrica previsto no PNSH no sentido de potencializar o uso dessa ferramenta especialmente pelos gestores e avaliadores que atuam nos poderes executivos federal, estadual e municipal.

Além disso, o presente trabalho poderá servir à comunidade acadêmica como ponto de partida para estudos mais aprofundados, que busquem aprimorar a metodologia dos referidos manuais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho é examinar, mediante metodologia de estudo de caso, a viabilidade socioeconômica do projeto da Adutora do Seridó previsto no PNSH, com a aplicação do Guia ACB e do Manual ACB de Infra Hídrica publicados pela então Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura do Ministério da Economia (SDI/ME), verificando, sob uma perspectiva *ex ante*, a contribuição líquida do investimento público para o bem-estar da sociedade, permitindo avaliar o seu retorno socioeconômico (Brasil, 2022).

3.2 Objetivos específicos

- a) Aplicar a ferramenta de análise socioeconômica no exame da viabilidade do investimento em uma intervenção prevista no PNSH.
- b) Estimar monetariamente os benefícios sociais e a geração de valor econômico do projeto da Adutora do Seridó.
- c) Estimar os custos econômicos evitados (benefícios) do projeto devido à garantia de oferta de água.
- d) Calcular os indicadores de viabilidade social do projeto da Adutora do Seridó.
- e) Identificar possíveis ferramentas para serem adotadas nas ações de controle do TCU; e
- f) Difundir a importância da avaliação socioeconômica como instrumento para tomada de decisões para seleção e priorização de projetos de infraestrutura hídrica pela Administração Pública.

4 METODOLOGIA

Para Ponte (2006, p. 2) o estudo de caso como estratégia de pesquisa caracteriza-se como uma:

[...] investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse.

Já o estudo de caso instrumental parte de uma análise de um caso específico mediante a coleta de dados detalhados, o exame rigoroso das informações levantadas e a identificação de padrões, tendências e relações, com a finalidade de fornecer instrumentos que possam ser utilizados para a solução de problemas ou tomada de decisões em outras situações. Essa estratégia de pesquisa permite uma análise mais profunda e detalhada de um fenômeno, possibilitando uma compreensão mais completa sobre o assunto estudado.

Gil (2002) ressalta que quando o assunto é pouco explorado na literatura e é difícil de se formular hipóteses precisas e operacionalizáveis, a pesquisa exploratória tem como objetivo principal aprimorar ideias ou descobrir intuições, fornecendo elementos para que se formulem problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Nesse contexto, de forma sintética, os procedimentos metodológicos consistirão basicamente em aplicar os procedimentos previstos no Guia ACB e no Manual ACB Infra Hídrica no projeto da Adutora do Seridó, intervenção prevista no PNSH para garantia da segurança hídrica da região de mesmo nome no Estado do Rio Grande do Norte/RN, de modo a avaliar os indicadores socioeconômico do empreendimento.

Afora isso, por meio da pesquisa bibliográfica, buscou-se o conhecimento dos conceitos relacionados às metodologias e à padronização de processos de planejamento, gerenciamento e estruturação de projetos de infraestrutura. E por intermédio da pesquisa documental, realizada por meio da busca e análises dos normativos, das legislações e das informações disponíveis nas páginas institucionais do governo federal, bem como de documentos obtidos por meio da Lei de Acesso à

Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), foram identificadas as características institucionais e demais informações relacionadas ao objeto estudado.

Dessa forma, nesse estudo de caso, a avaliação socioeconômica foi elaborada com base nas metodologias apresentadas no Guia Geral da ACB em conjunto com Manual ACB Infra Hídrica de análise custo-benefício em projetos de recursos hídricos, aplicando especificamente as premissas apresentadas nos capítulos 3 a 11 do Guia Geral ACB da SDI/ME, versão 3 publicado em novembro de 2022.

Os resultados são apresentados em forma de relatório, conforme orienta o Capítulo 12 do aludido guia.

Destaca-se que, por se tratar de análise com foco na fase inicial do planejamento do projeto, na qual, em regra, há apenas dados paramétricos de custos e estimativas preliminares de benefícios e de demanda do empreendimento (Brasil, 2022), nesse trabalho foram estimados os indicadores obtidos a partir da ACB Preliminar que utiliza dados preliminares de custo e de demanda, tipicamente paramétricas ou estimativas aproximadas, conforme disponíveis em etapa anterior à realização de levantamentos técnicos mais aprofundados, tendo em vista o projeto específico, como é o caso dos EVTEA.

Conforme propõe o Guia ACB “esses indicadores são importantes para orientar uma seleção eficiente entre alternativas de infraestrutura, bem como priorizar as intervenções com maior retorno socioeconômico, a fim de direcionar recursos para estruturação de projetos” (Brasil, 2022, p. 35).

No presente estudo, para a formulação, de algumas variáveis utilizadas na ACB, foi utilizada como principal fonte, a documentação disponibilizada no procedimento licitatório da contratação de obras e serviços de engenharia para a implantação dos sistemas adutores, na região do Seridó, correspondentes aos trechos 1N, 2N, 4N e 5N, no estado do Rio Grande do Norte promovida por meio do Edital 3/2022, publicado em março de 2022 pela Codevasf.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Existem, atualmente, vários modelos e práticas internacionais utilizados na avaliação de projetos de investimento, incluindo de infraestrutura com a finalidade de subsidiar tomadas de decisão, dentre eles vale destacar: o *Gateway Review Process* (GRP, 2009), inspirado no GRP do Reino Unido, adotado pelo Ministério do Tesouro e das Finanças da Austrália, o *Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects* (GCBAIP, 2008), editado pela Comissão Europeia, o *ROI Institute Methodology* do *ROI Institute Inc.* (ROI, 2007), uma metodologia de natureza norte-americana, e o *The Green Book* (GB, 2003) – *Appraisal and Evaluation in Central Government*, editado pelo Ministério das Finanças do Reino Unido (departamento do governo britânico designado por *Her Majesty's Treasury*, ou simplesmente por *Treasury* ou *Exchequer*).

A experiência do Reino Unido é a principal fonte dos estudos na definição de metodologias e padronização de processos de planejamento e estruturação de projetos, utilizada como *benchmark* por vários países, sendo o *Green Book* o principal documento do Tesouro do Reino Unido para avaliação de programas e projetos.

O *Green Book* (UK, 2018) oferece recomendações a serem seguidas em relação à valorização, à avaliação e ao monitoramento de projetos com base no bem estar social e foco nas taxas de retorno econômica e social, ou seja, melhor *value for money*, não se restringindo apenas aos aspectos financeiros da avaliação de custo x benefício, de modo a considerar fatores como análise temporal dos benefícios, impactos sociais, na saúde etc.

Nesse sentido, esse livro indica a necessidade de uma Análise de Custo-Benefício Social para determinar se os benefícios produzidos pelo projeto excedem os custos.

Em 2019, a Autoridade de Infraestrutura e Projetos do Reino Unido (IPA) publicou uma orientação específica no desenvolvimento de *Business Cases* para projetos de infraestrutura para ser empregado como ferramenta de gestão de planejamento e desenvolvimento de projetos e auxílio para uma decisão (IPA, 2022).

Essa orientação oferece uma metodologia e estrutura para o desenvolvimento e aprovação de infraestrutura propostas, voltada para os encarregados pelo desenvolvimento dos projetos, quanto para aqueles responsáveis pela aprovação, implementação e financiamento. Tem como principal finalidade oferecer uma

avaliação completa de todo o projeto de modo a reduzir o risco de problemas inesperados com potencial de atrasar e interromper o planejamento e a implementação do empreendimento.

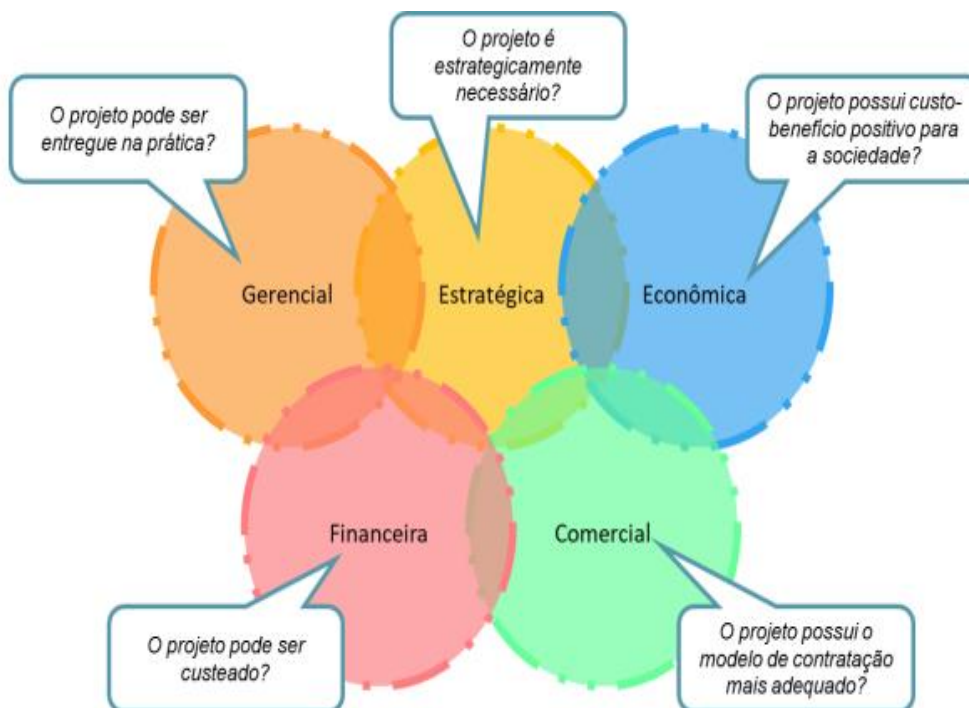
Nas publicações desse guia, estão contempladas orientações para aplicação do *Five Case Model* (5CM) desenvolvida e adotada na última década pelo Reino Unido, de modo a mitigar as limitações das abordagens tradicionais dos estudos de viabilidade dos projetos, com o intuito de orientar a condução do processo de avaliação de políticas, projetos e programas. O 5CM é um processo iterativo de desenvolvimento das propostas de investimento, implementado em cinco dimensões para identificar se o investimento ou projeto continuará a ser desenvolvido ou não, podendo ser descontinuado em qualquer estágio se deixar de atender a alguma das dimensões: estratégica, econômica, comercial, financeira e gerencial (IPA, 2022).

Em 2022, o *Five Case Model* traduzido como Modelo de Cinco Dimensões (M5D), foi adaptado ao contexto brasileiro pelo Guia para Estruturação de Propostas de Investimento em Infraestrutura (Guia M5D) pela Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura, da então Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade do Ministério da Economia (SDI/SEPEC/ME), em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o IPA (Brasil, 2022c).

O M5D (Brasil, 2022c) apresenta uma estrutura que auxilia o desenvolvimento de uma proposta de investimento ao longo da vida do projeto com base na avaliação de cinco dimensões individuais do plano de negócio:

- 1) Dimensão Estratégica - desenvolver os objetivos estratégicos;
- 2) Dimensão Econômica - construir a lista curta de projetos usando a estrutura de opções;
- 3) Dimensão Econômica - análise custo-benefício;
- 4) Dimensão Comercial - alocação de riscos;
- 5) Dimensão Financeira - modelo financeiro e capacidade de custeio;
- 6) Dimensão Gerencial - desenvolver o plano de projeto e o plano de controle de qualidade e aprovações.

Figura 1 - Modelo 5 dimensões



Fonte: SDI/SEPEC/ME (2022)

Na dimensão econômica busca-se demonstrar que várias alternativas foram consideradas e analisadas preliminarmente ao desenvolvimento do projeto, resultando em uma lista de opções e, eventualmente, para uma opção mais vantajosa utilizando a análise de custo-benefício (Brasil, 2022c)

Em complemento ao M5D, em linha com as melhores práticas internacionais o governo brasileiro publicou um guia de análise socioeconômica de custo-benefício (Guia ACB) aplicável a projetos e programas de investimento em infraestrutura de grande porte, com o objetivo de adicionar elementos pragmáticos e fornecer diretrizes e recomendações a fim de padronizar a metodologia de avaliação de projetos e programas especialmente no âmbito das dimensões estratégica e econômica, visando sua aplicação sistemática à seleção e à priorização de investimentos no setor de infraestrutura pelos gestores responsáveis (Brasil, 2022c).

Dessa forma o Guia ACB tem como finalidade principal ser um instrumento de auxílio à tomada de decisão na seleção da alternativa mais adequada do projeto, conforme preconiza o Guia Modelo de 5 Dimensões (Brasil, 2022).

Nesse viés, a Portaria Sepec/ME-Ipea n.º 188, de 13 de janeiro de 2022, instituiu o Guia ACB como referencial metodológico oficial para estimativa de viabilidade socioeconômica de projetos de infraestrutura.

A Análise de Custo-Benefício (ACB) é também conhecida por avaliação socioeconômica, e consiste em compreender, principalmente de uma perspectiva *ex ante*, qual é a contribuição líquida de um projeto de investimento para o bem-estar da sociedade, permitindo computar o seu retorno socioeconômico e julgar sua viabilidade – inclusive de forma comparativa a outros projetos e alternativas (Brasil, 2022).

Assim, a prática de avaliação socioeconômica de projetos de investimento é elemento essencial de um sistema formal de gestão de investimentos de interesse público, corroborada pelas recomendações internacionais mais recentes aplicáveis à governança da infraestrutura (JAY-HYUNG; FALLOV; GROOM, 2020).

Segundo Fontaine (2006), a ideia principal da avaliação social é avaliar a situação da população ou setor “com” versus “sem” a execução do empreendimento em questão, de modo que os custos e benefícios sociais diferem daqueles contemplados pela avaliação estritamente econômica, porque: (i) os valores sociais (preços) de bens e serviços diferem daqueles pagos ou recebidos pelo investidor, ou (ii) parte dos custos ou benefícios recaia sobre terceiros (caso das ligações externalidades ou efeitos indiretos).

Baseado no guia geral, em 2022, a então SDI/ME desenvolveu também o Manual de Análise Custo-Benefício para Investimentos em Infraestrutura Hídrica.

Conforme registrado nesse manual o documento busca sintetizar as melhores práticas nacionais e internacionais de análise de custo-benefício (ACB) aplicadas ao setor de infraestrutura hídrica. As ferramentas oferecidas no guia objetivam a otimização da eficiência socioeconômica na seleção de projetos de investimento em infraestrutura a partir de uma análise objetiva, transparente e sistemática (Brasil, 2022).

Tem como principal objetivo conduzir o proponente de projeto, assim como o avaliador, nas diferentes etapas de elaboração de uma ACB, apontando diretrizes e recomendações metodológicas, assim como referências à luz do setor de recursos hídricos e suas especificidades.

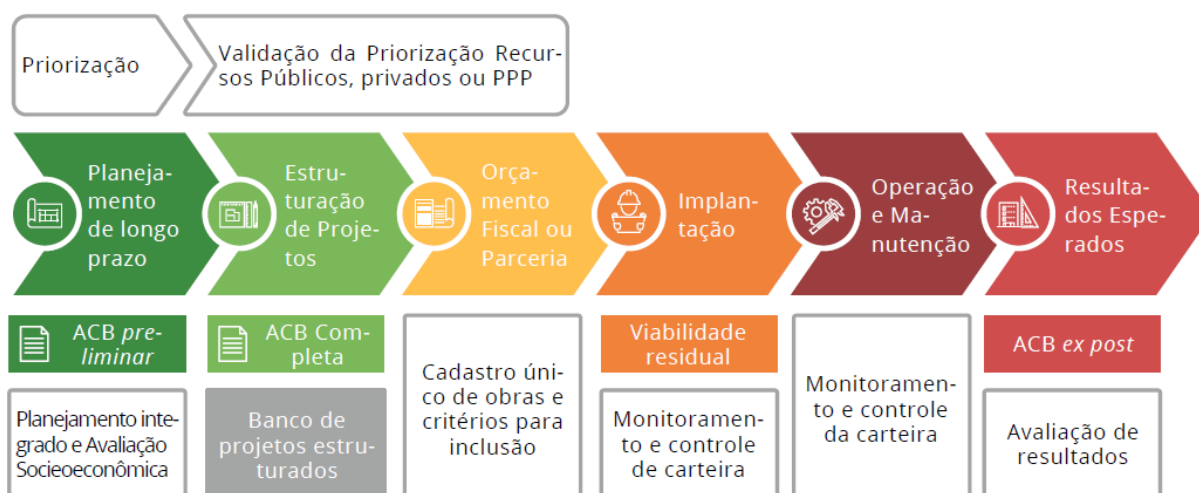
Nesse viés, esse manual setorial apresenta uma abordagem complementar do Guia Geral de ACB com foco em projetos de infraestrutura hídrica, particularmente aqueles que visam prover, garantir ou aumentar a oferta de água e a regularidade em

seu fornecimento à setores usuários (abastecimento humano, irrigação, indústria etc.), promover o esgotamento sanitário, controlar eventos de cheias e realizar o manejo de águas pluviais (Brasil, 2022b).

Na fase inicial da proposta de investimento, a metodologia da SDI orienta que seja elaborada a ACB preliminar fundamentada em informações preliminares de custo e demanda, tipicamente paramétricas ou estimativas aproximadas por meio da qual é realizada uma avaliação socioeconômica de investimentos em infraestrutura ainda em etapa de planejamento.

A Figura 2 a seguir apresenta como a ACB se situa em diferentes fases do ciclo de investimentos em infraestrutura.

Figura 2 – ACB no modelo de 5 dimensões



Fonte: Brasil, 2022c

Observa-se que o guia estimula que a análise ACB preliminar, por seu caráter mais estratégico e sistêmico, seja realizada preliminarmente ao EVTEA, antes de uma definição do escopo do empreendimento e de sua solução técnica que torne mais difícil sua reversão.

O principal atributo da avaliação socioeconômica de projetos trazida pelo Guia ACB da então SDI é a utilização do denominado preço sombra, ou preço social, que converte os preços de mercado adotados na avaliação financeira em preços sociais de oportunidade dos bens e serviços.

O método se baseia na projeção dos impactos incrementais do projeto avaliados ao longo do seu ciclo de vida, comparando o cenário alternativo (com o

projeto) com um cenário sem o projeto (confractual), e em sua conversão para uma métrica comum – o valor monetário.

Como custos e benefícios se distribuem no tempo, faz-se necessário utilizar um fator de desconto para trazer fluxos econômicos ao valor presente. Na avaliação socioeconômica, esse fator é o principal parâmetro da metodologia ACB e leva o nome de Taxa Social de Desconto (TSD) e reflete a percepção da sociedade quanto ao custo de oportunidade do capital, ou seja, o valor social de usos alternativos dos recursos investidos no projeto.

“A TSD representa o critério de investimento, já que a decisão de executar o projeto deve ser afirmativa somente se o seu retorno socioeconômico superar o custo de oportunidade dos recursos consumidos – i.e. $TRE \geq TSD$ ” (Brasil, 2022, p. 113).

A avaliação socioeconômica pode chegar a diferentes valores para a TSD, podendo levar a uma inversão de ordenamento entre alternativas de solução com distintos perfis temporais de benefícios, para uma mesma intervenção, ou então, levar a uma priorização distinta entre projetos em uma carteira de investimento (Brasil, 2022).

Para projetos de investimento em infraestrutura avaliados a partir de 2020, recomenda-se utilizar uma taxa social de desconto no valor de 8,5% real ao ano, conforme estudo realizado pela SDI por meio da Nota Técnica SEI nº 19911/2020/ME.

A TSD é o custo de capital percebido pela sociedade, é estimada com base na abordagem de eficiência, a partir da média ponderada entre as rentabilidades de cada fonte macroeconômica de financiamento para infraestrutura. Integra o catálogo de parâmetros para avaliação social de projetos anexo ao Guia ACB.

Outros indicadores adotados são o Valor Social Presente Líquido Comparativo ($\Delta VSPL$) do projeto, definido pela diferença entre o total de benefícios e custos sociais de um único cenário (alternativo ou base), trazido a valor presente por meio da TSD; e Taxa de Retorno Econômica (TRE).

A análise conjunta desses parâmetros permite a comparação de concepções de projeto e, por consequência, viabiliza a priorização de projetos concorrentes ou entre alternativas para as diversas concepções projetadas para implantação da obra (Brasil, 2022).

O quadro a seguir retrata o comparativo entre a avaliação financeira e a avaliação socioeconômica:

Quadro 1 - Comparativo entre a avaliação socioeconômica e a financeira

Avaliação Financeira	Avaliação Socioeconômica
Foco: <ul style="list-style-type: none"> • Considera custos e receitas para o empreendedor (seja governo ou privado) 	Foco: <ul style="list-style-type: none"> • Considera custos e benefícios para o bem-estar da sociedade como um todo
Análise: <ul style="list-style-type: none"> • Reflete custos e receitas transacionadas no projeto (incluindo impostos, subsídios, aportes, contraprestações) a preços de mercado • Inclui encargos financeiros, custos afundados e depreciação • Aplica o Custo Médio Ponderado do Capital – CMPC (ou WACC) 	Análise: <ul style="list-style-type: none"> • Estima custos e benefícios para a sociedade como um todo (incluindo externalidades ambientais e sociais) a preços sociais • Estima o custo de oportunidade social • Exclui custos afundados, depreciação e encargos financeiros • Aplica a Taxa Social de Desconto - TSD
Análise: <ul style="list-style-type: none"> • Taxa Interna de Retorno - TIR • Valor Presente Líquido - VPL 	Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de Retorno Econômica - TRE • Valor social Presente Líquido Comparativo - ΔVSPL • Índice Benefício-Custo - B/C
Critério de investimento: <ul style="list-style-type: none"> • $VPL > 0$ • $TIR > CMPC$ 	Critério de investimento: <ul style="list-style-type: none"> • ΔVSPL > 0 • $TRE > TSD$

Fonte: Brasil, 2022

A principal diferença entre o Δ VSPL e o VPL (avaliação financeira) é que o primeiro se baseia em fluxos que refletem o custo de oportunidade de bens e serviços, e inclui tanto quanto possível as externalidades ambientais e sociais. Por sua vez, o VPL é computado com base nos fluxos de entrada e saída de caixa do projeto (receitas e despesas), que refletem preços de mercado, incluem impostos, subsídios etc. Dessa forma, a ACB é feita do ponto de vista da sociedade, enquanto a análise financeira reflete a ótica do proprietário do projeto (Brasil, 2022).

Já a Taxa de Retorno Econômica (TRE) que corresponde ao retorno socioeconômico do projeto, resulta em um valor igual a zero para o Δ VSPL.

A título de interpretação da TRE especificamente, todo projeto com TRE inferior à TSD, ou Δ VSPL negativo, deveria ser rejeitado. Um projeto com retorno econômico negativo utiliza em demasia recursos valiosos e escassos da sociedade, enquanto realiza benefícios demasiadamente modestos para a população. Do ponto de vista do governo, comprometer recursos orçamentários em um projeto com baixo retorno social significa imobilizar recursos preciosos em detrimento de outros usos mais

rentáveis para o desenvolvimento. Entretanto, quando a TRE do projeto incremental é próxima à TSD, recomendam-se análises adicionais para dar maior robustez ao processo de decisão. O quadro a seguir ilustra os procedimentos sugeridos para intervalos da TRE, considerando TSD igual a 8,5% ao ano, conforme limites fixados no documento que embasou o cálculo da TSD.

Quadro 2 - Procedimentos recomendados para a TRE considerado a TSD=8,5% a.a.

TRE	Procedimento
Menor que 5,7%	Projeto inviável. É recomendável a descontinuidade do projeto.
Entre 5,7% e 8,4%	Projeto, a princípio, inviável. Entretanto, na ausência de uma alternativa melhor, deve-se proceder a uma cuidadosa análise dos efeitos distributivos do projeto, além da própria análise probabilística de riscos. Com base nos resultados, o gestor do projeto poderá decidir sobre a continuidade ou interrupção do projeto, considerando, sobretudo, se há efeitos progressivos sobre populações mais vulneráveis e prioritárias.
Entre 8,5% e 11,4%	Projeto viável. Entretanto, é recomendável proceder à análise probabilística de riscos, por meio de simulação de Monte Carlo (ou equivalente), para permitir ao gestor do projeto melhor inferir sobre a robustez dos resultados obtidos.
Maior que 11,4%	Projeto viável. Necessária a realização de análise de sensibilidade e de riscos padrão, podendo ser dispensada a análise estatística e probabilística dos riscos (exceto se recomendável com base na análise qualitativa de riscos).

Fonte: Brasil, 2022 (Anexo I)

Observa-se que a TSD é o principal indicador da metodologia ACB, pois além de representar o critério para tomada de decisão sobre o andamento do projeto caso o retorno social for maior que o custo de oportunidade, a longa maturidade de investimentos em infraestrutura faz com que seu $\Delta VSPL$ seja bastante sensível à taxa de desconto. Dessa forma, diferentes valores para a TSD podem levar a uma inversão de ordenamento entre alternativas de solução com distintos perfis temporais de benefícios, para uma mesma intervenção, ou então, levar a uma priorização distinta entre projetos em uma carteira de investimento (Brasil, 2022).

6 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA PRELIMINAR (ACB PRELIMINAR) DO PROJETO DA ADUTORA DO SERIDÓ/RN POR MEIO DA APLICAÇÃO DOS MANUAIS ACB GERAL E SETORIAL DA SDI/ME

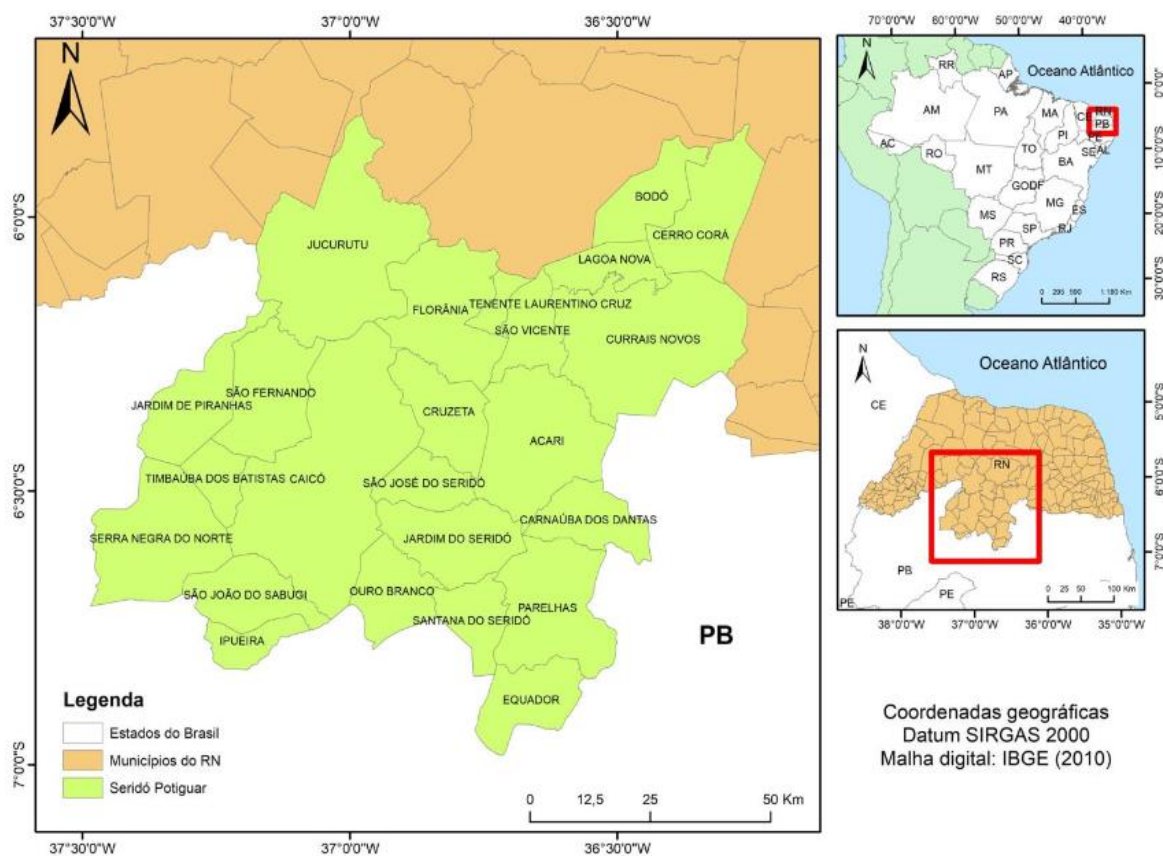
6.1 Fundamentos para a intervenção

Seguindo as orientações dispostas no Capítulo 3 do Guia ACB (Versão 3, novembro/2022) em conjunto com as informações do capítulo 2 do Manual ACB Infra Hídrica, esse item aborda os fundamentos da intervenção estudada, em que são introduzidos os aspectos relativos ao contexto do empreendimento, com indicações de dimensões críticas a recursos hídricos; e definição dos objetivos da intervenção, definindo as tipologias, as orientações e as alternativas do projeto da Adutora do Seridó Norte. Traz ainda a caracterização do cenário sem o projeto (contrafactual), novamente abordando o caráter estratégico dessa intervenção (Brasil, 2022b).

6.1.1 Descrição do contexto

A Adutora do Seridó é um sistema adutor de águas localizado na região do Seridó Potiguar (Figura 3), a qual se situa no extremo central sul do Rio Grande do Norte e seus limites abrigam 25 municípios, sendo: Acari, Bodó, Cerro Corá, Carnaúba dos Dantas, Caicó, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, São Fernando, São Vicente, São João do Sabugi, São João do Seridó, Santana do Seridó, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batistas e Tenente Laurentino Cruz.

Figura 3 – Localização do Seridó Potiguar

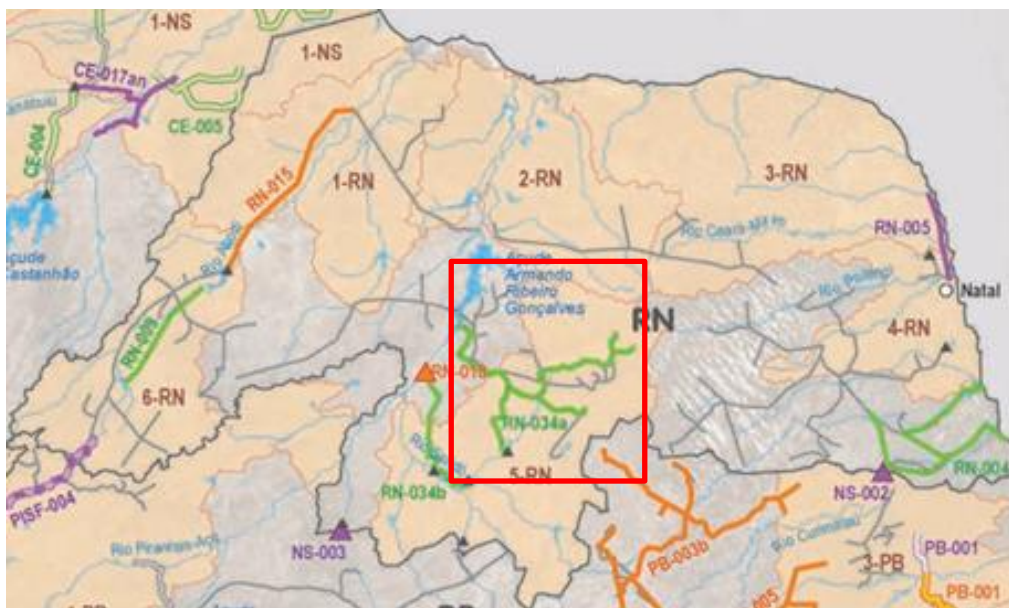


Fonte: ARAÚJO, F. H. R. & DINIZ, M. T. M. Geografia do Seridó Potiguar, 2019.

Essa região sofre com os impactos negativos da seca, em virtude da escassez de precipitações vinculada a longos períodos de estiagem, afetando seus habitantes e conseqüentemente a economia local. Nesse contexto, a construção dos sistemas adutores na região do Seridó implicaria impactos positivos sobre a população residente e sobre a economia, uma vez que, devido a implementação de sistemas adutores integrados às fontes hídricas seguras e às grandes barragens da região, haveria uma maior segurança hídrica aos municípios e um melhor abastecimento de suas populações.

Dessa forma, o “Projeto Seridó” está previsto no Plano Nacional de Segurança Hídrica - PNSH (Brasil, 2019), instrumento fundamental na tomada de decisões acerca do tema segurança hídrica, conforme Figura 4 (RN-034a e RN-034b).

Figura 4 – Projeto Seridó no PNSH



Fonte: Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH (Brasil, 2019).

O Sistema Adutor do Seridó foi concebido, visando à implementação de sistemas adutores integrados com fontes hídricas seguras, como o Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF e grandes barragens da região, de modo a promover maior segurança hídrica aos municípios da região do Seridó Potiguar e garantir abastecimento pleno das suas populações, conforme ação prevista no Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Piranhas-Açu, e reconhecido como empreendimento estratégico do PNSH.

O sistema é constituído por segmentos numerados de 1 a 5 e dividido em trechos Norte e Sul, sendo eles:

Trecho 1N: Armando Ribeiro Gonçalves e Entroncamento Jucurutu;

Trecho 2N: Entroncamento Jucurutu a São Vicente;

Trecho 3N: Adução para a Serra de Santana;

Trecho 4N: São Vicente a Currais Novos;

Trecho 5N: Derivação para Cruzeta;

Trecho 1S: Sistema Manoel Torres a Serra Negra do Norte;

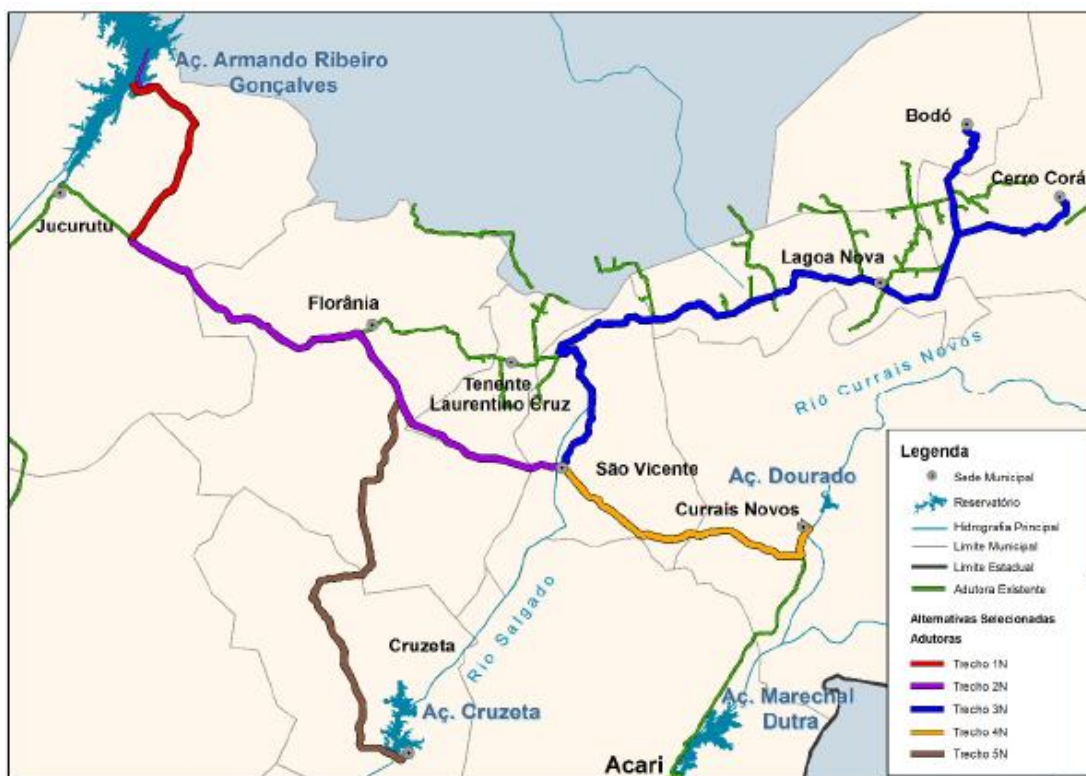
Trecho 2S: Sistema Oiticica a Caicó;

Trecho 3S: Sistema Oiticica – Caicó – Passagem das Traíras, Trecho Caicó a Passagem das Traíras;

Trecho 4S: Sistema Carnaúba – São João do Sabugi – Ipueira;

O sistema Adutor Seridó Norte parte da captação Jucurutu no reservatório da Barragem de Armando Ribeiro Gonçalves com destino ao atendimento suplementar às cidades localizadas na região do Seridó Norte visando ao reforço exclusivo para suprimento humano.

Figura 6 - Traçado geral do trecho norte da Adutora do Seridó



Fonte: Engecorps, 2018

Adicionalmente, o mesmo sistema promoverá a substituição em definitivo da adutora emergencial para atendimento de Currais Novos, além de derivar um ramal na direção sul que alcança a sede municipal de Cruzeta. O sistema adutor que atualmente fornece água para Caicó (sistema adutor construído emergencialmente) a partir do Armando Ribeiro Gonçalves passará a derivar desse novo sistema, evitando assim o comprometimento de vazões originariamente alocadas para Serra de Santana (ENGEORPS, 2018).

A licitação para contratação das obras referente ao trecho norte foi realizada por meio do Regime Diferenciado de Contratação (RDC), Edital de Licitação RDC 3/2022 (Processo 59500.000423/2022-55-e), elaborado pela Codevasf, para

contratar a prestação de obras e serviços de engenharia para a implantação de sistemas adutores, na região do Seridó.

O orçamento global estimado para o objeto da licitação foi de R\$ 327.423.283,53, sendo a data-base de janeiro/2022, conforme resumo exposto pela tabela a seguir:

Tabela 1 - Resumo do Orçamento base do Rdc 3/2022

PROJETO:	SISTEMAS ADUTORES NA REGIÃO DO SERIDÓ DO RIO GRANDE DO NORTE - TRECHO T1N, TRECHO T2N, TRECHO T4N E TRECHO T5N	BDI SERVIÇO	21,61%
LOCALIDADE:	JUCURUTU - RIO GRANDE DO NORTE	BDI MATERIAL	14,02%
REFERÊNCIAS:	TABELA SINAPI JANEIRO 2022, DNIT JULHO 2021, SICRO 2 ABRIL/2021	E.S.MÊS	70,53%
DATA BASE:	janeiro-22	E.S.HORA	114,27%

ITEM	UNIDADE	VALOR (R\$)	PORCENTAGEM
1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS	13.770.525,98	4,38%
2	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	99.479,80	0,03%
3	INSTALAÇÃO DA OBRA	1.912.867,31	0,61%
4	TRECHO 1N	75.220.378,34	23,94%
5	ETA	33.450.553,19	10,65%
6	TRECHO 2N	99.671.053,55	31,72%
7	TRECHO 4N	43.006.518,81	13,69%
8	TRECHO 5N	29.904.870,22	9,52%
9	ELÉTRICO	13.565.389,12	4,32%
10	AUTOMAÇÃO	3.629.591,01	1,16%

Fonte: Elaborado com base no Edital 3/2022

Do valor total do orçamento base do Edital 3/2022 – Codevasf, 41% referem-se ao fornecimento de tubos, conexões e acessórios (R\$ 166.154.007,65), 4% referente a equipamentos e 55% referente à construção civil e outros serviços.

6.1.2 Determinação do déficit e Identificação do Problema:

De acordo com o PNSH, a população em risco na área a ser beneficiada pelo empreendimento, devido a déficits de abastecimento, é de 17.645 pessoas e a atividade econômica (atividades industriais, comerciais e de serviços) também em risco corresponde a um valor de R\$ 826 milhões.

6.1.3 Fatores críticos de sucesso

Os fatores críticos de sucesso permitem definir os critérios que servirão para análise qualitativa do mérito das propostas da lista longa de soluções. Esses fatores devem ser coerentes com os objetivos definidos para solução do problema diagnosticado. No caso do projeto em questão, alguns fatores críticos de sucesso podem ser delineados (não exaustivo):

- Eliminação dos riscos de desabastecimento (déficit) observados atualmente nos municípios beneficiados;
- Eliminação de riscos de desabastecimento no longo prazo nos municípios beneficiados;
- Resiliência no abastecimento de água para consumo humano no longo prazo em cenário de mudanças climáticas; e
- Eliminação dos custos extras de autoabastecimento atualmente incidentes sobre os consumidores em situações de déficit.

Outro fator que pode vir a ser considerado, a depender das prioridades dos planejadores da política pública é a geração de excedente de água de modo a permitir a ampliação do consumo por meio de demanda induzida.

6.1.4 Principais partes interessadas (*stakeholders*):

- População dos nove municípios do Rio Grande do Norte;
- Agricultores que potencialmente utilizarão o futuro perímetro de irrigação;
- Comércio, serviço e indústrias urbanas que passarão a ter maior disponibilidade de água – demanda induzida;
- Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (Caern);
- Secretaria da Infraestrutura do Rio Grande do Norte (SIN/RN);
- Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF);
- Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR); e
- Agência Nacional de Águas (ANA).

6.1.5 Definição de Objetivos

A implantação da Adutora do Seridó tem como principal objetivo a solução de um problema de insegurança hídrica para população de nove municípios do RN por meio do suprimento da demanda futura de água, associado à oferta adicional, de modo a configurar um empreendimento com objetivo incremental, isto é, aumentar a oferta de água para abastecimento urbano da região.

Além disso, com maior oferta de água haverá a indução de desenvolvimento de atividades de comércio, serviço e indústria da região.

Nesse estudo foi considerado um horizonte de 35 anos conforme previsto no PNSH:

Quadro 3 - Crescimento população urbana do projeto conforme o PNSH

Municípios	Demanda (L/s)	População Urbana 2020	População Urbana 2035
Acari	36,29	9.305	10.446
Bodó	7,19	1.507	1.448
Caicó*	111	65.421	69.110
Cerro Corá	22,62	4.931	5.506
Cruzeta	24	7.180	8.047
Currais Novos	134,85	41.058	48.709
Florânia	27	7.561	8.633
Jucurutu	43,62	11.113	12.613
Lagoa Nova	60,27	8.062	9.032
São Vicente	55	4.646	5.483

Fonte: Elaboração própria com base no Atlas Água (Brasil, 2021)

6.1.6 Alternativas estudadas

Conforme consta no Guia ACB devem ser confrontadas pelo menos duas alternativas uma vez que o objetivo é reduzi-las a uma lista curta para aprofundamento posterior (ACB Completa). Caso o projeto que busca atingir os objetivos não esteja em concepção, mas sim já esteja identificado e pré-definido, basta considerá-lo como uma das alternativas a serem confrontadas (Brasil, 2022).

Nesse viés, nesse estudo foram confrontadas as seguintes alternativas:

- Alternativa 1: solução objeto do RDC 3/2022 detalhada no item 6.1.1.

- Alternativa 2: trechos 1N, 2N, 4N e 5N licitado pelo Edital 3/2022 promovido pela Codevasf, substituindo a derivação para o município de Caicó pelo Trecho 2S conforme previsto no estudo de viabilidade elaborado pelo MDR, com captação no reservatório de Oiticica até a estação de tratamento da cidade de Caicó.

6.1.7 Definição do cenário contrafactual (cenário base)

Segundo o Manual ACB Infra Hídrica, o cenário base (ou contrafactual) deve trazer uma estimativa realista da continuação atual do contexto no qual o projeto se insere. Trata-se da linha de base contra a qual os benefícios serão computados, pois a ACB é uma metodologia agregativa que traz em seu cerne o custo de oportunidade. Essa construção pode considerar desde maiores custos de operação e manutenção até investimentos necessários mínimos (“fazer o mínimo”) na manutenção da infraestrutura atual.

No caso de projetos de ampliação de sistemas de abastecimento de água, o referido manual recomenda que devem ser observadas as condições e as limitações dos mananciais e da rede de abastecimento, além da indicação das possíveis alternativas para melhoria e ampliação do sistema. Para tanto, sugere utilizar indicadores determinados pela ANA no âmbito das Normas de Referência (Brasil, 2022b, p 40).

Nesse caso, o PNSH mostra-se uma importante ferramenta, pois apresenta tanto população como atividade econômica em risco na área a ser beneficiada pelo empreendimento, devido a déficits de abastecimento de água. Essa identificação segue o conceito de risco, que ocorre na intersecção entre a exposição e a vulnerabilidade ao evento de estiagem ou seca. Assim, se de um lado tem-se, em uma região, população que dependa da água para sua sobrevivência e para suas atividades econômicas, portanto, exposta à ocorrência de eventos extremos, do outro, caberiam medidas de engenharia e de gestão de risco para reduzir tal vulnerabilidade.

No âmbito do PNSH, o risco hídrico foi computado por meio de balanços hídricos que contrastaram a demanda hídrica (em função da população) e a capacidade de oferta do manancial vinculado àquela população. A oferta hídrica é estocástica, calculada ao nível de segurança de um atendimento que se consiga manter por 95% do tempo. O PNSH realizou o balanço hídrico para o ano de 2017 e

para o ano de 2035, fazendo uso de projeções de demanda. Não foi contemplado, pelo plano, possíveis variações na oferta hídrica em função das mudanças do clima (Brasil, 2019).

O PNSH trabalha com duas tipologias de risco hídrico, sendo que é a primeira, de risco pós-déficit, que interessa para a quantificação da população em risco. Este risco corresponde à população equivalente à parcela da demanda total para fins de abastecimento humano que não está sendo suprida - relação entre demanda e disponibilidade hídrica superior a 100%.

Utiliza-se, para o cenário base e para as alternativas de projeto, da população urbana dos municípios contemplados, assim como suas frações de população em risco, atual e projetada para o horizonte de 2035.

É possível visualizar que, na ausência do projeto, em qualquer das alternativas analisadas, a população dos municípios beneficiados pela ampliação da oferta de água em quantidade suficiente poderá seguir afetada pelo desabastecimento.

Em suma, tem-se que no cenário base para o abastecimento humano, haverá continuidade da situação de risco hídrico, o que impõe à população uma situação de continuado custo econômico. Dessa forma, a não-realização do projeto impõe à sociedade os custos da irregularidade no abastecimento. A valoração desses custos, que o projeto almeja evitar, é realizada na seção de estimação de benefícios para fins de melhor organização do presente documento, seguindo a ordem do Manual ACB Infra Hídrica que, por sua vez, acompanha a ordem do Guia ACB.

Os benefícios a serem promovidos pelo projeto, em seu componente de ampliação da oferta de água para o abastecimento humano, correspondem, portanto, ao custo econômico evitado, imposto à população local no cenário base.

Assim, considerando o empreendimento acima contextualizado, a próxima seção define o objetivo a ser desenvolvido neste estudo de caso a fim de estimar os indicadores que se prestarão a definir a viabilidade socioeconômica de tais investimentos, assim como avaliar a alternativa licitada pela Codevasf.

6.2 Estimativa de custos econômicos

O Guia ACB Setorial aborda em detalhes no capítulo 5 como fazer um levantamento completo de custos e como converter para preços sociais, ou seja, aqueles valores que utilizamos na análise socioeconômica de custo-benefício.

Em resumo, os custos econômicos referem-se aos valores gastos na implantação do empreendimento (Capex) e na fase de operação (Opex).

Para transformar de custos financeiros do projeto (Capex e Opex) para preços sociais foram aplicados fatores de conversão setoriais previstos no catálogo de parâmetro, Anexo I do Guia ACB. O quadro a seguir retrata os parâmetros adotados:

Quadro 4 - Fatores adotados na avaliação

Fator de conversão - Mão de Obra qualificada	0,7647
Fator de conversão – Mão de Obra não-qualificada	0,6064
Fator de Conversão Setorial – Bens nacionais comercializáveis (Equipamentos)	1,0560
Fator de Conversão Setorial – Bens nacionais comercializáveis (Adutora)	0,9720
Fator de Conversão Setorial – Bens nacionais comercializáveis (Civil)	0,9470
Fator de Conversão Setorial – Bens nacionais não-comercializáveis	0,9350
Fator de Conversão da Taxa Cambial	1,0000

Fonte: Elaboração própria, com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

Para o cenário base (contrafactual) foi considerado que haverá continuidade da situação de risco hídrico, o que impõe à população uma situação de continuado custo econômico. Os benefícios a serem promovidos traduzem, portanto, o custo econômico que o cenário contrafactual impõe à população local.

Todo o processo de análise de custos relatados nas seções seguintes é amparado e detalhado em planilha computacional (ver Apêndice 1 – Planilha computacional – ACB Adutora do Seridó). Importante ressaltar que para fins de exposição do passo-a-passo de preenchimento de dados e cálculo da ACB preliminar do projeto, será apresentado somente a alternativa 1.

6.2.1 Custos de investimento (Capex)

De início, com base nas informações disponibilizadas na licitação, foi levantado o Capex por meio dos custos totais de implantação, os quais incluem os custos de capital de todos os ativos fixos (ex. tubulação, equipamento e maquinário) e ativos

não-fixos (ex. custos de estruturação, tais como estudos de engenharia e ambientais, assessoria técnica, supervisão da construção, publicidade, obtenção das licenças).

Segundo idealizado pelo Manual ACB Infra Hídrica, os custos devem ser informados pelo originador do empreendimento, e pode estar acompanhado de uma planilha detalhada de abertura de composição do investimento, contando com uma data-base associada, bem como a informação do responsável pelo orçamento/estimativa.

Assim, para apresentação do presente caso, utilizou-se como base as informações dispostas no RDC 3/2022, como o EVTEA e o projeto básico licitado, especialmente o orçamento base de forma a levantar as despesas de capital (Capex).

Em sequência foi realizada a divisão do Capex em três componentes relevantes, de acordo com o demonstrado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Capex financeiro

Item	Valor de Mercado (R\$)
Equipamentos	12.970.426,00
Adutora	128.399.105,30
Obras Civis	172.861.696,03
Total	314.231.227,33

Fonte: Elaboração própria com base no Edital 3/2022

Esses custos de Capex foram desagregados nas seguintes categorias com base nas seguintes alíquotas sugeridas no Manual ACD de Infra Hídrica:

- Despesas com mão-de-obra qualificada;
- Despesas com mão-de-obra não-qualificada;
- Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis; e
- Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis

Para conversão em preços sociais, multiplicaram-se os valores pelos fatores correspondentes retratados no quadro 3 de forma a obter os custos de investimento do projeto desagregados, conforme tabela a seguir:

Tabela 3 - Capex - Custos de Investimento do projeto (em R\$)

Valores em R\$		Preços de mercado	Preços sociais
Equipamentos elétricos, eletrônicos ou mecânicos fixados à infraestrutura	Despesas com mão-de-obra qualificada	1.355.409,52	1.036.481,66
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	403.380,25	244.609,78
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	9.914.593,63	10.469.810,88

	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	1.297.042,60	1.212.734,83
Adutora (tubulação e conexões)	Despesas com mão-de-obra qualificada	13.417.706,50	10.260.520,16
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	3.993.212,17	2.421.483,86
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	98.148.276,09	95.400.124,36
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	12.839.910,53	12.005.316,35
Obras civis	Despesas com mão-de-obra qualificada	19.965.525,89	15.267.637,65
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	45.376.195,21	27.516.124,77
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	90.233.805,33	85.451.413,65
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	17.286.169,60	16.162.568,58
	TOTAL	314.231.227,33	277.448.826,53

Fonte: elaboração própria com base no Edital 3/2022

Em sequência esses valores foram distribuídos em quatro anos conforme o cronograma de execução do empreendimento previsto no projeto básico licitado. Ressalta-se que a análise da ACB preliminar levou em consideração o horizonte de 30 anos, de acordo com o previsto no Manual ACB Infra Hídrica, sendo que o ano corrente, ou seja, o da elaboração da ACB, sendo o “ano 0” a data-base da análise. Os custos e o benefícios se iniciam, cada qual com seu cronograma previsto, no ano

Tabela 4 - Distribuição Capex Adutora do Seridó – alternativa 1 (Em R\$)

		Valores em R\$			
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Equip.	Despesas com mão-de-obra qualificada	259.120,41	259.120,41	259.120,41	259.120,41
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	61.152,45	61.152,45	61.152,45	61.152,45
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	2.617.452,72	2.617.452,72	2.617.452,72	2.617.452,72
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	303.183,71	303.183,71	303.183,71	303.183,71
Adutora	Despesas com mão-de-obra qualificada	2.565.130,04	2.565.130,04	2.565.130,04	2.565.130,04
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	605.370,97	605.370,97	605.370,97	605.370,97
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	23.850.031,09	23.850.031,09	23.850.031,09	23.850.031,09
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	3.001.329,09	3.001.329,09	3.001.329,09	3.001.329,09
Civil	Despesas com mão-de-obra qualificada	3.816.909,41	3.816.909,41	3.816.909,41	3.816.909,41
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	6.879.031,19	6.879.031,19	6.879.031,19	6.879.031,19
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	21.362.853,41	21.362.853,41	21.362.853,41	21.362.853,41
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	4.040.642,14	4.040.642,14	4.040.642,14	4.040.642,14
TOTAL		69.362.206,63	69.362.206,63	69.362.206,63	69.362.206,63

Fonte: Elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

A participação da mão de obra é separada em qualificada (serviços de engenharia, administração e gestão) e não-qualificada (trabalhos não especializados, ajudantes e auxiliares) adotando-se os parâmetros do Manual ACB Infra Hídrica. Essa separação representa a divisão normal do trabalho em canteiro em função dos componentes principais da obra.

Assim, para a parcela do CapEx correspondente a equipamentos ou adutoras, adotaram-se as seguintes proporções:

Quadro 5 - Alíquotas de referência para mão de obra qualificada e não-qualificada conforme componentes do CapEx

Componentes	Mão de obra não qualificada	Mão de obra qualificada
Equipamentos	3,11%	10,45%
Adutora	3,11%	10,45%
Civil	26,25%	11,55%

Fonte: Brasil, 2022b, p. 60.

Como a infraestrutura da adutora do Seridó tem vida útil superior ao horizonte temporal adotado na presente análise, que foi de 30 anos, seguindo orientação do

Guia ACB, o valor residual dos equipamentos e materiais foi incluído no último ano de análise (ano 30).

Para calcular o valor residual dos três componentes principais de infraestrutura considerados (equipamentos, adutoras e obras civis), foram empregados os seguintes períodos de vida útil e as taxas de depreciação previstos no Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico elaborado pela ANEEL, considerando 26 anos de operação pelo método de depreciação linear:

Tabela 5 - Parâmetros adotados na estimativa do Valor Residual

Componente Equipamentos - Participação relativa no CapEx	4%
Anos de vida útil	30
Custo investimento (CapEx - R\$mi)	12.569.249,09
Valor residual fim de vida (R\$ mi)	1.675.899,88
Valor residual a preços sociais	1.566.966,39
Componente Adutora - Participação relativa no CapEx	41%
Anos de vida útil	50
Custo investimento (CapEx - R\$mi)	128.834.803,21
Valor residual fim de vida (R\$ mi)	61.840.705,54
Valor residual a preços sociais	57.821.059,68
Componente Civil - Participação relativa no CapEx	55%
Anos de vida útil	75
Custo investimento (CapEx - R\$mi)	172.827.175,03
Valor residual fim de vida (R\$ mi)	112.913.754,35
Valor residual a preços sociais	105.574.360,32

Fonte: Elaboração própria com base no Guia ACB

Na apresentação dos resultados, seguindo o modelo do Guia ACB, o valor residual foi lançado na categoria custos de investimento, com sinal invertido (Brasil, 2022).

Tabela 6 - Custos de investimento totais (preço sociais)

		Valores em R\$		
		Ano 1	Ano 2-4	Ano 30
Equip.	Despesas com mão-de-obra qualificada	259.120,41	259.120,41	
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	61.152,45	61.152,45	
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	2.617.452,72	2.617.452,72	
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	303.183,71	303.183,71	
Adutora	Despesas com mão-de-obra qualificada	2.565.130,04	2.565.130,04	
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	605.370,97	605.370,97	
	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	23.850.031,09	23.850.031,09	
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	3.001.329,09	3.001.329,09	
Civil	Despesas com mão-de-obra qualificada	3.816.909,41	3.816.909,41	
	Despesas com mão-de-obra não-qualificada	6.879.031,19	6.879.031,19	

	Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	21.362.853,41	21.362.853,41	
	Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	4.040.642,14	4.040.642,14	
	Valor residual total			-164.962.386,39
	INVESTIMENTO TOTAL	69.362.206,63	69.362.206,63	-164.962.386,39

Fonte: Elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

6.2.2 Custos operacionais (Opex)

O Opex equivale ao total anual dos custos e despesas para operação e manutenção do sistema de abastecimento de água fornecido pelo empreendimento ao longo do período de análise (30 anos), abarca também os custos de gestão e operação da infraestrutura, “além de manutenção preventiva e corretiva prevista das infraestruturas civis, eletromecânicas e tubulações, incluindo custeio de material e mão de obra, exceto energia de operação” (Brasil, 2022b, p. 60).

Na presente pesquisa, ante a ausência de dados sobre os custos operacionais no estudo de concepção do projeto e considerando a realização de uma ACB preliminar, seguindo indicação do Manual ACB de Infra Hídrica, para estimar a despesa anual com custos de gestão, operação e manutenção (exceto energia elétrica), foi adotada a alíquota de 5% sobre o Capex.

Para os gastos com energia elétrica foi utilizado o índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (IN058) de 0,88 kWh/m³ apontado pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento do MIDR. Considerando o valor de R\$ 0,8789/Kw e a vazão de projeto 1.350m³/h (375l/s), foi estimado um custo mensal de R\$ 751.776,00 lançado no componente despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis.

Foram considerados também os custos com programas ambientais, sendo adotada uma alíquota de 0,5% de participação relativa estimada de programas ambientais na gestão, operação e manutenção, como proporção do Opex (Brasil, 2022b).

Esse valor foi desagregado considerando a mesma proporção de participação na fase de implantação da infraestrutura de mão de obra qualificada e não-qualificada, assim como o emprego de equipamentos e insumos nos serviços de manutenção.

Outros custos comumente levantados em análises financeiras de viabilidade do empreendimento (como seguros, dívidas etc.) não são contabilizados na análise de custo-benefício, conforme estabelecido no Guia Geral ACB.

A tabela a seguir retrata essa memória de cálculo conforme sugere o Guia ACB:

Tabela 7 - Custos de Gestão, Operação e Manutenção (Opex)

Custo anual médio de Gestão, Operação e Manutenção previsto, exceto energia elétrica (5% do Capex)	-R\$ 15.711.561,37
Participação estimada de mão de obra qualificada	11,06%
Participação estimada de mão de obra não-qualificada	15,84%
Participação estimada de insumos importados	0,00%
Participação estimada de máquinas, equipamentos e materiais de construção	52,60%
Participação relativa estimada de Programas Ambientais na Gestão, Operação e Manutenção	0,50%
Valor de despesas com mão de obra qualificada	-R\$ 1.737.698,69
Valor de despesas com mão de obra não-qualificada	-R\$ 2.488.711,32
Valor de despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis (energia elétrica)	-R\$ 9.021.312,00
Valor de despesas com insumos importados	0
Valor de despesas com bens nacionais comercializáveis	-R\$ 8.264.281,28
Valor de despesas com custos ambientais	-R\$ 78.557,81

Fonte: elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

Depois converteram-se esses valores em preços sociais com aplicação dos fatores correspondentes retratados no quadro 3 de forma a obter os custos de investimento do projeto desagregados conforme tabela a seguir:

Tabela 8 - Opex - Custos de operação do projeto (Em R\$)

	Preços de mercado	Preços sociais
Despesas com mão-de-obra qualificada	-1.737.698,69	-1.328.818,19
Despesas com mão-de-obra não-qualificada	-2.488.711,32	-1.509.154,54
Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	-8.264.281,28	-8.727.081,03
Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	-9.021.312,00	-8.434.926,72
TOTAL	-21.512.003,29	-19.999.980,48

Fonte: Elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

Esses resultados foram lançados a partir do primeiro ano de operação (Ano 5) no horizonte temporal de 30 anos de forma gradativa até chegar em 100%, tendo em vista que o custo de manutenção aumenta ao longo do tempo.

Tabela 9 - Distribuição Opex Adutora do Seridó – alternativa 1 (em R\$)

	Ano 5	Ano 11	Ano 30
Despesas com mão-de-obra qualificada	-531.527,27	-1.328.818,19	-1.328.818,19
Despesas com mão-de-obra não-qualificada	-603.661,82	-1.509.154,54	-1.509.154,54
Despesas com bens e serviços nacionais comercializáveis	-3.490.832,41	-8.727.081,03	-8.727.081,03
Despesas com bens e serviços nacionais não-comercializáveis	-3.373.970,69	-8.434.926,72	-8.434.926,72
TOTAL	-7.999.992,19	-19.999.980,48	-19.999.980,48
CUSTOS TOTAIS (CAPEX + OPEX)			

Fonte: Elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

6.3 Estimativas de benefícios econômicos

Os benefícios socioeconômicos podem ser definidos como um parâmetro que mensura a melhora do bem estar da população atingida pela implantação do projeto estudado, mensuráveis em termos monetários ou não, como exemplo:

- Diminuição do tempo e custo de transporte;
- Aumento da disponibilidade da oferta de água;
- Redução da quantidade de resíduos destinados a aterros; e
- Redução do custo de energia elétrica

Como muitos desses benefícios são recorrentes conforme a tipologia do projeto a ser implantado, o Guia ACB e os manuais setoriais, como o Manual ACB Infra Hídrica, apresentam uma lista de benefícios e os correspondentes valores padronizados. Além disso os Manuais Setoriais apresentam recomendações sobre os principais benefícios a serem considerados na ACB de projetos do respectivo setor (Brasil, 2022).

Importante destacar que alguns efeitos não são suscetíveis de avaliação monetária, especialmente em avaliações preliminares como é o caso da análise ACB, dessa forma é realizada uma avaliação dos efeitos mais importantes e prontamente identificáveis na área de influência do projeto.

O cálculo do benefício é realizado a partir do comparativo entre o cenário base e o cenário de implantação de projeto, de modo que outros impactos do projeto podem ser considerados como custos ou benefícios, a depender do resultado da comparação.

Em regra, a análise econômica dos benefícios diretos do projeto é estimada pelo valor máximo que a população está disposta a pagar por aquele serviço fornecido pelo projeto, na forma de cobrança de tarifas, subtraídos pelos custos de produção.

Sendo assim, o valor da água para um dado usuário é o preço máximo que este estaria disposto a pagar pelo uso de uma unidade adicional do recurso (Brasil, 2022b).

Nesse estudo de caso foram considerados os seguintes benefícios decorrentes da implantação do empreendimento como foco no abastecimento humano:

- Garantia de a oferta de água para suprir a demanda populacional e confiabilidade nos serviços;
- Maior cobertura do serviço de distribuição de água; e
- Liberação de recursos hídricos para outros usos (indução do comércio, serviços e indústria).

Para estimar os benefícios socioeconômicos da Adutora do Seridó, foram adotadas as informações dispostas no PNSH e no Atlas Água (Brasil, 2021) para calcular a população equivalente em risco hídrico com efeito das mudanças do clima, o crescimento populacional durante o horizonte de projeto e o potencial de atendimento da adutora em suprir a demanda da população em risco e reduzi-la.

O Guia ACB adota o conceito de Disposição a Pagar (DAP) marginal para valorar os benefícios diretos do projeto, relacionados ao efetivo uso dos bens e serviços prestados. A DAP mensura o máximo valor que as pessoas estariam dispostas a pagar por determinado resultado tido como desejável (Brasil, 2022).

Na prática, a análise econômica dos benefícios diretos do projeto é realizada em substituição às receitas financeiras, na forma de cobrança de tarifas de serviço, pelas estimativas de Disposição a Pagar pelos bens e serviços fornecidos pelo projeto, subtraídos de variações nos custos de produção.

De acordo com o Manual ACB pode-se dividir a demanda por água em duas faixas, a primeira contemplando o atendimento às necessidades básicas e a segunda atendendo aos usos mais gerais do recurso hídrico no âmbito do abastecimento humano.

No presente estudo, para valoração dos benefícios referente às necessidades básicas foi considerado o abastecimento por caminhões pipa, no cenário atual, sem projeto, para a população em risco dos municípios contemplados pela adutora tendo em vista o consumo diário de 60 l/hab/dia conforme dispõe o Manual ACB.

Para o custo da água fornecida por carro pipa foi adotado o valor de R\$ 55,00/m³ com base no Edital de Credenciamento nº 01/2019-CEL/COPDEC/GAC do Governo do Rio Grande do Norte.

Multiplicando os dados acima, chegou-se ao valor mensal da água para suprimento das necessidades para abastecimento humano, ou seja, a Disposição a Pagar (DAP) mensal para as necessidades básicas de água.

Considerou-se também para estimar os benefícios, um volume além das necessidades básicas, calculado pela subtração da vazão necessária para atender as necessidades básicas pelo volume médio de consumo mensal por economia, obtidos via Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento SNIS, pelo indicador de código IN053.

Seguindo o Manual ACB, multiplicou-se essa vazão, pela tarifa média praticada pela Caern nos referidos municípios, de modo a obter a DAP mensal por economia para água pós-necessidades básicas.

Assim, chegou-se ao DAP total por domicílio, conforme retratado na tabela a seguir:

Tabela 10 – DAP total por domicílio (em R\$)

Município	DAP mensal por economia para as necessidades básicas de água	DAP mensal por economia para água pós-necessidades básicas	DAP por economia por mês (todas as necessidades somadas)
	R\$/econ/mês	R\$/econ/mês	R\$/econ/mês
Acarai	284,51	26,57	311,07
Bodó	266,12	31,09	297,21
Caicó	277,73	31,22	308,96
Cerro Corá	226,44	34,52	260,96
Currais Novos	321,96	35,06	357,02
Florânia	291,51	28,36	319,87
Jucurutu	228,18	35,72	263,90
Lagoa Nova	325,23	25,93	351,16
São Vicente	227,20	36,34	263,54
Média	272,10	31,64	303,74

Fonte: Elaboração própria com base no SNIS

Calculada a DAP, foram quantificados os benefícios a partir dos custos econômicos evitados pela garantia de oferta para abastecimento humano, ou seja, os gastos existentes no cenário sem a adutora.

Tabela 11 - Resumo dos custos econômicos evitados (benefícios) com o projeto devido à garantia de oferta para abastecimento (R\$)

Município	Ano 4	...	Ano 15	...	Ano 30
Acarai	1.084.049	...	2.281.762	...	6.295.454
Bodó	155.770	...	327.872	...	904.610
Caicó*	7.699.315	...	16.205.919	...	44.712.640
Cerro Corá	618.622	...	1.302.108	...	3.592.557
Currais Novos	4.135.007	...	8.703.577	...	24.013.442
Florânia	908.328	...	1.911.895	...	5.274.979
Jucurutu	1.398.232	...	2.943.071	...	8.120.026
Lagoa Nova	813.123	...	1.711.504	...	4.722.094
São Vicente	516.504	...	1.087.164	...	2.999.518
TOTAL	17.328.949	...	36.474.872	...	100.635.321

Fonte: elaboração própria com base no Guia ACB (Brasil, 2022)

Além dos benefícios decorrentes da garantia de abastecimento de água, foram estimados também as benfeitorias oriundas da indução do comércio, da indústria e da prestação de serviços tendo em vista a maior oferta de água trazida pela adutora, com base nos seguintes parâmetros:

- Disponibilidade excedente garantida para indução ao crescimento de 6m³/s;
- Custo marginal de longo prazo (CMLP), equivalente à tarifa de água para as categorias comercial e industrial praticada pela CAERN –R\$ 7,00/m³;

Com isso, estimou-se um benefício mensal com a implantação do projeto de R\$ 7.358.400,00 tendo em vista a valoração do potencial indutor pelo excedente de oferta hídrica.

6.4 Indicadores de viabilidade do projeto da Adutora do Seridó

Uma vez calculado os custos e os benefícios do projeto, é montado o fluxo de caixa incremental entre os cenários base e de projeto para chegar, pela diferença entre eles, no cenário comparativo.

O fluxo de caixa dos custos e dos benefícios econômicos esperados, ano a ano pelo projeto, é reduzido a um valor social presente líquido e de mesma base temporal, ano 0 do cenário, para o qual convergem os resultados dos principais indicadores socioeconômicos.

No presente estudo, foi adotado como “0” o ano imediatamente anterior ao início das obras, sendo o momento em que o analista e o tomador de decisão têm uma visão ampla do projeto para decidir a respeito de sua viabilidade e implantação (Brasil, 2022).

Com base no cenário comparativo obtido pelo fluxo de caixa procede-se à mensuração da viabilidade socioeconômica do projeto com base no cenário comparativo por meio do cálculo dos seguintes indicadores:

- Valor Social Presente Líquido Comparativo (Δ VSPL): a diferença entre VSPL do cenário alternativo e base;
- Valor Anual Equivalente (VAE): valor que, se recebido anualmente pela vida útil do projeto, teria o mesmo Δ VSPL que o próprio projeto;
- Taxa de Retorno Econômica (TRE): a taxa de desconto que resulta em um valor igual a zero para o Δ VSPL, corresponde ao retorno socioeconômico do projeto; e
- Índice Benefício-Custo (B/C): dado pelo quociente entre os valores presentes de benefícios e custos econômicos. (Brasil, 2022)

Para calcular esses indicadores, o fluxo de caixa dos custos e dos benefícios econômicos esperados, ano a ano pelo projeto, é reduzido a um valor comum e de mesma base temporal por meio da aplicação da Taxa Social de Desconto (TSD).

Esses quatro indicadores sociais compõem o panorama geral do desempenho do projeto da adutora do Seridó analisado, entretanto nenhum deles devem ser adotados de forma isolada.

Tabela 12 - Indicadores socioeconômicos do projeto da Adutora do Seridó/RN (R\$)

Indicadores	Alternativa 1 – RDC 3/2022 (R\$)	Alternativa 2 - trechos 1N, 2N, 4N, 5N e 2S (R\$)
Valor Presente Líquido dos Custos	-288.996.153,49	-330.291.239,10
Valor Presente Líquido dos Benefícios	370.010.671,59	452.292.543,82
Valor Social Presente Líquido Comparativo (ΔVSPL)	81.014.518,10	122.011.304,73
Valor Anual Equivalente (VAE)	7.538.447,52	11.353.222,10
Taxa de Retorno Econômica (TRE)	11,14%	12,94%
Índice Benefício-Custo (B/C)	1,28	1,37

Fonte: elaboração própria (Brasil, 2022)

Da análise dos indicadores da ACB, verifica-se, de pronto, que as duas alternativas apresentam Δ VSPL positivo e a TRE acima da Taxa Social de Desconto de 8,5% ao ano determinada pela Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura do Ministério da Economia (Nota Técnica nº 19.911/2020), que reflete a percepção da sociedade quanto ao custo de oportunidade do capital para novos investimentos.

O Δ VSPL, indicador mais relevante e seguro na estrutura da ACB, pode ser usado como o principal parâmetro sobre a viabilidade econômica na avaliação de projetos, representa o montante presente de benefícios líquidos, ou seja, benefícios menos custos gerados pelo investimento, expresso em um único valor medido em unidades monetárias (Brasil, 2022).

Este indicador pode ser um critério de avaliação de investimento muito simples e preciso, de forma que se o resultado for positivo significa que o projeto gera um benefício líquido. Em outras palavras, pode ser uma boa medida do valor agregado que um projeto tem para a sociedade, em termos monetários.

Dessa forma, pode-se concluir que ambas as alternativas geram benefício líquido à população do projeto, sendo rentáveis em termos socioeconômicos ou financeiros. Esse indicador pode ser utilizado, por exemplo, para definir que a alternativa 2 é melhor que a alternativa 1 em termos de benefícios sociais, porque apresenta Δ VSPL superior, independentemente da TSD.

O “Valor Anual Equivalente (VAE) de um projeto representa o valor do benefício (ou custo) anual uniforme que geraria o mesmo $\Delta VSPL$ do projeto” (Brasil, 2022, p. 114), indica também que a alternativa 2 é preferível pois renderá mais benefícios anuais líquidos maiores. No presente estudo a alternativa 2 apresenta um valor anual equivalente de R\$ 11,3 milhões, significando que o projeto é equivalente a uma anuidade de R\$ 11,3 milhões por ano, durante 30 anos, enquanto a alternativa 1 traz um VAE de R\$ 7,5 milhões.

Se $\Delta VSPL$ for positivo, o VAE também será, porém sua interpretação é mais simples e objetiva, sendo uma forma adequada para comunicar os resultados da ACB para um público mais leigo.

Esse indicador tem grande utilidade para a comparação e priorização de projetos viáveis com horizontes de planejamento distintos por retratar o valor anual uniforme que geraria o mesmo valor social do projeto.

Fontaine (2008) ressalta, entretanto, a necessidade de que a escolha do projeto com maior VAE só é válida para projetos repetíveis, nos quais o investimento original é reinvestido naquele mesmo projeto após sua vida útil.

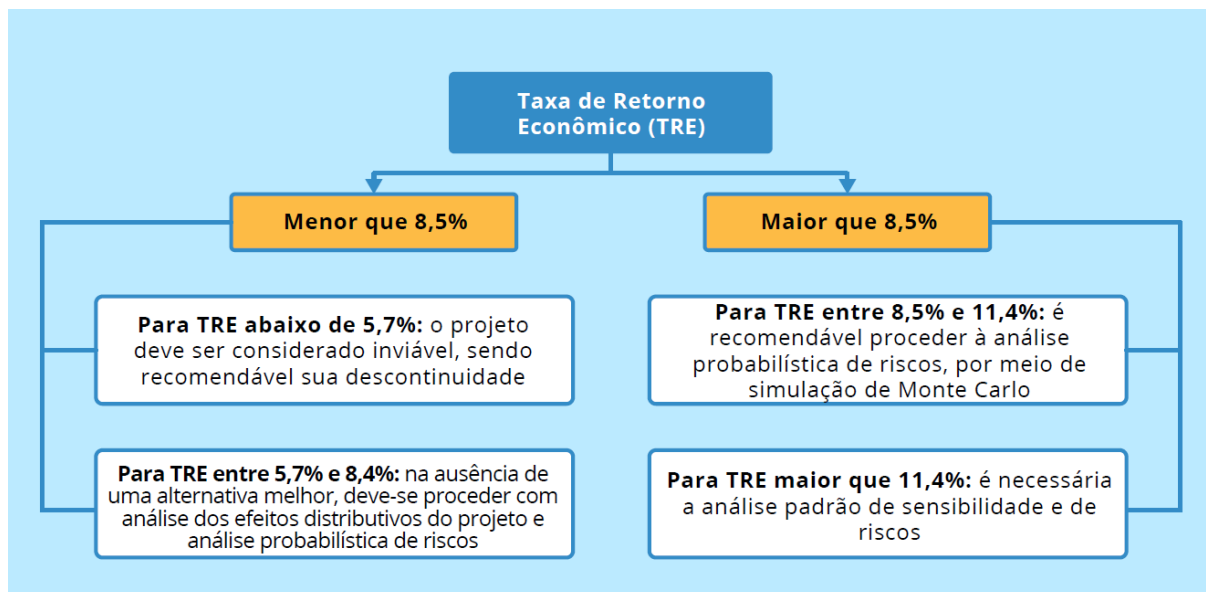
A TRE é parâmetro de avaliação do projeto que indica um limite para o investimento ser considerado inadequado.

A alternativa 1 apresentou uma TRE de 11,14%, abaixo do limite de 11,4%, caso em que, segundo o Guia ACB, o projeto pode ser considerado viável, mas é recomendável proceder à análise probabilística de riscos, por meio de simulação de Monte Carlo (ou equivalente), para permitir ao gestor do projeto melhor inferência sobre a robustez dos resultados.

Já a alternativa 2 apresentou uma TRE de 12,65% de modo que o projeto pode ser considerado viável, sendo necessária apenas a realização de análise de sensibilidade e de riscos padrão, podendo ser dispensada a análise estatística e probabilística dos riscos (exceto se recomendável com base na análise qualitativa de riscos), conforme prevê o Guia ACB.

A figura abaixo retrata os limites da TRE conforme disposto no Guia ACB:

Figura 7 – Limite da TRE conforme disposto no Guia ACB



Fonte: Brasil, 2022 p. 121

A TRE pode ser usada pelo tomador de decisão para avaliar “o desempenho futuro do investimento em comparação a outros projetos, e em relação a uma taxa de retorno mínima tida como referência - a Taxa Social de Desconto, no caso da avaliação socioeconômica” (Brasil, 2022, p. 116).

Contudo, a TRE não deve ser avaliada de forma isolada, pois é um indicador que não varia em relação à ordem de grandeza do empreendimento. Por exemplo, é possível uma alternativa ter um maior TRE, mas apresentar um $\Delta VSPL$ menor.

Dessa forma, a TRE e o índice de benefício-custo devem ser utilizados de forma complementar ao $\Delta VSPL$ na seleção dos projetos.

A relação benefício-custo (B/C) é definida pela divisão dos valores presentes dos benefícios e dos custos. Esse índice pode ser utilizado para avaliar a eficiência das alternativas, por exemplo.

No presente estudo, as alternativas são adequadas com base nesse indicador, pois a regra diz que o investimento só deve ser feito se a relação entre benefícios e custos for maior que a unidade; ou seja, somente se os benefícios forem maiores que os custos calculados com os valores presentes totais (FONTAINE, 2008).

Convém observar que alternativa 2 apresenta uma maior taxa de retorno social com uma melhor relação benefício-custo, de forma retratar uma maior eficiência dessa solução em relação a outra opção estudada.

É evidente que essa regra se refere à razão entre os valores presentes dos benefícios e dos custos. Portanto, é uma regra correta para decidir se vale ou não a

pena fazer um investimento, já que é perfeitamente equivalente ao do $\Delta VSPL$ (FONTAINE, 2008).

7 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa foram avaliadas alternativas do projeto da Adutora do Seridó no Rio Grande Norte com aplicação do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (Guia ACB) e do Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Infraestrutura Hídrica (Manual ACB Infra Hídrica) publicados pelo Governo Federal na tentativa de instituir ferramentas para priorização e seleção de projetos de investimento em infraestrutura a partir de uma análise objetiva, transparente e sistemática.

Percebe-se que esses manuais, apesar de ainda não serem aplicados de forma obrigatória e corriqueira pelo Poder Público, apresentam um grande avanço em alinhamento com as boas práticas internacionais na seleção de projetos de infraestrutura.

A partir do estudo de caso realizado, verificou-se os principais indicadores socioeconômicos do empreendimento capazes de fundamentar uma escolha técnica e transparente da concepção de engenharia projetada para a tomada de decisão dos gestores públicos envolvidos na contratação do sistema adutor do Seridó.

Dessa forma os referidos manuais demonstraram ser ferramentas importantes para os diversos atores envolvidos na implementação do empreendimento público:

- para gestores - especialmente na tomada de decisão para fundamentar a escolha da alternativa a ser projetada;
- para o controle externo - como critério para a avaliação de planejamento de contratações públicas no setor de infraestrutura; e
- para o governo e para o Congresso Nacional – mediante a alocação de recursos orçamentários nos projetos de infraestrutura com base na maximização do retorno à sociedade.

A adoção desses guias também potencializa e facilita o controle social haja vista a transparência dos critérios utilizados para escolha e priorização dos empreendimentos.

Além disso, os referidos guias estão alinhados com outros documentos técnicos de referência para o setor, especialmente o Guia de Estruturação de Propostas de Investimento em Infraestrutura do então Ministério da Economia (Brasil, 2022c) e o PNSH de responsabilidade da ANA (Brasil, 2019).

Quanto à análise de viabilidade socioeconômica realizada no projeto do Seridó, apesar de demandarem estudos complementares, as duas alternativas avaliadas mostram-se viáveis quanto aos benefícios sociais gerados de forma que os indicadores calculados são capazes de embasar futuras decisões dos gestores públicos para seleção da alternativa para solução da segurança hídrica local.

As limitações desta pesquisa refletem a própria dificuldade de quantificar as relações complexas na definição dos possíveis benefícios sociais advindos de uma obra de grande porte, por isso os dados utilizados podem conter certo grau de imprecisão.

Apesar dessas considerações, a aplicação dos guias, no contexto do sistema adutor do Seridó, permitiu revelar a importância da avaliação socioeconômica e de seus indicadores para seleção e priorização de alternativas de projetos no setor de infraestrutura hídrica, especialmente pelo seu cunho social.

Foi possível compreender que as informações obtidas contribuem para que a decisão pela seleção e priorização da alternativa de projeto seja mais efetiva, eficaz e eficiente, por meio de parâmetros capazes de apontar inconsistências e insuficiências ou desperdícios de forma antecipada à implementação do empreendimento.

Tendo em vista o número reduzido de pesquisa sobre a análise socioeconômica nos projetos de infraestruturas para garantir segurança hídrica com aplicação do Guia ACB e do Manual ACB Infra Hídrica, sugere-se a continuidade desse estudo mediante a análise dos riscos e sensibilidade dos custos econômicos e a investigação de cenários de crescimento econômico na região beneficiada pelo empreendimento da Adutora do Seridó. Sugere-se ainda abordar todo o trecho sul da adutora conforme previsto inicialmente na concepção original do estudo de viabilidade de modo a possibilitar a comparação com as alternativas ora estudadas.

Por fim, o presente estudo retrata que o incremento e a concretização de ferramentas para seleção e priorização de projetos são de suma importância no sentido potencializar o retorno esperado do investimento, especialmente no cenário atual de escassez de recursos financeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Plano Nacional de Segurança Hídrica*. Brasília: 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil*. Brasília: 2019b.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano*. Brasília: 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. SDI/ME. Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade e Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura – Ministério da Economia. *Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura*. Versão 3. Brasília: 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. SDI/ME - Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade e Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura – Ministério da Economia. *Manual de Análise Custo-Benefício para Investimentos em Infraestrutura Hídrica*. Brasília: 2022b.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade. Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (Brasil). *Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura: modelo de cinco dimensões – Adaptação do Five Case Model para o Contexto Brasileiro*. Brasília: 2022c.

BRASIL. Casa Civil. *Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante*. Brasília: Ipea, 2018, v.1, 192 p. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32688&Itemid=433. Acesso em 9 nov. 2022d.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. *Propostas da Indústria para as Eleições: Privatização da infraestrutura: o que falta fazer?* Brasília: 2018.

Green Book, CENTRAL GOVERNMENT GUIDANCE ON APPRAISAL AND EVALUATION, 2018, HM Treasury.

FMI. Fundo Monetário Internacional. *Brasil - Avaliação da Gestão do Investimento Público*. Relatório de Assistência Técnica; 2018.

FONTAINE, E. R.; *DE PROYECTOS, Evaluación Social*. Décimo tercera edición- Pearson Educación de México SA-Naucalpan de Juárez. Estado de México: 2008.

KIM, J.; FALLOV, J. A.; GROOM, S.. *Public Investment Management Reference Guide*. International Development in Practice. Washington, DC: World Bank, 2020.

IPA. Infrastructure and Project Authority. *Infrastructure Business Case: international guidance*. 2ª Edição. Reino Unido: 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Governança da política de infraestrutura: condicionantes institucionais ao investimento*. Rio de Janeiro: 2018.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. *Water Security & the Global Water Agenda: a UN-Water analytical brief*. United Nations University Institute for Water, Environment & Health. Canadá: UNESCO, 2013.

APÊNDICE – PLANILHA FORMATO EXCEL (ANÁLISE ACB ADUTORA DE SERIDÓ)



Estudo%20de%20ca
so%20Adutora%20d

Missão

Aprimorar a Administração Pública em benefício da sociedade por meio do controle externo

Visão

Ser referência na promoção de uma Administração Pública efetiva, ética, ágil e responsável