

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO
PARA O SISTEMA PISF – PROJETO DE INTEGRAÇÃO
DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**

FERNANDA LAUS DE AQUINO

ORIENTADOR: OSCAR DE MORAES CORDEIRO NETTO

**CO-ORIENTADORA: CONCEIÇÃO DE MARIA
ALBUQUERQUE ALVES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA
AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS**

PUBLICAÇÃO: PTARH. DM 218/2019

BRASÍLIA/DF: MARÇO-2019

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO
PARA O SISTEMA PISF – PROJETO DE INTEGRAÇÃO
DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS
HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**

FERNANDA LAUS DE AQUINO

APROVADA POR:

Prof. Oscar de Moraes Cordeiro Netto, PhD (ENC-UnB)

(Orientador)

Prof. ^a Conceição de Maria Albuquerque Alves, PhD. (ENC-UnB)

(Co-Orientadora)

Prof. Jaildo Santos Pereira, Dr. (CETEC-UFRB)

(Examinador Externo)

Prof. Ricardo Tezini Minnoti, Dr. (ENC-UnB)

(Examinador Interno)

FICHA CATALOGRÁFICA

AQUINO, FERNANDA LAUS DE.

Definição de Indicadores de Desempenho para o Sistema PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. [Distrito Federal]. 2019.

xv, 177p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Indicadores de desempenho

2. Mapa Conceitual

3. Infraestrutura hídrica

4. Rio São Francisco

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AQUINO, F. L. (2019). Definição de Indicadores de Desempenho para o Sistema PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Publicação PPGENC.DM – 218/2019, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 177p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTORA: Fernanda Laus de Aquino

TÍTULO: Definição de Indicadores de Desempenho para o Sistema PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

GRAU: Mestre ANO: 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Fernanda Laus de Aquino

*AO PODER DA VONTADE, ESSENCIAL PARA A
CONCLUSÃO DESTE TRABALHO. À MINHA FAMÍLIA,
ANDRÉ, FLÁVIA E JÚLIA, PELA COMPREENSÃO,
APOIO E SOBRETUDO PELO AMOR.*

AGRADECIMENTOS

A TODOS QUE PARTICIPARAM E CONTRIBUÍRAM COM A PESQUISA, DESPENDENDO TEMPO E ENERGIA NA INTENÇÃO DE AUXILIAR O DESENVOLVIMENTO DO SABER.

RESUMO

DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O SISTEMA PISF - PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Autora: Fernanda Laus de Aquino

Orientador: Oscar de Moraes Cordeiro Netto

Co-orientadora: Conceição de Maria Albuquerque Alves

Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Brasília, março de 2019.

O presente estudo desenvolveu um conjunto de indicadores de desempenho para o sistema PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, entendido como um conjunto de ações, estruturas, insumos e ferramentas necessárias para que a água seja captada e entregue aos usuários finais beneficiados, de maneira sustentável. O enfoque do trabalho foi em uma visão global sobre o sistema PISF, englobando a responsabilidade dos atores envolvidos. Para definir os principais aspectos a serem mensurados, foi elaborado Mapa Conceitual - esquema gráfico que auxilia a identificação de conceitos, atores envolvidos e relações entre eles, além das principais atividades e objetivos de um sistema. Do Mapa Conceitual resultou a percepção de que todas as atividades relacionadas ao PISF estão conectadas, e a deficiência em uma das frentes terá reflexos negativos em várias outras. Foi possível agrupar os principais aspectos abordados no Mapa Conceitual em seis dimensões de indicadores: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade. A contribuição de atores envolvidos em pesquisa *on line* acarretou em um refinamento do trabalho, resultando em 27 indicadores. Os indicadores propostos possibilitam o fornecimento de informações para subsidiar a tomada de decisão, indicando tendências. Uma gestão coordenada é essencial para o sucesso do PISF. Há muitos atores envolvidos, muitas instituições com papéis definidos, o que ressalta a necessidade de se definirem objetivos e metas mensuráveis por indicadores. No Brasil, tem-se boa engenharia, capacidade de aquisição de tecnologia de ponta, boas condições para operar o sistema PISF, mas se não houver uma gestão eficiente o sistema PISF corre o risco de não cumprir seu objetivo de promover o desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica.

ABSTRACT

DEFINITION OF PERFORMANCE INDICATORS FOR THE PISF SYSTEM – SÃO FRANCISCO RIVER INTEGRATION PROJECT

Author: Fernanda Laus de Aquino

Supervisor: Oscar de Moraes Cordeiro Netto

Co-Supervisor: Conceição de Maria Albuquerque Alves

Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Brasília, March 2019.

This work has developed performance indicators for the PISF System - São Francisco River Integration Project. The PISF system is understood as the set of actions, structures, inputs and tools needed since water capture until the delivery for the final consumer. The focus of the work was a global vision on the PISF system, incorporating the responsibility of stakeholders. To define the main aspects to be measured, Conceptual Map was elaborated - graphic scheme that helps the identification of concepts, stakeholders and relations between them, besides the main activities and objectives of a system. From the Conceptual Map, the perception was that all the activities related to the PISF are connected, and the deficiency in one of the fronts will have negative reflexes in several others. It was possible to group the main aspects covered in the Conceptual Map into six dimensions: water security, infrastructure, regional development, strategic management, operational aspects and sustainability. The proposed indicators offer information to support decision making and indicate trends. Coordinated management is essential to achieve PISF's goals. There are many stakeholders, many institutions with defined roles, which highlights the need to define goals measurable by indicators. In Brazil, there is competent engineering, the ability to acquire technology, conditions to operate the PISF infrastructure, but if there is no efficient management the PISF system may not be able to achieve its objective to promote regional development through water security.

Sumário

1. Introdução	15
2. Objetivo	18
3. Base conceitual e Revisão Bibliográfica	19
3.1 Detalhamento do Sistema PISF	19
3.1.1 Projeto	22
3.1.2 Estudos e Licenças Ambientais.....	22
3.1.3 Outorga de Uso dos Recursos Hídricos.....	25
3.1.4 Sistema de Gestão do PISF	27
3.2 Mapa Conceitual	31
3.3 Indicadores.....	35
3.3.1 Indicadores constantes no Plano Diretor de Gestão 2016-2019 do PISF.....	38
3.3.2 Indicadores propostos para o PISF pela ANA	40
4. Metodologia de Pesquisa	42
5. Resultados e Discussões	46
5.1 Mapa Conceitual do Sistema PISF e Dimensões dos Indicadores.....	46
5.2 Seleção de Indicadores de Desempenho para consulta à atores envolvidos.....	49
5.3 Análise dos resultados da consulta à especialistas e atores envolvidos.....	53
5.3.1 Representatividade.....	53
5.3.2 Indicadores consensuais.....	56
5.3.3 Indicadores com necessidade de revisão.....	59
5.3.4 Dimensões dos indicadores.....	66
5.4 Listagem de Indicadores de Desempenho posterior à pesquisa <i>on line</i> e pesos associados	68
5.4.1 Segurança Hídrica.....	69
5.4.2 Infraestrutura.....	71
5.4.3 Desenvolvimento Regional	74
5.4.4 Gestão Estratégica.....	77
5.4.5 Aspectos Operacionais.....	80
5.4.6 Sustentabilidade	82
5.5 Matriz de aderência final	84
6. Conclusões.....	85
7. Recomendações	90
Referências Bibliográficas.....	93
APÊNDICES	97

APÊNDICE I – Indicadores submetidos à pesquisa online e procedimentos de aferição de resultado	98
APÊNDICE II – Matriz de Aderência entre Indicadores submetidos à pesquisa <i>on line</i> e Mapa Conceitual.....	104
APÊNDICE III – Formulário online para pesquisa.....	107
APÊNDICE IV – Resumo das respostas ao formulário online de pesquisa.....	124
APÊNDICE V – Listagem de instituições cujos técnicos foram consultados.....	148
APÊNDICE VI – Listagem final de indicadores propostos, pesos associados e procedimentos de aferição de resultado.....	150
APÊNDICE VII – Matriz de aderência final.....	159
ANEXOS	163
ANEXO I – INDICADORES PROPOSTOS NO PLANO DIRETOR DE GESTÃO 2016 – 2019 (CODEVASF, 2015)	164
ANEXO II – INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA DO PISF (ANA, 2018)	168
ANEXO III – FORMA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA PROPOSTA POR MARANHÃO (2010).....	173

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Características das estações de bombeamento.....	22
Tabela 2 – Demandas agregadas por bacias e estados em 2025.....	26
Tabela 3 – Vazões bombeadas no cenário de 2025.....	26
Tabela 4 – Características básicas de um bom indicador de desempenho.	37
Tabela 5 - Indicadores de desempenho pré-selecionados.....	49
Tabela 6 - Descrição dos critérios de avaliação dos indicadores	50
Continuação da Tabela 6 - Descrição dos critérios de avaliação dos indicadores	51
Tabela 7 - Listagem final de Indicadores de Desempenho.....	68
Tabela 8 – Pesos por dimensão dos Indicadores de Desempenho.....	69

Lista de Figuras

Figura 1 – Localização do PISF e Eixos Associados	20
Figura 2 – Esquema das obras típicas do PISF.....	21
Figura 3 - Dimensões do Sistema de Gestão do PISF	28
Figura 4 - Modelo de gestão do PISF – Decreto 5.995/06.	29
Figura 5 - Mapa conceitual proposto para um Sistema de Abastecimento de Água.	34
Figura 6 – Fluxograma da metodologia.....	43
Figura 7 - Mapa conceitual proposto para o PISF.....	48
Figura 8 – Instituições a que se vinculam os técnicos que responderam a pesquisa online.	53
Figura 9 – Formação acadêmica dos participantes da pesquisa online.	54
Figura 10 – Espacialidade dos participantes da pesquisa online.	54
Figura 11 – Âmbito de atuação dos participantes da pesquisa online.	55
Figura 12 – Nível de aceitação em relação aos indicadores consensuais.....	57
Figura 13 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Aspectos Operacionais.	57
Figura 14 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Gestão Estratégica.	58
Figura 15– Pesos dos critérios de avaliação do indicador Sustentabilidade.....	58
Figura 16 – Nível de aceitação em relação aos indicadores com necessidade de revisão.	60
Figura 17 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Segurança Hídrica sugeridos pelos participantes da pesquisa <i>on line</i>	61
Figura 18 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Infraestrutura sugeridos pelos participantes da pesquisa <i>on line</i>	61
Figura 19 – Consideração sobre a suficiência das dimensões de indicadores.....	66
Figura 20 – Pesos por dimensão de indicadores resultante da pesquisa <i>on line</i>	67

Lista de siglas, abreviaturas e símbolos

ADA	Área Diretamente Afetada do PISF
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANA	Agência Nacional de Águas
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERTOHO	Certificado de Avaliação da Sustentabilidade de Obra Hídrica
CGU	Controladoria Geral da União
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Paraíba
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos de Portugal
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento humano
IDs	Indicadores de Desempenho
IGARN	Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte
IQA	Índice de Qualidade da Água

ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IWA	<i>International Water Association</i>
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MI	Ministério da Integração Nacional
O&M	Operação e manutenção
OGU	Orçamento Geral da União
PBA	Projeto Básico Ambiental
PBHSF	Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
PDCA	<i>Plan, Do, Check and Act or Analyse</i>
PDG	Plano Diretor de Gestão
PDRS-SF	Plano de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável da área de abrangência do PISF
PGA	Plano de Gestão Anual do PISF
PIB	Produto Interno Bruto
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RBs	Estações de Bombeamento
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
S2ID	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SGIB	Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCU	Tribunal de Contas da União
UHE	Usina Hidrelétrica

1. Introdução

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF é uma obra de integração do rio São Francisco a rios temporários do semiárido brasileiro por meio de canais artificiais.

Para fins deste trabalho, o **Sistema PISF** é conceituado como algo que não engloba apenas a obra principal, mas sim o conjunto de ações, estruturas, insumos e ferramentas necessários para que a água seja captada e entregue à população final beneficiada e demais usuários finais, de maneira sustentável. Envolve disponibilidade hídrica, uso racional da água, operação e manutenção adequada das obras e equipamentos de engenharia, aspectos legais e regulatórios, sistema de gestão federal e estadual, articulações, informação disponível, sustentabilidade financeira e ambiental, além das obras de adução de água complementares a serem executadas nos estados, bem como sistemas estaduais de tratamento de água.

Segundo informações obtidas junto ao antigo Ministério da Integração Nacional – MI (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), o PISF é a maior obra de infraestrutura hídrica do País, dentro da Política Nacional de Recursos Hídricos. Com 477 quilômetros de extensão em dois eixos (Leste e Norte), o empreendimento foi executado para garantir a segurança hídrica de 12,6 milhões de pessoas em 390 municípios nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde a estiagem é frequente.

As obras do PISF estão sendo custeadas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério da Integração Nacional), já havendo sido desembolsado valor superior a 10 bilhões de reais.

O São Francisco garantirá, segundo o Ministério da Integração Nacional¹ o abastecimento de água desde grandes centros urbanos da região (Fortaleza, Juazeiro do Norte, Crato, Mossoró, Campina Grande, Caruaru) até centenas de pequenas e médias cidades inseridas no semiárido e de áreas do interior do Nordeste, priorizando a política de desenvolvimento regional sustentável.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos foi emitida pela ANA na Resolução 411/05, e autoriza o projeto a captar 26,4 m³/s do rio São Francisco, a qualquer tempo, e

¹ Fonte: <http://www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco/beneficios>, acesso em junho de 2018.

destinar esta vazão para o Eixo Leste e/ou para o Eixo Norte. Este valor corresponde à demanda projetada para 2025 para consumo humano e dessedentação animal. Enquanto este limite não é atingido para esses usos, a água pode ser utilizada para outras finalidades, como irrigação, indústria, etc.

Em situações excepcionais, a captação pode chegar a 127 m³/s a depender do nível do reservatório de Sobradinho.

Diante da magnitude e complexidade desse sistema hídrico, é essencial a construção de indicadores de desempenho, para saber se o sistema está cumprindo a sua finalidade de maneira eficiente e eficaz. Esta é a proposta geral para o presente trabalho.

A mensuração do desempenho do sistema PISF está diretamente relacionada à qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta pela operadora federal, à existência de infraestrutura adequada, à sustentabilidade ambiental e financeira e a um sistema de gestão do PISF eficaz, de forma a atingir seu objetivo de promover o desenvolvimento regional do Nordeste Setentrional por meio da segurança hídrica. O uso de indicadores para mensurar a eficácia do sistema proporcionará a detecção de falhas e sua correção.

O Decreto Federal 5.995/2006, que institui o Sistema de Gestão do PISF - SGIB e dá outras providências, alterado pelos Decretos Federais 6.969/09 e 8.207/14, dispõe que a Codevasf será a Operadora Federal do PISF, e que a ANA é a entidade reguladora da prestação do serviço de adução de água bruta do PISF. Como não se trata de uma concessão, os contratos de prestação do serviço de adução de água bruta serão celebrados entre a Codevasf e os quatro estados receptores da água bruta. Até o momento o sistema se encontra em fase de pré-operação, não tendo ainda os contratos de prestação de serviços assinados.

Por ora, este é o modelo de gestão adotado, porém estão sendo desenvolvidos estudos acerca de outras alternativas, como concessão pública e consórcio público de direito público.

A Codevasf, na sua função de operadora federal do PISF, definiu claramente a visão e a missão do PISF. A declaração de missão proposta para o PISF é: promover o bem estar e o desenvolvimento do Nordeste Setentrional por meio da segurança hídrica com sustentabilidade econômica e ambiental (Codevasf, 2016). A missão representa a razão

de ser da intervenção, e deve dizer o que o PISF gera, para que, como e para quem ele gera.

A visão representa o sonho, o que a organização quer ser no futuro. O propósito da visão é gerar convergência e fornecer um ideal (de superação, de transformação) para o direcionamento dos resultados e esforços organizacionais. A declaração de visão proposta para o PISF é: o Nordeste Setentrional com desenvolvimento humano e econômico similar à média nacional (Codevasf, 2016).

Neste capítulo, foi realizada a introdução do trabalho, abordando-se, em linhas gerais, do que se trata o PISF e este trabalho.

No capítulo 2 constam os objetivos do trabalho.

No capítulo 3, é apresentada a base conceitual e a revisão bibliográfica, sendo composto pelo detalhamento do sistema PISF (projeto, estudos e licenças ambientais, outorga e sistema de gestão), por conceitos relacionados ao Mapa Conceitual e à indicadores de desempenho.

O Capítulo 4 descreve a metodologia de pesquisa e apresenta um fluxograma para facilitar a compreensão.

No capítulo 5 são mostrados os resultados obtidos, contendo o Mapa Conceitual elaborado, os indicadores submetidos à formulário de pesquisa entre atores envolvidos com o PISF, os resultados da pesquisa, a Matriz de Aderência entre indicadores e aspectos observados no Mapa Conceitual, e são também mostrados os indicadores finais propostos neste trabalho.

Por fim, no capítulo 6 são abordadas as principais conclusões obtidas no trabalho, e no capítulo 7 são apresentadas recomendações.

2. Objetivo

O objetivo do presente trabalho é a definição de um conjunto de Indicadores de Desempenho – IDs para o sistema PISF, com pesos associados, para acompanhamento do sistema. Devem indicar de forma objetiva se as ações necessárias para que o sistema PISF atinja seus objetivos estão sendo efetuadas, e se o sistema está cumprindo a sua finalidade, com sustentabilidade, eficiência e eficácia.

Como objetivos específicos, o trabalho propõe-se a:

- Responder a seguinte questão focal: quais são os principais aspectos a se considerar para que o sistema atinja seus objetivos?
- Identificar conceitos, atores envolvidos e principais relações entre eles, além das principais atividades e objetivos do sistema PISF, e compreender seu funcionamento, construindo-se um Mapa Conceitual
- Verificar a visão de atores envolvidos em relação ao sistema PISF e seus principais aspectos
- Definir uma forma de aferição dos indicadores de desempenho propostos

3. Base conceitual e Revisão Bibliográfica

Para o presente trabalho, foi realizada pesquisa bibliográfica acerca de indicadores de desempenho de sistemas de transposições de água. Foram obtidos resultados de trabalhos acadêmicos na linha de gestão de águas em bacias transfronteiriças, entre países, além de gestão associada a países com escassez hídricas e secas. Outros trabalhos encontrados dizem respeito à indicadores de desempenho na área de saneamento.

Tais trabalhos se relacionam indiretamente com a presente proposta, porém não se referem exatamente a indicadores para sistemas de transposições de água. Apesar disso, foram citados ao longo do trabalho, nos aspectos que puderam contribuir com o aprimoramento das análises propostas. As fontes bibliográficas específicas para indicadores do PISF foram obtidas de materiais governamentais e estudos de consultorias.

Com isso, percebe-se o ineditismo deste trabalho acadêmico, que traz uma metodologia de construção de indicadores de desempenho para o sistema PISF, além de propor um conjunto de IDs.

3.1 Detalhamento do Sistema PISF

O PISF possui 477 quilômetros de extensão em dois eixos (Leste e Norte), o empreendimento foi executado para garantir a segurança hídrica de 12 milhões de pessoas em 390 municípios nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde a estiagem é frequente.

O empreendimento engloba a construção de 13 aquedutos, 9 estações de bombeamento, 27 reservatórios, 9 subestações de 230 quilowatts, 270 quilômetros de linhas de transmissão em alta tensão e 4 túneis. Com 15 quilômetros de extensão, o túnel Cuncas I é o maior da América Latina para transporte de água.

As obras do PISF passam pelos seguintes municípios no Eixo Norte: Cabrobó, Salgueiro, Terranova e Verdejante (PE); Penaforte, Jati, Brejo Santo, Mauriti e Barro (CE); em São José de Piranhas, Monte Horebe e Cajazeiras (PB). Já no Eixo Leste, o empreendimento atravessa os municípios pernambucanos de Floresta, Custódia, Betânia e Sertânia; e em Monteiro, na Paraíba. Nas bacias receptoras há 20 açudes estratégicos.

Há dois Eixos principais, chamados de Eixo Leste e Eixo Norte, totalmente independentes fisicamente.

O Eixo Leste possui 217 km de extensão, com população a ser beneficiada de 4,8 milhões de habitantes em 167 municípios nos estados de Pernambuco e Paraíba. A captação no Eixo Leste se localiza no município de Petrolândia, no reservatório da UHE Itaparica. Há 300 metros de recalque a serem vencidos com o bombeamento da água no Eixo Leste, para que a água seja entregue.

O Eixo Norte possui 260 km de extensão e beneficiará de cerca de 7,8 milhões de pessoas em 223 municípios dos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. A captação no Eixo Norte se localiza no município de Cabrobó, a jusante do reservatório de Sobradinho e imediatamente a montante da ilha Assunção. Há 180 metros de recalque a serem vencidos com o bombeamento da água no Eixo Norte, para que a água seja entregue.

A Figura 1 apresenta a localização do PISF destacando seus eixos principais (Leste e Norte) na cor laranja, e ramais associados, além de um esquema de obras típicas do projeto.



Figura 1 – Localização do PISF e Eixos Associados
Fonte: MI, 2018.

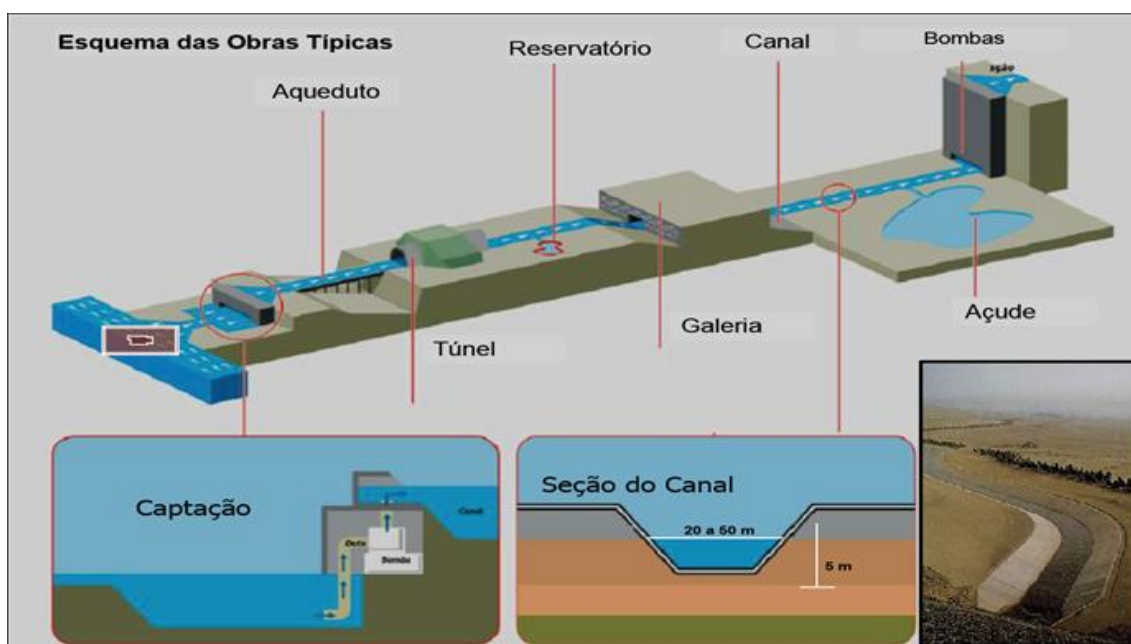


Figura 2 – Esquema das obras típicas do PISF.
 Fonte: MI, 2018.

Pela Resolução ANA 2.333/17, os Ramais Interligados ao PISF são Agreste (PE), Entremontes (PE), Salgado (CE) e Cinturão das Águas (CE). A mesma Resolução estabelece que o PISF abrange as estruturas de captação, transporte, bombeamento e reservação de água bruta, suas estruturas auxiliares, bem como as faixas de domínio do projeto 100 metros para cada lado, desde os canais de aproximação junto ao Rio São Francisco até os Pontos de Entrega, incluindo o trecho em canal natural ao longo da calha do rio Piranhas-Açu entre o Açude Engenheiro Ávidos, na Paraíba, e a divisa de Estado entre a Paraíba e Rio Grande do Norte. Desses dois conceitos, subentende-se que o Ramal do Apodi (CE, PB, RN) faz parte dos eixos principais do PISF.

As obras do PISF estão sendo custeadas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério da Integração Nacional), já havendo sido desembolsado valor superior a 10 bilhões de reais.

Ao mesmo tempo em que busca garantir o abastecimento por longo prazo de grandes centros urbanos da região, como Fortaleza, Juazeiro do Norte, Crato, Mossoró, Campina Grande, Caruaru, João Pessoa e de centenas de pequenas e médias cidades do Semiárido, o projeto beneficia áreas do interior do Nordeste com potencial econômico, importantes

no âmbito de uma política de desconcentração do desenvolvimento nacional, segundo o MI.

O empreendimento apresentou 96,97% de execução física em abril de 2019. O Eixo Norte conta com 96,91% e o Eixo Leste com 97,05% de execução.

3.1.1 Projeto

Em 2018 a capacidade de bombeamento instalada é de 38,4 m³/s, sendo 2 bombas com capacidade para bombear até 12,4 m³/s no Eixo Norte, nas duas primeiras Estações de Bombeamento – EBs, e até 11,10 m³/s na última EB do Eixo Norte. No Eixo Leste, há 2 bombas de 7 m³/s cada, nas quatro primeiras EBs, e nas duas últimas EBs a vazão possível de ser bombeada é de até 4,5 m³/s em cada bomba. A Tabela 1 apresenta as características das estações de bombeamento.

Tabela 1 – Características das estações de bombeamento.

PISF	Eixo	H (mca)	Vazão por bomba (m ³ /s)
B1 - 6842cv	N - 2 bombas	36,10	12,40
B2 - 12160cv	N - 2 bombas	58,52	12,40
B3 - 17201cv	N - 2 bombas	96,63	11,10
BV1 - 6680cv	L - 2 bombas	61,78	7,00
BV2 - 4664cv	L - 2 bombas	43,15	7,00
BV3 - 6781cv	L - 2 bombas	63,54	7,00
BV4 - 6329cv	L - 2 bombas	59,28	7,00
BV5 - 2842cv	L - 2 bombas	41,71	4,50
BV6 - 4319cv	L - 2 bombas	62,98	4,50

Fonte: Plano de Gestão Anual 2018.

3.1.2 Estudos e Licenças Ambientais

Em abril de 2005, foi expedida a Licença Prévia nº 200/2005 pelo IBAMA, ao Ministério da Integração Nacional, empreendedor do PISF, contendo uma série de condicionantes, relativas à: emissão de outorga e Certificado de Avaliação de Sustentabilidade de Obra Hídrica - CERTOH; elaboração de Projeto Básico Ambiental – PBA contendo medição de vazões, cadastramento de fontes hídricas subterrâneas, monitoramento de processos erosivos, carga de sólidos, qualidade da água, apoio à redução de perdas nas bacias receptoras e ao saneamento básico, apoio ao desenvolvimento da infraestrutura receptora das águas, realocação de infraestruturas, acompanhamento dos processos minerários e monitoramento da cunha salina; comunidades indígenas e quilombolas; educação

ambiental; prospecção arqueológica; apoio técnico a prefeituras; atendimento à população ao longo dos canais; geologia e geotécnica de barragens e túneis; potencial energético; piscicultura, cunicicultura, comunidades biológicas e fauna e cobertura vegetal e florestal.

Posteriormente, foi expedida a Licença de Instalação - LI nº 438/2007, renovada pela Licença de Instalação 925/2013, com validade até 23 de março de 2019.

A Licença de Operação - LO foi solicitada pelo MI em julho de 2016, de forma conjunta (2 eixos), e em dezembro de 2016 houve o requerimento da LO por eixo. A Licença de Operação do Eixo Leste – LO nº 1.464/2018 foi emitida em outubro de 2018, e está condicionada à continuidade da execução dos planos e programas socioambientais aprovados pelo IBAMA.

No RIMA elaborado em 2004, há menção à sinergia hídrica. A sinergia hídrica é consequência da garantia da disponibilidade de água, uma vez que haverá uma fonte de água permanente, o rio São Francisco, para socorrer os açudes estratégicos do Nordeste Setentrional. Os açudes não precisarão mais ficar tão cheios para garantir o suprimento de água nos anos secos.

Segundo o RIMA, o planejamento integrado de gestão conjunta e racional da água vai permitir que a quantidade de água dos açudes do Nordeste Setentrional perdida por evaporação e sangramento seja muito menor. Essas perdas, que não ocorrerão mais, representam um ganho de água na região – é a sinergia hídrica. A sinergia hídrica faz com que as vazões disponíveis nos grandes açudes aumentem mais do que os volumes transferidos do rio São Francisco.

Foram consideradas no RIMA três unidades de análise: a Área de Influência Indireta – AII, onde ocorrem os efeitos indiretos da integração das águas; a Área de Influência Direta – AID, onde se dão as transformações ambientais diretas decorrentes do empreendimento, por exemplo, no entorno imediato de onde serão construídos os canais; e a Área Diretamente Afetada – ADA, com mais aprofundado nível de detalhamento dos estudos ambientais, onde se darão os contatos diretos entre as estruturas físicas do empreendimento e a região onde ele será implantado.

A Área de Influência Indireta (AII) do Projeto de Integração compreende as bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Piranhas-Açu, Apodi, Jaguaribe e Paraíba. A primeira bacia é a fornecedora da água captada e bombeada pelo Projeto. Nas outras bacias, estão os açudes importantes, que são os receptores finais das vazões conduzidas pelos canais. As sub-bacias dos rios Brígida e Moxotó, que fazem parte da bacia do São Francisco, também são receptoras. A área total da AII é de cerca de 787.000 km², dos quais 212.453 km² correspondem às bacias exclusivamente receptoras (RIMA, 2004).

A Área de Influência Direta (AID) do Projeto de Integração abrange o conjunto das áreas dos municípios atravessados pelos Eixos de condução da água. Considera os limites dos municípios onde estão localizadas as obras de adução e os rios e açudes receptores. A AID tem um total de 67.000 km², determinado pela soma das áreas de 86 municípios (RIMA, 2004).

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi definida como uma faixa ao longo das estruturas do Projeto, com 5 km de largura para cada lado. Nessa área serão efetuadas as principais intervenções para o transporte da água (RIMA, 2004).

Ainda segundo o RIMA (2004), os impactos positivos mais relevantes a serem previstos com a implantação e operação do Projeto de Integração são os seguintes: aumento da oferta e da garantia hídrica, geração de empregos e renda durante a implantação, dinamização da economia regional, aumento da oferta de água para abastecimento urbano, abastecimento de água das populações rurais, redução da exposição da população a situações emergenciais de seca, dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo, melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras, diminuição do êxodo rural e da emigração da região, redução da exposição da população a doenças e óbitos, e redução da pressão sobre a infra-estrutura de saúde.

O PISF sempre foi um projeto polêmico, sobretudo à época da licença ambiental. A percepção de grupos ou pessoas de que o projeto não é adequado ainda hoje permanece. Para verificar as motivações, em 2012 Stolf et al (2012) pesquisaram os três aspectos mais relevantes que causavam oposição, concluindo-se pelas seguintes razões: a pressuposição de que o volume de água a ser transferido seria muito maior do que na realidade se propõe no projeto; o desconhecimento de outras obras de transposição em operação no Brasil e a ideia de que o canal artificial teria largura muito maior do que o proposto.

3.1.3 Outorga de Uso dos Recursos Hídricos

A ANA emitiu a Resolução 411/05 que outorgou ao Ministério da Integração Nacional o direito de uso dos recursos hídricos do rio São Francisco para a execução do PISF, com uma vazão firme disponível para bombeamento, nos dois eixos, a qualquer tempo, de 26,4 m³/s, correspondente à demanda projetada para o ano de 2025 para consumo humano e dessedentação animal.

A vazão firme do reservatório corresponde à vazão máxima que pode ser retirada do mesmo, ao longo de um período de tempo, sem que ocorra falha no suprimento ou esvaziamento do reservatório.

Excepcionalmente, será permitida a captação da vazão máxima diária de 114,3 m³/s e instantânea de 127 m³/s, quando o nível de água do Reservatório de Sobradinho estiver acima do menor valor entre: a) nível correspondente ao armazenamento de 94% do volume útil; e b) nível correspondente ao volume de espera para controle de cheias.

A ANA expôs os argumentos técnicos de análise do pedido de outorga do PISF pela Nota Técnica 390/2005/SOC. Segundo o PBHSF, em 2003 o uso consuntivo da água na bacia era de 90,9 m³/s, sendo o principal deles irrigação. Segundo projeções para um cenário otimista, o consumo médio anual em 2025 será de 262,2 m³/s. A Deliberação CBHSF nº 08, de 29 de julho de 2004, recomendou o valor de 360 m³/s como vazão máxima alocável de uso consuntivo médio anual na Bacia.

A disponibilidade hídrica foi estimada na Nota Técnica 492/SOC/2004 - considerando-se a vazão firme disponibilizada pelo reservatório da UHE Sobradinho (1.825,00 m³/s), a demanda hídrica da bacia de 262,15 m³/s e a vazão mínima a jusante de 1.300,00 m³/s, mostra que existirá, em 2025, uma vazão a ser utilizada de 262,85 m³/s, superior e suficiente para o atendimento à vazão média anual de 65,00 m³/s requerida pelo Projeto (99 m³/s para o Eixo Norte e 28 m³/s para o Eixo Leste). Em termos de consumo médio anual, estima-se que haverá uma disponibilidade de 97,8 m³/s em relação ao consumo previsto para 2025 (360 – 262,2 = 97,8).

Segundo a ANA, a oferta hídrica nas bacias receptoras em 2025 foi estimada em 98,3 m³/s, com 100% de garantia, considerando-se apenas disponibilidades hídricas superficiais – açudes com capacidade acima de 10 hm³.

A ANA estimou os valores de demandas dispostos na Tabela 2, por bacia receptora:

Tabela 2 – Demandas agregadas por bacias e estados em 2025.

UF	Bacia	2005	Q _{URB}	Q _{RUR}	Q _{BEDA}	Q _{PISCICULTURA}	Q _{INDUSTRIAL}	Q _{IRRIGACÃO}	2025
CE	Jaguaribe	37,24	13,11	1,29	1,85	1,02	9,32	41,27	67,86
PB	Paraíba	10,62	4,46	0,44	0,58	0,63	4,32	7,21	17,65
	Piranhas PB	7,34	1,11	0,38	0,45	0,53	0,23	14,65	17,35
RN	Piranhas RN	9,43	1,46	0,25	0,44	8,30	0,29	19,23	29,96
	Apodi	4,15	0,52	0,22	0,26	0,40	0,38	11,89	13,66
PE	Agreste pernambucano	3,50	3,75	0,00	0,00	0,00	2,28	0,00	6,03
	Brígida	1,74	0,05	0,17	0,26	0,25	0,01	6,13	6,87
	Pajeú + Terra Nova	0,98	0,49	0,26	0,28	0,13	0,01	0,11	1,28
	Moxotó	3,65	0,33	0,17	0,32	0,42	0,04	9,02	10,30
	São Francisco	0,32	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
TOTAL		78,97	25,71	3,17	4,45	11,68	16,88	109,51	171,40

Fonte: ANA, 2005.

Percebe-se um déficit de 73,1 m³/s para as bacias receptoras, justificando-se, assim, a implementação do PISF.

A Tabela 3 contém um resumo das vazões média, máxima e mínima bombeadas em cada eixo para o cenário de 2025.

Tabela 3 – Vazões bombeadas no cenário de 2025.

Bombeamento	Vazão média (m ³ /s)	Vazão máxima (m ³ /s)	Vazão mínima (m ³ /s)
EIXO LESTE	17,60	25,20	10,29
EIXO NORTE	50,80	89,10	16,11
TOTAL	68,39	114,30	26,40

Fonte: ANA, 2005.

Segundo a ANA, em 47 % dos meses, a vazão bombeada será de 26,4 m³/s, correspondente à vazão garantida na outorga preventiva; em 47 % dos meses, a vazão bombeada é de 114,3 m³/s, correspondente à vazão máxima média diária; em 6 % dos meses, a vazão bombeada é superior a 26,4 m³/s e inferior a 114,3 m³/s.

Conforme Nota técnica 390/05, é entendimento da equipe da ANA que seria responsabilidade do futuro Sistema de Gestão do PISF trabalhar para que, dadas as condições de outorga de vazão captada (vazão firme de 26,4 m³/s e vazão excedente máxima diária de 114,3 m³/s, caso as condições de reservação em Sobradinho assim permitam), a demanda na área abrangência do PISF seja estruturada de tal forma que possam, de um lado, ser assegurados o atendimento integral às demandas prioritárias e o atendimento satisfatório às demandas secundárias, com níveis aceitáveis de garantia, e, de outro lado, seja minimizada a vazão média anual a ser bombeada do rio São Francisco.

Para a emissão da outorga, os seguintes estudos foram elaborados pelo antigo Ministério da Integração Nacional: sustentabilidade do arranjo institucional e administrativo; viabilidade financeira do empreendimento; e viabilidade técnica e operacional do empreendimento considerando as estações de bombeamento, os canais, as adutoras e o controle das derivações.

Após cinco renovações do prazo para início da operação da primeira fase do empreendimento, o PISF ainda não iniciou sua operação comercial. As postergações estão deliberadas nas Resoluções ANA 37/12, 1.202/14, 1.133/16, 301/18 e 2.122/18. O prazo vigente se encerra dia 31 de dezembro de 2019, quando deve haver pelo menos um contrato assinado com um dos estados, e previsão de pagamento pelo serviço de adução de água bruta.

Em abril de 2019, foi criada uma Câmara de Negociação no âmbito da Advocacia Geral da União, com o objetivo de discutir e formalizar acordos necessários para viabilizar o início da operação comercial do PISF. Participam da Câmara de Negociação os governadores da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará, além do Ministro do Desenvolvimento Regional.

Antes da operação comercial, deverão ser instalados equipamentos de medição contínua de vazão nos pontos de entrega de água, nas divisas estaduais e nas captações além de medições de nível nos reservatórios do PISF, nos reservatórios interligados (que receberão água do sistema) e em Sobradinho.

3.1.4 Sistema de Gestão do PISF

Pela complexidade do PISF, é necessária, para o cumprimento de seu objetivo, a implementação de um Sistema de Gestão, abrangendo três dimensões: social, econômica e sustentabilidade ambiental, conforme Figura 3 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

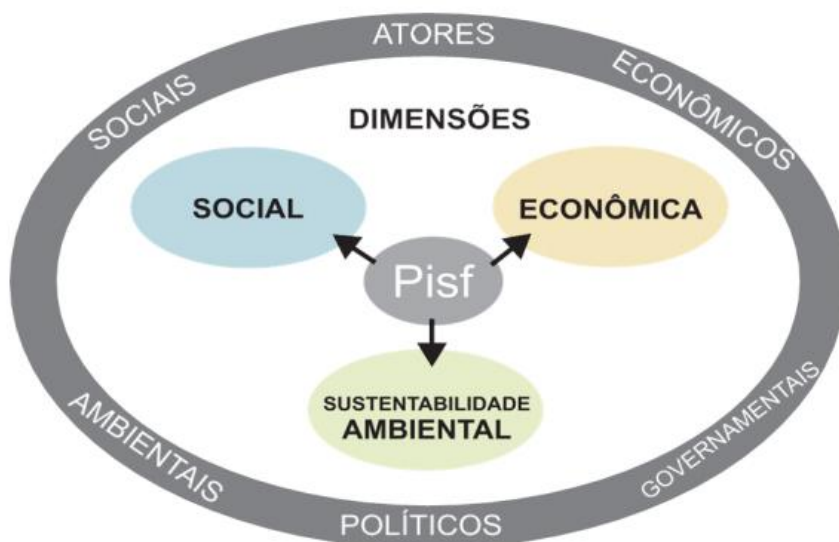


Figura 3 - Dimensões do Sistema de Gestão do PISF

Fonte: Codevasf, 2016.

Em setembro de 2005, foi firmado um Termo de Compromisso entre a União, por intermédio dos Ministérios da Integração Nacional, de Minas e Energia, do Meio Ambiente e da Casa Civil da Presidência da República, e os estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco, visando à implementação de ações que garantam a sustentabilidade financeira e operacional do PISF, além de viabilizar a utilização racional das águas brutas aduzidas aos estados receptores.

Pelo Termo de Compromisso, a União deveria instituir o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (SGIB). Para isso, foram publicados os Decretos 5.995/2006 e 8.207/2014, que também formalizaram a Codevasf como Operadora Federal. A Figura 4 apresenta um esquema do modelo de gestão estabelecido.

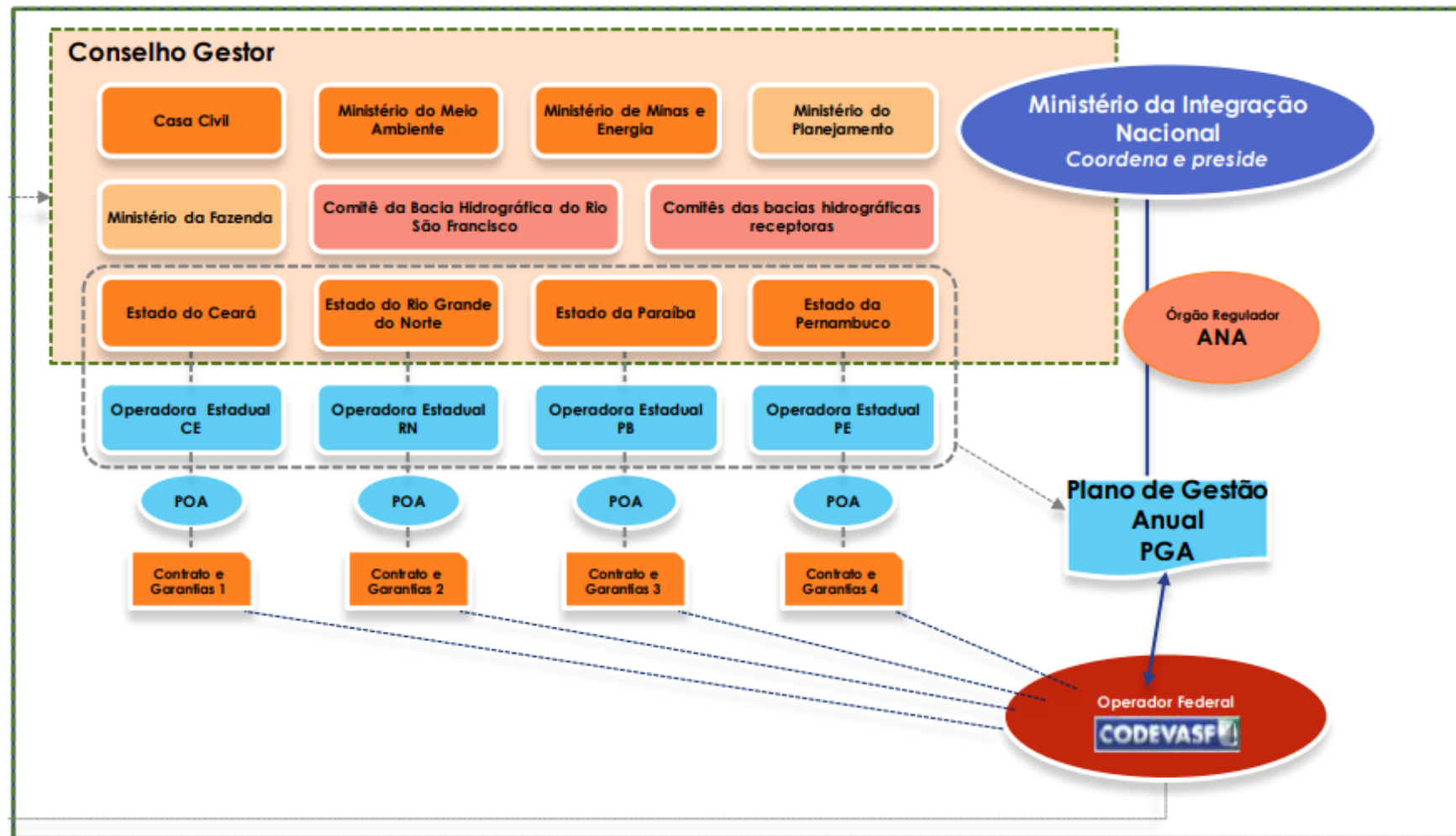


Figura 4 - Modelo de gestão do PISF – Decreto 5.995/06.
 Fonte: Codevasf, 2016.

Também foi prevista delegação pela União aos estados da operação e manutenção integral dos açudes Orós, Castanhão, Banabuiú, Atalho, Lima Campos, Quixabinha, Prazeres (CE), Coremas Mãe D'água, Epitácio Pessoa, São Gonçalo, Engenheiro Ávidos, Poções (PB), Aramando Ribeiro Gonçalves, Pau dos Ferros (RN), Entremontes, Barra do Juá, Poço da Cruz e Chapéu (PE), interligados ao PISF. Antes da delegação, as obras de recuperação necessárias devem ser realizadas. O diagnóstico da situação dos reservatórios e eventuais obras de recuperação está em andamento pelo DNOCS.

Compete ainda à União apoiar ações do setor produtivo nas áreas beneficiadas pelo PISF, incentivando o uso racional de recursos hídricos. Esta atividade de encontra em andamento pela Secretaria de Desenvolvimento Regional do Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério da Integração Nacional). Em agosto de 2016 foi concluído o Plano de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável da área de abrangência do PISF (PDRS-SF), que contempla um amplo diagnóstico da área considerada, abrangendo as dimensões urbanística, geoambiental, econômica, social e político-institucional, definindo em seu interior 12 Áreas Programa, delimitadas em função das redes policêntricas de cidades e bacias hidrográficas. Tem como esteio a Política Nacional de Desenvolvimento Regional e suas diretrizes, buscando definir objetivos dentro do horizonte de desenvolvimento ampliados pela implementação do PISF, tomando o potencial de transformações sociais e econômicas que esta intervenção sinaliza (PDRS-SF, 2016).

O Termo de Compromisso prevê ainda alocação de recursos do Orçamento Geral da união – OGU para apoio à implementação de projetos de infraestrutura hídrica na área a ser beneficiada pelo PISF. Há recursos do OGU destinados à construção de ramais associados.

Aos Estados compete capacitar-se administrativa, financeira e operacionalmente, para gerir recursos hídricos e infraestrutura interligada ao PISF, estruturando órgãos e entidades para gestão da água bruta. Os Estados se manifestaram na Carta dos Governadores indicando as Operadoras Estaduais: COGERH – CE, AESA – PB, IGARN – RN, COMPESA - PE.

Cabe aos Estados, ainda, pagar os custos operacionais e de manutenção do PISF com a implementação de cobrança dos serviços aos usuários finais, e acordar garantias com a

Operadora Federal, encaminhando proposta de lei ou decreto incluindo a securitização. Os estados receptores estão elaborando propostas de legislação.

Observa-se que há vários elementos, regulamentos e atores envolvidos no sistema de gestão do PISF.

O Sistema de Gestão do PISF prevê como instrumento de planejamento e pactuação entre as partes um Plano de Gestão Anual – PGA. Como o PGA é um instrumento contratual que expressa compromissos anuais de gestão, ou seja, de curto prazo, foi proposto pelo Ministério da Integração Nacional (MI) e Codevasf, o desenvolvimento de um Plano Diretor de Gestão (PDG), com horizonte de planejamento de médio prazo que norteie a ação dos agentes públicos e privados no sentido de promover o desenvolvimento regional na área de abrangência do PISF. O PDG é, portanto, um instrumento de planejamento plurianual para o PISF (Codevasf, 2016).

O PDG contempla diretrizes, macro diretrizes, objetivos, indicadores, metas, estratégia de implementação e programas, além da sistemática de monitoramento e avaliação do PDG.

3.2 Mapa Conceitual

Segundo Moreira (2012), mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de relações significativas.

São diferentes das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente. Não devem, igualmente, ser confundidos com quadros sinópticos que são diagramas classificatórios. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos, e não existem mapas certos ou errados, uma vez que eles refletem o nível de aprendizagem significativa de quem o elaborou, ou seja, a compreensão e correlação com conhecimentos prévios. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos. Mapas conceituais devem ser explicados por quem os faz. Ao explicá-lo, a pessoa externaliza significados (Moreira, 2012).

Mapa conceitual é um esquema gráfico que auxilia a identificação de conceitos, atores envolvidos e relações entre eles, além das principais atividades e objetivos de um sistema. Segundo Ruiz-Primo e Shavelson (1996), o mapa conceitual consiste em um diagrama composto por nós e linhas representando conceitos (nós) e relações entre pares desses conceitos (linhas). Interpreta-se o mapa conceitual como sendo: a representação de aspectos importantes da organização dos conceitos na mente de determinado analista, com relação a um determinado tema (estrutura cognitiva).

Conforme Novak e Cañas (2010), uma importante característica é a inclusão de ligações cruzadas, que são as relações ou ligações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual. As ligações cruzadas nos auxiliam a ver como um conceito em um domínio de conhecimento representado no mapa se relaciona a um conceito em outro domínio ali mostrado. Na elaboração de conhecimento novo, as ligações cruzadas muitas vezes representam saltos criativos por parte do produtor de conhecimento.

Há duas características dos mapas conceituais importantes na facilitação do pensamento criativo: a estrutura hierárquica e a capacidade de buscar e caracterizar novas ligações cruzadas. Outra importante característica dos mapas conceituais são os exemplos específicos ou objetos que ajudam a esclarecer o sentido de um determinado conceito. Normalmente, eles não estão incluídos nas elipses ou quadros, pois são eventos específicos ou objetos, não representando, portanto, conceitos (Novak e Cañas, 2010).

Ainda segundo Novak e Canãs (2010), um bom modo de definir o contexto para um mapa conceitual é instituir uma questão focal, ou seja, uma pergunta que especifica claramente o problema ou questão que o mapa conceitual deve ajudar a resolver. Todo mapa conceitual responde a uma questão focal, e uma boa questão focal pode conduzir a um

mapa conceitual muito mais rico. O primeiro passo para aprender a respeito de algo é fazer questões corretas.

O próximo passo da construção do mapa conceitual é identificar os conceitos chave que se aplicam a esse domínio. Geralmente algo em torno de 15 a 25 conceitos é o suficiente. Esses conceitos poderão ser listados e, a partir dessa lista, pode-se estabelecer uma escala ordenada do conceito mais geral e inclusivo para o problema ou situação em questão, que ficaria no topo da lista, até o conceito mais específico e menos geral, que ficaria na base dela (Novak e Cañas, 2010).

A integração de vários tipos de imagens em um quadro conceitual por meio de softwares de mapeamento de conceitos - como o CmapTools (obtido em <http://cmap.ihmc.us>) - pode aprimorar a memória e o aprendizado (Novak e Canãs, 2010). No caso deste trabalho, possibilitará uma visão mais clara dos pontos críticos para uma eficiência e eficácia do sistema PISF.

Alguns trabalhos envolvendo a construção de IDs no setor de saneamento podem ser citados. Oliveira (2016) utilizou mapa conceitual para desenvolvimento de método para avaliação de desempenho de sistemas de abastecimento de água, aplicada ao caso da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, conforme exposto na Figura 5.

Barreto (2016) utilizou mapa conceitual para avaliação de desempenho de sistemas municipais de gestão de resíduos sólidos – aplicação ao caso da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno. Novais (2015) elaborou mapa conceitual para desenvolvimento de metodologia para avaliação de desempenho de sistemas de drenagem urbana.

3.3 Indicadores

O termo “indicador” vem da palavra latina “*indicare*” que significa anunciar, apontar ou indicar.

Os Indicadores de Desempenho (IDs) são baseados em uma relação causa e efeito. Esta interdependência inclui conselhos sobre o que medir e como medir, porque as coisas que não se pode medir, não se pode controlar (DRUCKER, 2006).

Dentre os usos dos indicadores, pode-se destacar: a) assinalar problemáticas; b) identificar tendências; c) priorizar ações; d) formular e implantar políticas; e) avaliar avanços na gestão (ARIS, 2015).

O uso de IDs é importante para garantir um sistema de gestão eficiente e eficaz para a prestação de serviços, uma vez que para garantir uma qualidade aceitável, há a necessidade de determinar padrões estáveis e confiáveis. Para se dizer se algo está bom ou ruim, é necessário saber o que se espera.

No contexto da gestão de projetos, o estabelecimento de indicadores é imprescindível, pois sem eles seria impossível cumprir o ciclo completo de gestão baseado em suas quatro etapas principais do sistema ISO (Organização Internacional de Padronização), a saber: Planejamento, Execução ou Prestação de Serviço, Checagem e Avaliação para melhoria contínua, ciclo também conhecido como PDCA, do inglês, Plan, Do, Check and Act or Analyse.

O sistema do Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – PMBOK (Project Management Body of Knowledge) do Instituto de Gestão de Projeto - PMI (Project Management Institute) também faz menção ao acompanhamento do desempenho do desenvolvimento do serviço, bem como ao gerenciamento da qualidade esperada. Este mesmo PMBOK descreve, por exemplo, o processo de relatório de desempenho que envolve a coleta de todos os dados de linha de base e a distribuição das informações sobre o desempenho às partes interessadas. Em geral, essas informações sobre o desempenho incluem o modo como os recursos estão sendo usados para atingir os objetivos do projeto.

Segundo o doutrinador Marçal Justen Filho:

“É fundamental a existência de parâmetros objetivos, índices ou outros instrumentos que permitam exame empírico da qualidade do serviço. Somente assim será viável controlar o desempenho do prestador de serviço. Não se admitirá imputação ou deficiência se não forem estabelecidos critérios objetivos. Nem teria cabimento a avaliação subjetiva e personalíssima, proveniente de usuário ou agente público, acerca da qualidade do serviço.”

A abordagem 6E de desempenho, elaborada pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (atual Ministério da Economia), abarca as seguintes dimensões do desempenho:

- **Efetividade:** são os impactos gerados pelos produtos/serviços, processos ou projetos. A efetividade está vinculada ao grau de satisfação ou ainda ao valor agregado, a transformação produzida no contexto em geral.
- **Eficácia:** é a quantidade e qualidade de produtos e serviços entregues ao usuário (beneficiário direto dos produtos e serviços da organização).
- **Eficiência:** é a relação entre os produtos/serviços gerados (outputs) com os insumos utilizados, relacionando o que foi entregue e o que foi consumido de recursos, usualmente sob a forma de custos ou produtividade.
- **Execução:** refere-se à realização dos processos, projetos e planos de ação.
- **Excelência:** é a conformidade a critérios e padrões de qualidade/excelência para a realização dos processos, atividades e projetos na busca da melhor execução e economicidade; sendo um elemento transversal.
- **Economicidade:** está alinhada ao conceito de obtenção e uso de recursos com o menor ônus possível, dentro dos requisitos e da quantidade exigidas pelo input, gerindo adequadamente os recursos financeiros e físicos.

Schwemlein (2015) identificou seis etapas metodológicas para seleção de indicadores: definição do objetivo e do escopo, estrutura conceitual, busca por indicadores existentes, determinação de critério de seleção, pontuação de cada indicador conforme os critérios e seleção final de listagem de indicadores.

Para que possam ser utilizados de maneira adequada, os IDs devem reunir uma série de condições básicas. Tais condições são apresentadas por von Sperling (2010) de maneira clara e resumida, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Características básicas de um bom indicador de desempenho.

Característica	Explicação
1. Claro, compreensível e de interesse	Evitar incertezas em relação ao que é bom ou ruim, fácil de entender, com unidades que tenham sentido, e sugestivos para possível utilização
2. Relevante e representativo	Politicamente relevante para todos os participantes do sistema
3. Viável	Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação
4. Suficiente	Fornecer a medida certa da informação
5. Fidedigno	Deve representar os aspectos de maneira fidedigna a fim de evitar distorções
6. Temporal	Oportuno temporalmente, integrado com o planejamento
7. Adequado na escala	Adequado aos diferentes usuários potenciais
8. Democrático	Não devem ser determinados apenas por um pequeno grupo de especialistas e sim por lideranças políticas e por pessoas da comunidade
9. Medida física	Balancar unidades físicas e monetárias
10. Preventivo e proativo	Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para a tomada de decisão
11. Não deve ser estanque	Deve estar inserido num processo de melhoria contínua, passível de discussão, aprendizado e mudança

Fonte: Meadows (1998), Malheiros *et al.* (2006), Molinari (2006) *apud* von Sperling (2010).

As seguintes dimensões de IDs são adotadas pela International Water Association - IWA: recursos humanos, operação, meio ambiente, infraestrutura, qualidade do serviço e econômica financeira.

Para avaliar o desempenho de um Sistema de Abastecimento de Água, Oliveira (2016) dividiu o tema em três dimensões: qualidade do produto; eficiência operacional; e gestão estratégica.

Bertule *et al* (2017) afirma que o engajamento das partes interessadas na seleção de indicadores e na sua aplicação pode ter múltiplos benefícios e pode se dar de maneiras diferentes e em vários estágios do processo. Alguns dos principais benefícios desse envolvimento incluem: aceitação, confiança e uso efetivo dos dados; obtenção de dados locais; melhor compreensão do processo de gestão como um todo; proximidade articulatória entre setores de usuários e entre entes federativos; transparência.

Ainda segundo Bertule *et al* (2017), a identificação dos atores envolvidos deve incorporar aqueles que: serão afetados pelas decisões tomadas com base nos indicadores; possuem a informação e dados necessários para aferição dos indicadores; possuem conhecimento

crítico e experiência na implementação de indicadores; podem afetar a qualidade e a legitimidade dos indicadores.

A validação dos resultados obtidos com os atores envolvidos é uma etapa importante da construção de IDs, para verificar a coerência com a realidade, antes da divulgação dos resultados. Isso pode acontecer por meio de reuniões, workshops, disponibilização dos cálculos para atores selecionados visando uma revisão, entre outros (Bertule et al, 2017).

A comunicação dos resultados dos indicadores para tomadores de decisão e para o público em geral é um dos mais importantes passos para fazer o elo entre a ciência e a política, e para se aplicar os resultados em decisões e mudanças. Para se definir a estratégia de comunicação, deve ser considerado quem vai usar os dados dos IDs, como vão usar e que ações e comportamentos se quer influenciar com os IDs (Bertule et al, 2017).

3.3.1 Indicadores constantes no Plano Diretor de Gestão 2016-2019 do PISF.

Os indicadores expostos neste item são provenientes do Plano Diretor de Gestão (PDG) 1º Ciclo 2016-2019 do PISF, inserido nos Estudos para Elaboração do Modelo de Gestão para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (Codevasf, 2015).

Foram identificados 21 indicadores para os objetivos do mapa estratégico do PISF, que buscaram mensurar o desempenho do sistema PISF como um todo.

A forma e mensuração dos indicadores e outros detalhes se encontram no [Anexo I](#).

No PDG se encontram os seguintes indicadores a serem acompanhados pela Codevasf:

- Indicadores de Acompanhamento
 - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios da região beneficiada;
 - Mortalidade infantil na área de abrangência do PISF;
 - Rendimento per capita nos municípios da região beneficiada;
 - Crescimento do PIB no setor industrial na área de abrangência do PISF; e

- Crescimento do PIB na Agropecuária na área de abrangência do PISF.
- Indicadores de Desempenho - Indicadores Mensuráveis e de Controle
 - Percentual de municípios em estado de calamidade ou seca por estiagem na UF;
 - Índice de Atendimento de Água (IN055-SNIS) nos municípios do PISF;
 - Índice de Hidrometração (IN009-SNIS) nos municípios do PISF; e
 - Índice de Perdas na Distribuição (IN49-SNIS) nos municípios do PISF.
 - Indicador composto com base na combinação entre Perdas e Hidrometração.
- Indicadores Mensuráveis após o 1º ano de operação do PISF
 - Índice de Vazão Regularizada;
 - Índice de alinhamento entre oferta e demanda de água;
 - Vazão outorgada de água;
 - Índice de qualidade da água nos portais;
 - Índice de pontualidade da oferta de água nos portais;
 - Índice de perdas na infraestrutura do PISF;
 - Taxa de execução físico-financeira das obras de complementação e manutenção;
 - Índice de Manutenções Preventivas;
 - Índice de sustentabilidade econômico-financeira;
 - Percentual de receitas extra-tarifárias; e
 - Índice de Adimplência.

Para o Plano Diretor de Gestão 1º Ciclo 2016-2019 não há indicadores específicos definidos para os seguintes objetivos estratégicos: promover programas para ampliação dos sistemas de tratamento e distribuição de água; fornecer apoio à gestão de programas de desenvolvimento de cadeias produtivas; promover o uso múltiplo, racional e sustentável dos recursos hídricos nas bacias receptoras e disponibilizados pelo PISF; e induzir a revitalização das bacias estendidas (doadoras e receptoras) e conservação do solo. Esses objetivos serão medidos a partir da contribuição de Programas Estratégicos relacionados.

3.3.2 Indicadores propostos para o PISF pela ANA

Com a edição da Lei nº 12.058/2009, a ANA passou a ter a atribuição de reguladora do serviço de adução de água bruta do PISF, devendo *“regular e fiscalizar, quando envolverem corpos d'água de domínio da União, a prestação dos serviços públicos de irrigação, se em regime de concessão, e adução de água bruta, cabendo-lhe, inclusive, a disciplina, em caráter normativo, da prestação desses serviços, bem como a fixação de padrões de eficiência e o estabelecimento de tarifa, quando cabíveis, e a gestão e auditoria de todos os aspectos dos respectivos contratos de concessão, quando existentes”*.

Diante desta competência, a ANA emitiu a Resolução 85, de 29 de outubro de 2018, que estabelece os seguintes Indicadores de Avaliação da Prestação do Serviço de Adução de Água Bruta pela Operadora Federal no âmbito do PISF: I – Fornecimento de Água; II – Qualidade da Água; III – Disponibilidade de Medição Confiável; IV – Índice de Eficiência Energética; e V – Perdas Totais.

A fixação de padrões de desempenho da prestação do serviço de adução de água bruta deve levar em conta que o desempenho real desta nova infraestrutura hídrica depende de observações de seu comportamento em campo, dada sua complexidade e o fato de que não existe nenhum projeto similar executado no país, seja em porte, objetivo ou forma de operação. Com isso a ANA propõe que a fixação de padrões de eficiência na operação deste empreendimento deve ser feita em etapas, a partir do levantamento de dados reais que permitam tal estimativa ao longo do tempo. Argumenta que, caso esses padrões forem adotados baseando-se somente em dados teóricos, corre-se o risco de exigir um desempenho da infraestrutura impossível de se alcançar, devido a fatores alheios à

Operadora Federal, como por exemplo as próprias soluções técnicas adotadas na execução das obras e as condições gerais de prestação de serviço definidas.

Diante deste problema a ANA estabeleceu que inicialmente se faça um monitoramento do desempenho da Operadora na prestação do serviço, o que permitirá conhecer como o sistema funciona. Depois desse período inicial, e de posse desses dados de monitoramento, a ANA estabeleceria as metas para os ID's e, caso necessário, novos indicadores. Assim, até a data de 01/01/2021 somente será realizada a apuração dos indicadores, para verificação da viabilidade de coleta dos dados, do seu cálculo e da sua aplicabilidade como mensurador da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta do PISF.

O detalhamento de cada indicador estabelecido na Resolução ANA 85/18, contendo sua descrição, forma de cálculo, unidade de medida e responsáveis pela apuração e fiscalização, encontra-se no [Anexo II](#).

4. Metodologia de Pesquisa

A metodologia a ser empregada para a definição de um conjunto de Indicadores de Desempenho - IDs para o sistema PISF está estruturada nas seguintes etapas:

- estudo e caracterização do sistema PISF
- levantamento de indicadores propostos na literatura
- definição dos objetivos do sistema (para que ele foi construído?) e suas potencialidades (o que ele é capaz de fornecer?)
- construção de Mapa Conceitual para identificação de conceitos, atores envolvidos e relações entre eles, além das principais atividades e objetivos do PISF. Envolve definição de questão focal e listagem dos principais conceitos.
- proposição de um conjunto de indicadores divididos por dimensão.
- construção de Matriz de Aderência correlacionando os IDs e as relações identificadas no Mapa Conceitual, e proposição de novos indicadores
- consulta a especialistas e atores envolvidos com o sistema
- análise das respostas obtidas e proposição de nova listagem de indicadores, com pesos associados, podendo ser propostos pesos e IDs diferentes dos obtidos na consulta *on line*
- Definição de nova Matriz de Aderência e dos procedimentos de apuração de resultados.

A Figura 6 apresenta fluxograma contendo as etapas da metodologia aplicada ao presente trabalho.

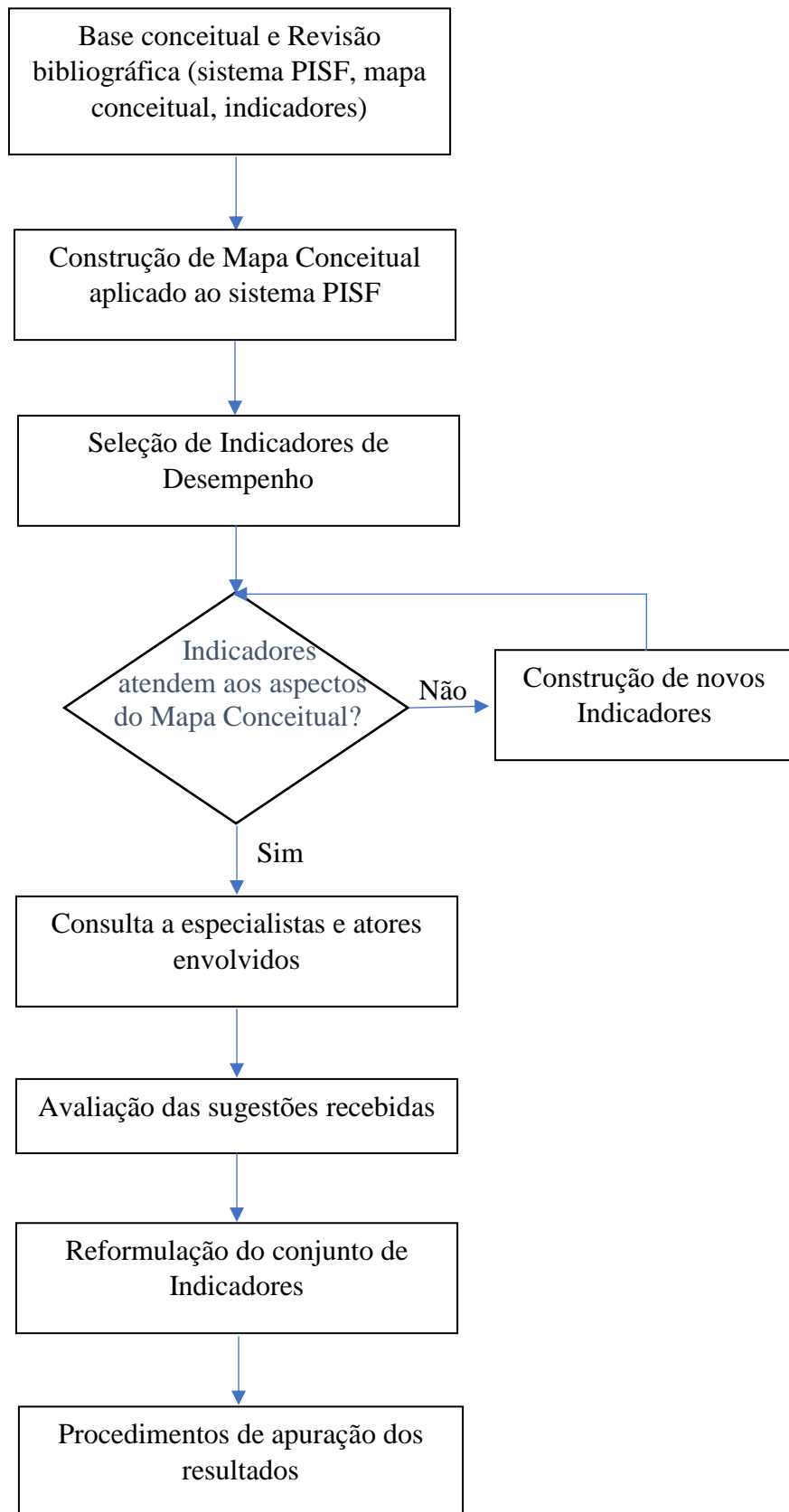


Figura 6 – Fluxograma da metodologia

Para se construir o Mapa Conceitual, foi utilizada metodologia sugerida por Novak e Cañas (2010). A definição da questão focal a ser respondida e a elaboração de listagem contendo os conceitos-chaves a serem utilizados no Mapa Conceitual fazem parte da metodologia de trabalho.

O programa CmapTools foi utilizado para a elaboração do Mapa Conceitual proposto para o sistema PISF. O Mapa Conceitual auxiliou a identificação dos principais aspectos necessários para o êxito do PISF, englobando conceitos, ações, atores envolvidos e relações entre eles, além das principais atividades e objetivos.

Tais aspectos importantes do PISF deverão ser monitorados por IDs, para mensurar o bom desempenho geral do sistema PISF. Foram selecionados indicadores que procuram traduzir as relações identificadas no Mapa Conceitual.

Segundo as dimensões identificadas no Mapa Conceitual, e baseando-se nas relações identificadas, foi proposta listagem de indicadores, posteriormente submetidos à consulta de atores envolvidos. Foi elaborada uma matriz correlacionando os IDs propostos, para verificar se a listagem abordou todos esses aspectos a serem mensurados. Essa matriz é chamada de Matriz de Correlação.

As fontes de dados são indicadores para o PISF existentes na literatura, abordados no item 3 do presente trabalho. Novos indicadores também foram propostos para o PISF, fundamentados em elementos imaginativos provenientes de percepções e experiências prévias.

Também foi submetida à consulta de atores envolvidos a questão dos pesos associados, objetivando coletar impressões acerca da relevância do indicador proposto.

O Plano de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável da área de abrangência do PISF (PDRS-SF), elaborado pelo Ministério da Integração Nacional (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), traz um levantamento dos atores governamentais e sociais atuantes na área de abrangência do estudo, que abrange 436 municípios.

A partir de uma listagem de instituições obtida no PDRS-SF, foram selecionadas algumas para envio do formulário de pesquisa, segundo critérios de representatividade geográfica e setorial, e relação com o PISF.

O formulário também foi enviado a técnicos que trabalham em órgãos de controle, além de instituições que compõem o Conselho Gestor do PISF.

Foi utilizado formulário *online* por meio do *software* livre Google Drive, enviado por email aos atores selecionados.

Após a avaliação das sugestões e respostas recebidas na pesquisa *on line*, novos indicadores e pesos foram propostos, alguns suprimidos, devido ao fato de o resultado da pesquisa se tratar de um subsídio para a decisão pelos indicadores propostos, forma de aferição e pesos associados. Os indicadores foram agrupados em indicadores consensuais, indicadores com necessidade de revisão e novos indicadores.

5. Resultados e Discussões

5.1 Mapa Conceitual do Sistema PISF e Dimensões dos Indicadores

Neste item é apresentado o Mapa Conceitual desenvolvido para detalhar as dimensões dos IDs, e as ações e relações identificadas para o êxito do sistema PISF.

Para fins deste trabalho, o **Sistema PISF** é conceituado como algo que não engloba apenas a obra principal, mas sim o conjunto de ações, estruturas, insumos e ferramentas necessários para que a água seja captada e entregue à população final beneficiada e demais usuários finais, de maneira sustentável. Envolve disponibilidade hídrica, uso racional da água, operação e manutenção adequada das obras e equipamentos de engenharia, aspectos legais e regulatórios, sistema de gestão federal e estadual, articulações, informação disponível, sustentabilidade financeira e ambiental, além das obras de adução de água complementares a serem executadas nos estados, bem como sistemas estaduais de tratamento de água.

A seguinte questão focal foi definida: **quais são os principais aspectos a se considerar para que o sistema atinja seus objetivos?**

O sistema PISF se propõe a promover o bem estar e o desenvolvimento dos municípios a serem beneficiados, por meio da segurança hídrica com sustentabilidade econômica e ambiental. Com o PISF, espera-se que os municípios beneficiados possuam desenvolvimento humano e econômico similar à média nacional.

A seguinte lista de conceitos chave foi elaborada para a construção do Mapa Conceitual: disponibilidade hídrica, demanda hídrica, transporte da água, escassez hídrica, eficácia, eficiência, infraestrutura, operação e manutenção, controle de perdas, recursos humanos, recursos financeiros, uso da água, desenvolvimento sócio econômico, regras, minimizar impactos, ferramentas adequadas, educação e conscientização, padrões, insumos, fiscalização, responsabilidades, informação, comunicação, coordenação, bem estar, monitoramento e avaliação, segurança hídrica, sustentabilidade.

As relações entre os conceitos estão dispostas nas linhas que os interligam, por palavras ou frases de ligação sobre essas linhas.

No presente trabalho, foram utilizadas seis dimensões para os IDs: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade.

Tais dimensões foram selecionadas por representarem os principais aspectos abordados no Mapa Conceitual.

A Figura 7 apresenta o Mapa Conceitual desenvolvido neste trabalho para o sistema PISF.

5.2 Seleção de Indicadores de Desempenho para consulta à atores envolvidos

Baseado nos de indicadores propostos na literatura, alguns foram selecionados para compor a listagem a ser submetida aos atores envolvidos, com ou sem adaptações. Novos indicadores também foram propostos para o PISF, fundamentados em elementos imaginativos provenientes de percepções e experiências prévias.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**5 apresenta os IDs pré-selecionados para serem submetidos à consulta de especialistas e atores envolvidos com o sistema PISF.

Tabela 5 - Indicadores de desempenho pré-selecionados

Indicadores		Critérios de Avaliação
1	Segurança Hídrica	Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual estimado para as bacias receptoras
		Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem
		Despesa com carros pipa
2	Infraestrutura	Implantação da infraestrutura complementar e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras
		Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m³/s
		Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água
		Ampliação da área irrigada
3	Desenvolvimento Regional	Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil
4	Gestão Estratégica	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão – PDG
		Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
		Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
		Disponibilização de informações
		Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas
Incentivo à operação eficiente		
5	Aspectos Operacionais	Perdas Físicas
		Fornecimento de Água
		Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN
		Paralisações no sistema
6	Sustentabilidade	Índice de medição
		Preocupação ambiental
		Despesas e investimentos realizados com recursos próprios
		Adimplência no pagamento
		Receita extratarifária
		Despesa total
Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais		

A descrição dos critérios de avaliação dos IDs propostos se encontra na **Erro! Fonte de referência não encontrada.6**.

Tabela 6 - Descrição dos critérios de avaliação dos indicadores

Segurança Hídrica	
Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual estimado para as bacias receptoras	A implementação do PISF se justificou pelo déficit hídrico constatado nas bacias receptoras, resultante da diferença entre a demanda de água para 2025 e a oferta hídrica nessas bacias. O déficit deve ser atendido pela sinergia hídrica (perdas por evaporação e vertimento nos reservatórios que não ocorrerão mais, representando um ganho de água na região) e pelo bombeamento de água proveniente do PISF.
Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	Mensura a redução dos efeitos da seca sobre a população beneficiada e agentes econômicos.
Despesa com carros pipa	Povoados e comunidades do Nordeste Setentrional que contam com suprimento precário de água devem obter água proveniente do PISF, reduzindo-se a despesa com o transporte de água em carros pipa.
Infraestrutura	
Implantação ramais associados e novos ramais, e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras	Para que a água chegue ao seu destino, são necessárias infraestruturas adicionais aos eixos Norte e Leste, além de recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras.
Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s	Apesar das estruturas do PISF estarem projetadas para a vazão máxima de 127 m ³ /s (99 m ³ /s Norte e 28 m ³ /s para o Leste), a primeira fase de implantação não contempla a totalidade das estruturas hidráulicas e equipamentos requeridos. Para que o projeto esteja apto a bombear a vazão máxima prevista serão necessárias obras complementares.
Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água	Verificar o atendimento total de água, que se refere ao quantitativo populacional que possui acesso a esse recurso.
Ampliação da área irrigada	Como a irrigação é a finalidade de uso com a maior vazão demandada para o PISF, o sucesso do sistema depende do atendimento a esse uso, e de infraestrutura instalada que permita a entrega de água para atendimento a esta demanda.
Desenvolvimento Regional	
Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil	O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Os três componentes acima são agrupados por meio da média geométrica, resultando no IDHM. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.
Gestão Estratégica	
Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG	Para que os objetivos estratégicos do PISF mapeados no Plano Diretor de Gestão - PDG sejam atingidos, foram criados 11 Programas Estratégicos, contendo processos, projetos e eventos.
Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	Aborda aspectos legais e administrativos necessários para se estabelecer uma relação fornecedor - consumidor entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais
Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	Aborda aspectos legais e administrativos necessários para se iniciar a operação comercial do PISF
Disponibilização de informações	Disponibilizar informações atualizadas relacionadas ao PISF em página eletrônica

Continuação da Tabela 7 - Descrição dos critérios de avaliação dos indicadores

Gestão Estratégica	
Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas	O Sistema de Gestão do PISF deve estabelecer indicadores de desempenho com metas, a serem aferidas anualmente, de modo que se possa avaliar o êxito do sistema e corrigir eventuais fatores impeditivos de se atingir seu propósito
Incentivo à operação eficiente	A operadora federal trabalhará melhor caso haja mecanismos para incentivar a operação eficiente.
Aspectos Operacionais	
Perdas Físicas	Indica o quanto está se perdendo de água no processo de adução nos canais e reservatórios
Fornecimento de Água	Verifica se a Operadora Federal está entregando a quantidade de água demandada por cada um dos estados receptores.
Consumo Específico de Energia Normalizado – CEN	Expressa a energia gasta para elevar um metro cúbico de água a 100 metros de altura manométrica
Paralisações no sistema	Quantidade de paralisações no sistema de adução de água
Índice de medição	Verifica se a água demandada pelos estados receptores está sendo mensurada pelos equipamentos de medição de volume instalados
Sustentabilidade	
Preocupação ambiental	Apresenta o número de projetos ambientais implantados com relação ao previsto nas condicionantes da Licença de Operação
Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	A sustentabilidade econômica e financeira do PISF está relacionada com a capacidade de os recursos próprios (oriundos da cobrança de tarifa pela prestação do serviço de adução de água bruta e extra tarifários) serem suficientes para o pagamento de despesas e para a realização de investimentos no sistema. Dessa forma, o PISF é autossustentável. Não são desejáveis fontes de recursos provenientes de empréstimos junto a agentes financeiros (onerosos) ou a fundo perdido (não onerosos).
Adimplência no pagamento	Verifica a adimplência no pagamento, em relação ao valor faturado
Receita extra tarifária	Verifica a capacidade de geração de receita extra tarifária (proveniente da comercialização de energia elétrica e exploração de outras atividades econômicas complementares, entre outros).
Despesa total	Despesa total com os serviços por m ³ faturado
Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais	Apresenta uma relação entre Ativos Totais e Passivos Totais, permitindo aferir o equilíbrio econômico-financeiro das operadoras.

Dos indicadores dispostos no Anexo I, provenientes do Plano Diretor de Gestão 2016-2019, foram utilizados os seguintes: IDHM (DR1), Índice de Alinhamento entre a Oferta e a Demanda de Águas pelos Estados (AO2, adaptado), Número de Municípios em situação de Emergência por Seca e Estiagem (SH2), Índice de Atendimento Total de Água (INF3), Índice de Perdas na Infraestrutura do PISF (AO1, adaptado), Taxa de Execução Físico Financeira das Obras de Infraestrutura Complementar Previstas no Plano de Obras

(INF1, adaptado), Taxa de Execução Físico Financeira das Obras de Complementação e Recuperação da Infraestrutura dos Eixos Principais do PISF Previstas no Plano de Obras (INF1, adaptado), Índice de Sustentabilidade Econômico-Financeira da Infraestrutura Hídrica (SUS5), Percentual de Receitas Extra Tarifárias (SUS4), Índice de Adimplência (SUS3, adaptado).

Eles correspondem aos indicadores dispostos no Apêndice I, com as siglas DR1, AO2, SH2, INF3, AO1, INF1, SUS5, SUS4 e SUS3.

Não foram utilizados os seguintes indicadores previstos no Plano Diretor de Gestão 2016-2019: Mortalidade Infantil, Rendimento Per Capita da Região Beneficiada, Crescimento Real do PIB Municipal Setorial Indústria e Agropecuária, por considerar que estão indiretamente incorporado ao IDHM (DR1), aferindo o Desenvolvimento Regional; Hidrometração, Índice de Perdas Físicas na Distribuição e Vazão Outorgada do Uso da Água, por serem indicadores que visam aferir a eficiência na gestão da água nos estados e também o uso racional da água, sendo fatores já mensurados no indicador 4 – Gestão Estratégica; Índice de Qualidade da Água nos Portais, pelo fato de o PISF se tratar de entrega de água bruta; Índice de Pontualidade na Oferta de Água nos Portais, por se tratar de um indicador muito específico, sendo que a entrega mensal já é aferida no indicador 5 – Aspectos Operacionais; Índice de Manutenções Preventivas, por ser mensurado indiretamente no indicador AO2 – Fornecimento de Água.

Dos indicadores dispostos no Anexo II, provenientes da Resolução ANA 85/18, foram utilizados os seguintes: Fornecimento de Água (AO2), Disponibilidade de Medição (AO5, adaptado), Eficiência Energética (AO3) e Perdas Físicas (AO1). O indicador Qualidade da Água não foi utilizado, porque nos pontos de entrega a água a ser entregue é bruta e não tratada.

Os indicadores referentes à sustentabilidade econômica e financeira, e à sustentabilidade ambiental, foram agrupados em uma única dimensão pelo critério de se reduzir a quantidade de dimensões, conservando a relevância de cada um deles com a pontuação (peso) a ser aferida.

Os procedimentos para apuração de cada ID submetido à pesquisa *on line* estão apresentados no [Apêndice I](#).

A Matriz de Aderência entre IDs submetidos à consulta *on line* e aspectos apresentados no Mapa Conceitual está apresentada no [Apêndice II](#). Para cada relação e ação identificada no mapa Conceitual, foi verificado se havia um indicador para mensurá-la, para que fosse possível abranger todos os componentes do sistema PISF para verificar em que medida ele está cumprindo sua finalidade.

5.3 Análise dos resultados da consulta à especialistas e atores envolvidos

O formulário enviado contendo consulta se encontra no [Apêndice III](#) do presente documento. O resultado da consulta consta no [Apêndice IV](#).

No [Apêndice V](#) é apresentada a listagem final de instituições cujos técnicos foram consultados na etapa da pesquisa *on line*. No formulário de pesquisa, houve a possibilidade de proposição de novos indicadores pelos consultados, além de exposição de opinião em relação à validade de cada indicador sugerido.

Para não desestimular a colaboração, foi inserida a opção “prefiro não opinar / não estou certo (a). O formulário esteve disponível para preenchimento por um prazo de 60 dias.

5.3.1 Representatividade

Conforme apresentado no Apêndice IV, houve 56 participantes da pesquisa online, vinculados a 20 instituições, conforme Figura 8. Cabe lembrar que a opinião é pessoal e não corresponde à posição da instituição a que se vinculam.

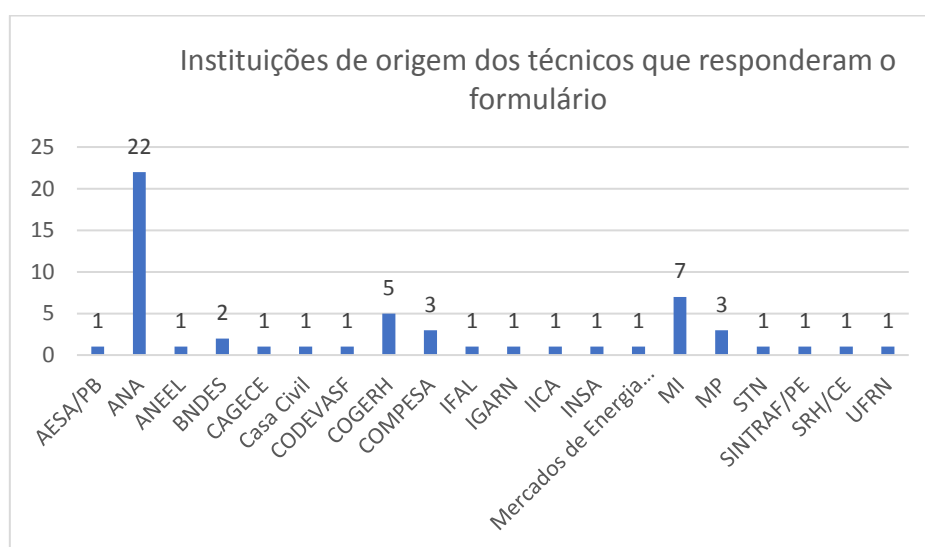


Figura 8 – Instituições a que se vinculam os técnicos que responderam a pesquisa online.

A Figura 9 apresenta a qualificação acadêmica dos participantes da pesquisa. Nota-se um alto nível técnico dos participantes, o que corrobora com a qualidade das contribuições em geral.

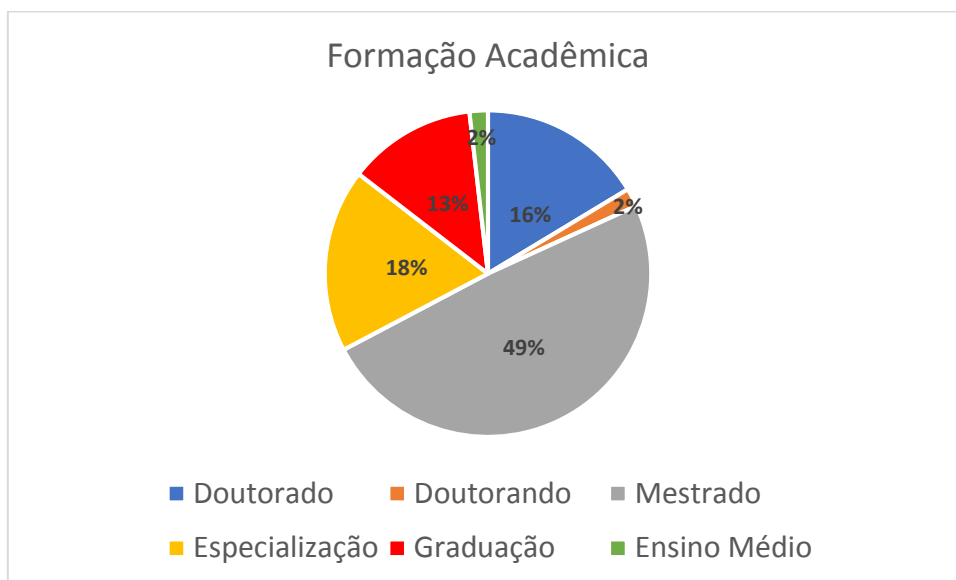


Figura 9 – Formação acadêmica dos participantes da pesquisa online.

A especialidade e ao âmbito de atuação dos participantes estão apresentados na Figura 10 e na Figura 11.

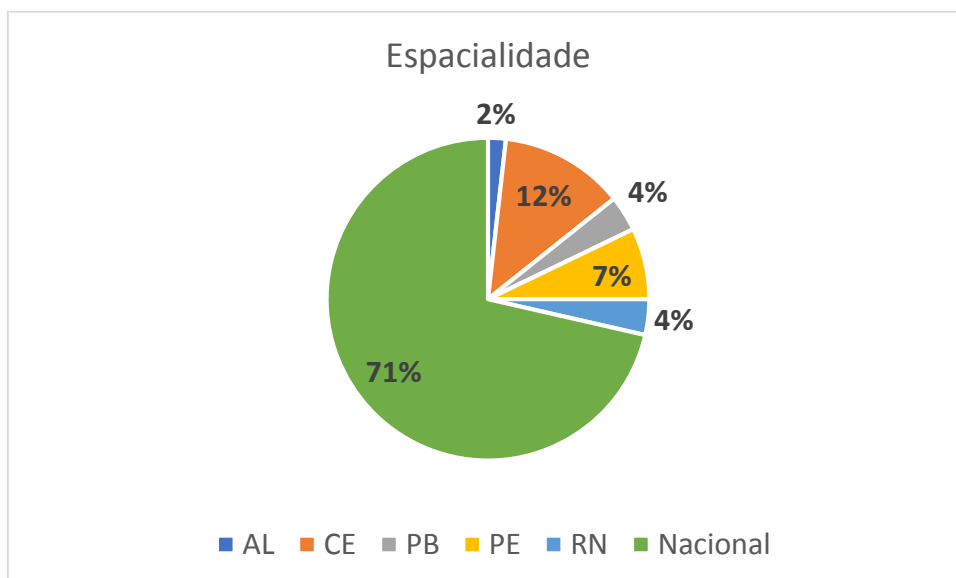


Figura 10 – Especialidade dos participantes da pesquisa online.

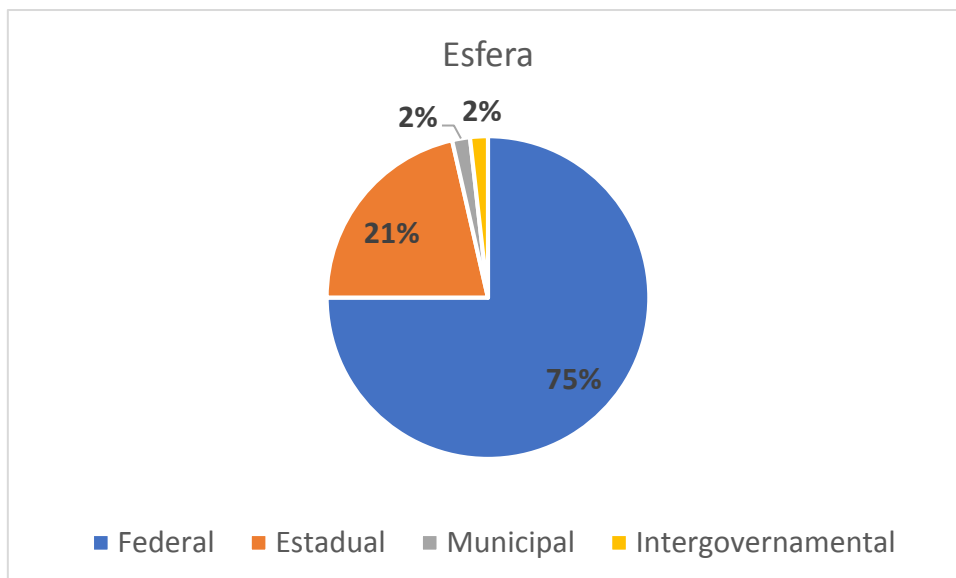


Figura 11 – Âmbito de atuação dos participantes da pesquisa online.

Pelas estatísticas Figura 10, percebe-se uma predominância da esfera federal na relação de participantes da pesquisa online, sendo que a ANA é a instituição com a maior colaboração de respostas de técnicos, seguida do Ministério da Integração Nacional e do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Estes fatos eram esperados pela autora do trabalho pertencer ao quadro de servidores da ANA e, portanto, atuar mais fortemente na esfera federal.

Em relação ao âmbito estadual, a representatividade foi considerada boa, por haver contribuições dos quatro estados receptores das águas do PISF, na seguinte ordem crescente de quantitativo de contribuições: Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (estes 2 últimos empatados).

Apesar de o formulário ter sido enviado à vários integrantes de comitês de bacia, onde se esperava contar com a contribuição da sociedade civil organizada por estar representada nestes órgãos de Estado, não houve retorno dos mesmos.

Houve uma contribuição do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA e uma da esfera municipal. Quanto à contribuição de municípios, o baixo quantitativo reflete a necessidade de se aumentar a notoriedade e disseminação de conhecimento relacionado ao PISF nesta esfera.

Como resultado geral, as contribuições foram consideradas enriquecedoras para o trabalho, e seus resultados proveitosos, embora a representatividade esperada da sociedade civil e da esfera municipal tenha sido maior do que a obtida. Porém, pela qualidade e quantidade das contribuições em geral, e considerando o objetivo do trabalho, julgou-se não haver necessidade de um novo chamamento para respostas ao formulário online, considerando-se a representatividade satisfatória, bem como o quantitativo de respostas.

5.3.2 Indicadores consensuais

Para apontamento dos indicadores consensuais, verificaram-se aqueles com 50% ou mais de "SIM" para a pergunta sobre a suficiência dos mesmos (você considera os critérios de avaliação apresentados suficientes?), ao mesmo tempo em que tiveram um baixo percentual de participantes que os consideraram insuficientes e um índice inferior a 25% de considerações como parcialmente suficiente.

Os IDs relacionados às dimensões gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade foram considerados pela maioria dos participantes como suficientes, e por um percentual inferior a 8% como insuficientes (3,6%, 1,8% e 7,1%) e inferior a 25% como parcialmente suficientes. Dessa forma, pode-se afirmar que se tratam de indicadores consensuais.

Entre estes 3 indicadores, o mais aceito entre os participantes, de uma forma geral, foi aspectos operacionais, com 76,8% considerando os critérios de avaliação suficientes, 17,9% como parcialmente suficientes e 1,8% como insuficientes, sendo que 3,6% preferiu não opinar. Gestão estratégica vem na sequência, com 67,9% o julgando suficientes, 17,9% como parcialmente suficiente e 3,6% como insuficiente, sendo que 10,7% preferiu não opinar. Os seis critérios de avaliação do ID sustentabilidade foram considerados suficientes por 67,3% dos respondentes, parcialmente suficientes por 21,4% e insuficiente por 7,1%, sendo que 7,1% preferiram não opinar.

A Figura 12 mostra o nível de aceitação dos indicadores consensuais.

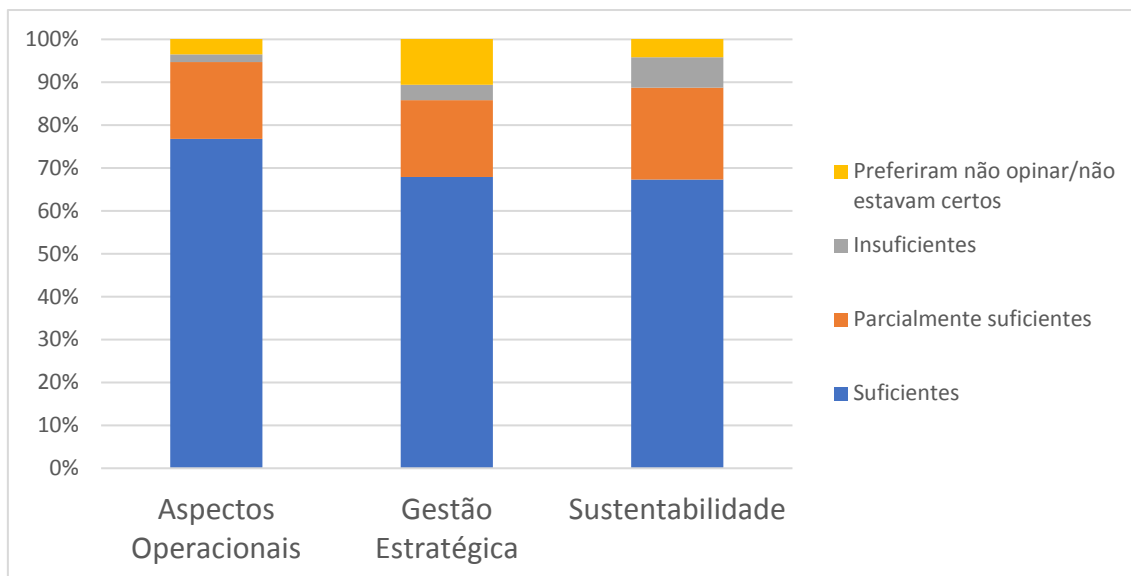


Figura 12 – Nível de aceitação em relação aos indicadores consensuais.

Os participantes determinavam pesos para cada critério de avaliação de cada indicador, sendo que o somatório por indicador deveria ser igual a 10. Alguns respondentes atribuíram pesos cuja somatória diferia de 10. Nestes casos, houve uma correção nos pesos, seguindo a proporção atribuída. Para que o somatório dos pesos atribuídos para cada critério de avaliação fosse igual a 10, foi necessário não considerar 3 contribuições ao ID gestão estratégica, que atribuíam peso 0 a todos os critérios.

As Figuras 13 a 15 apresentam os pesos associados a cada critério de avaliação, relacionados aos indicadores consensuais, provenientes de média simples por critério, arredondada para número inteiro.

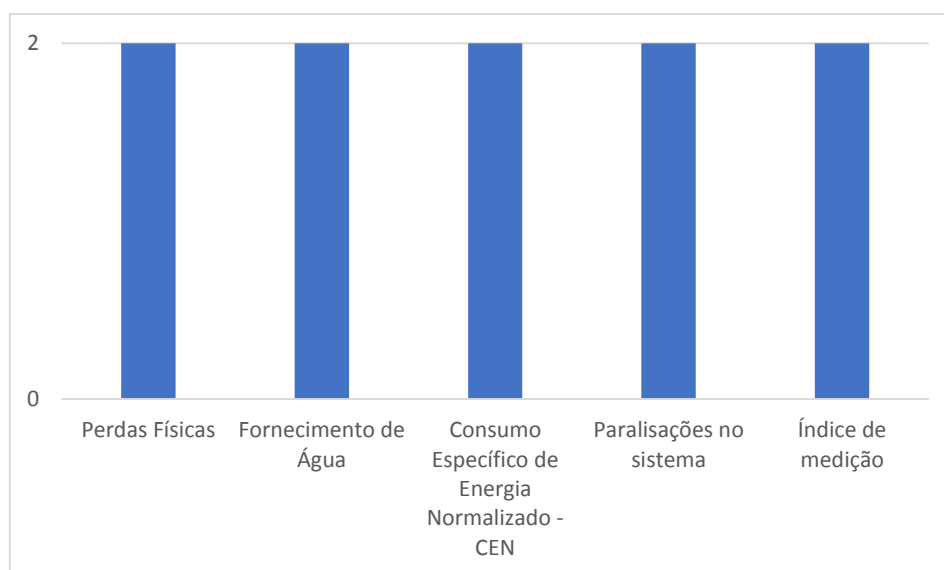


Figura 13 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Aspectos Operacionais.

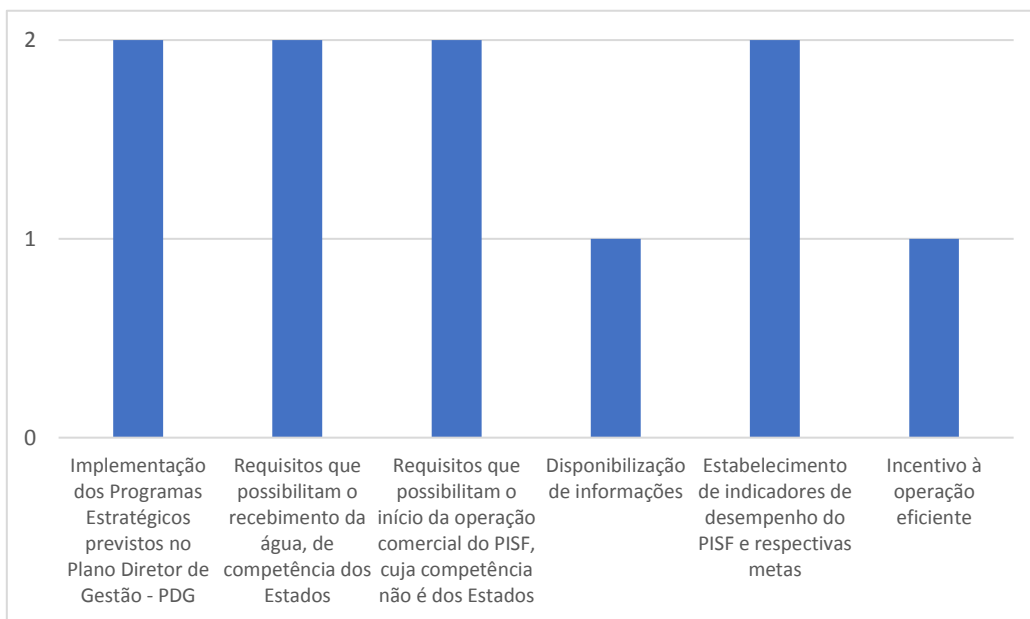


Figura 14 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Gestão Estratégica.

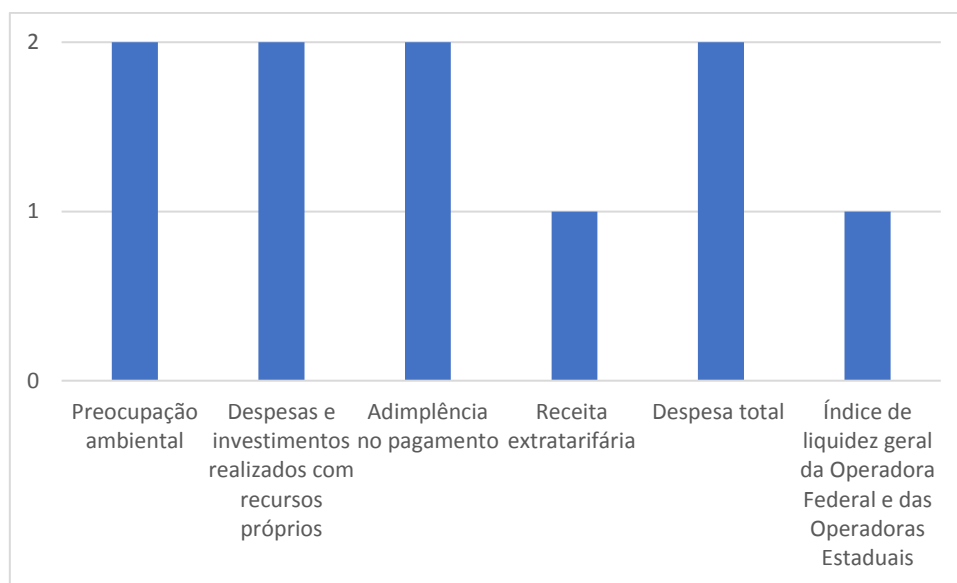


Figura 15– Pesos dos critérios de avaliação do indicador Sustentabilidade

Como estes indicadores foram considerados com uma boa aceitação, não houve alteração dos mesmos, com exceção do indicador G5 - Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas por meio de instrumento formal, onde foi inserido o complemento “ por meio de instrumento formal”. Ao longo da explicação dos IDs no item 5.5, serão abordadas algumas sugestões recebidas em relação a estes indicadores consensuais.

Os pesos associados por critério de avaliação do indicador Aspectos Operacionais foram alterados, pois pela pesquisa todos os 5 critérios de avaliação teriam a mesma relevância. O aspecto principal que indica o sucesso da operação é o fornecimento de água, com peso 4, seguido pelo consumo específico de energia normalizado, com peso 3. Os demais aspectos têm a mesma relevância para indicar uma boa operação do PISF, todos com peso 1.

Os pesos sugeridos para o indicador Gestão Estratégica foram considerados pertinentes.

Em relação à Sustentabilidade, os pesos propostos foram diferentes do resultado da pesquisa *on line*. Como há apenas um indicador para a sustentabilidade ambiental frente a cinco outros que indicam sustentabilidade econômica e financeira, optou-se por atribuir peso 4 para o critério SUS1 – Preocupação ambiental, para indicar também esse aspecto na nota final. Para o critério SUS3 – Adimplência no pagamento, considerou-se peso 2 pela importância do pagamento pelo serviço, para o PISF ser sustentável. Peso 1 foi estabelecido para os outros quatro critérios.

5.3.3 Indicadores com necessidade de revisão

Os indicadores desenvolvimento regional, segurança hídrica e infraestrutura foram considerados indicadores com necessidade de revisão.

Embora a maioria (52%) dos participantes o tenham considerado suficiente, e apenas 1,8% o considerou insuficiente, o ID infraestrutura foi identificado como pertencente ao grupo que necessita de complementação pelo alto percentual de considerações como parcialmente suficiente (41%).

O ID segurança hídrica foi considerado suficiente por 36% dos participantes, e por 52% dos participantes foi apontado como parcialmente suficiente. O índice de participantes que os considerou insuficientes foi de 3,6%.

O ID desenvolvimento regional foi considerado insuficiente por 27% dos participantes, percentual elevado, sobretudo se comparado com o índice de 25% de participantes que o considerou suficiente. Isso mostra que o ID necessita ser revisado com a finalidade de aprimoramento. Ele foi considerado parcialmente suficiente por 41% dos participantes.

A Figura 16 mostra o nível de aceitação dos indicadores com necessidade de revisão.

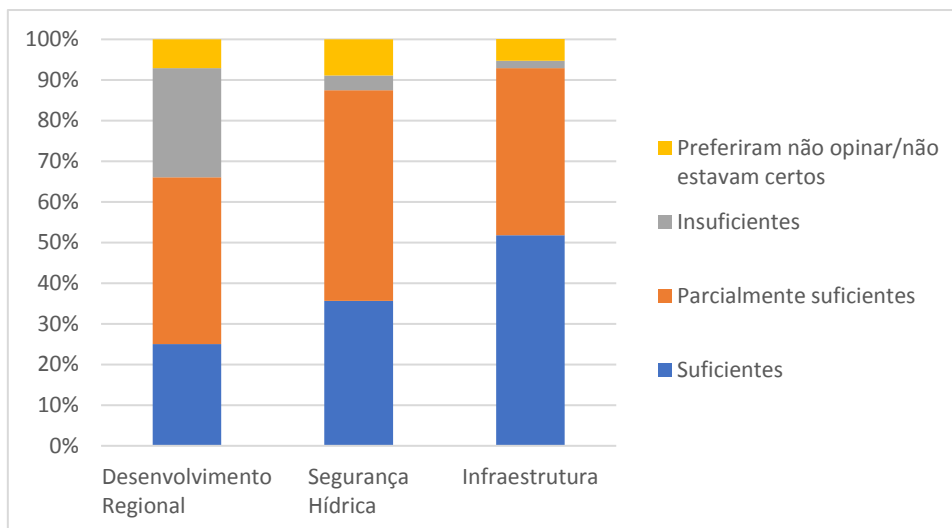


Figura 16 – Nível de aceitação em relação aos indicadores com necessidade de revisão.

Os participantes determinaram pesos para cada critério de avaliação de cada indicador, sendo que o somatório por indicador deveria ser igual a 10. Alguns respondentes atribuíram pesos cuja somatória diferia de 10. Nestes casos, houve uma correção nos pesos, seguindo a proporção atribuída.

As Figura 17 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Segurança Hídrica sugeridos pelos participantes da pesquisa *on line*. apresentam os pesos associados a cada critério de avaliação, relacionados aos indicadores com necessidade de complementação, provenientes de média simples por critério, arredondada para número inteiro.

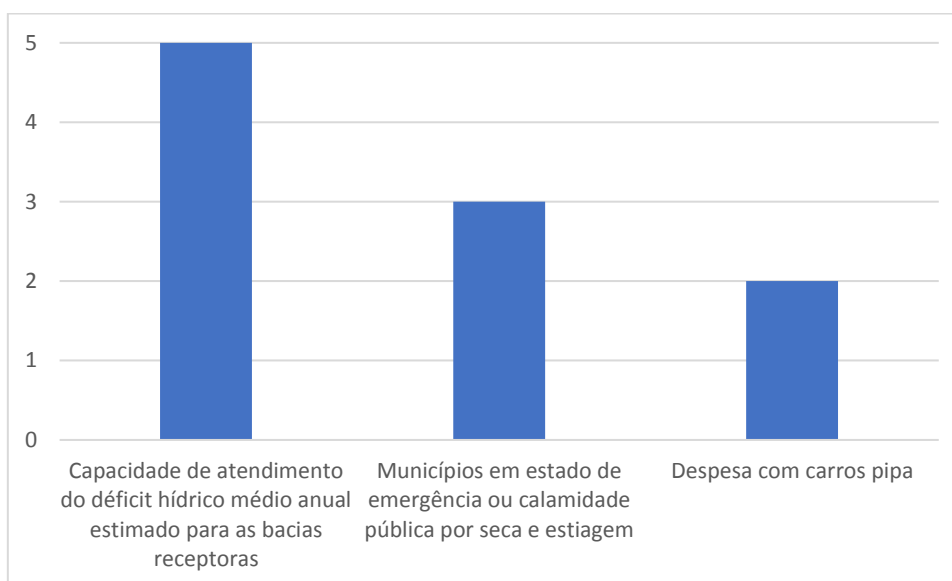


Figura 17 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Segurança Hídrica sugeridos pelos participantes da pesquisa *on line*.

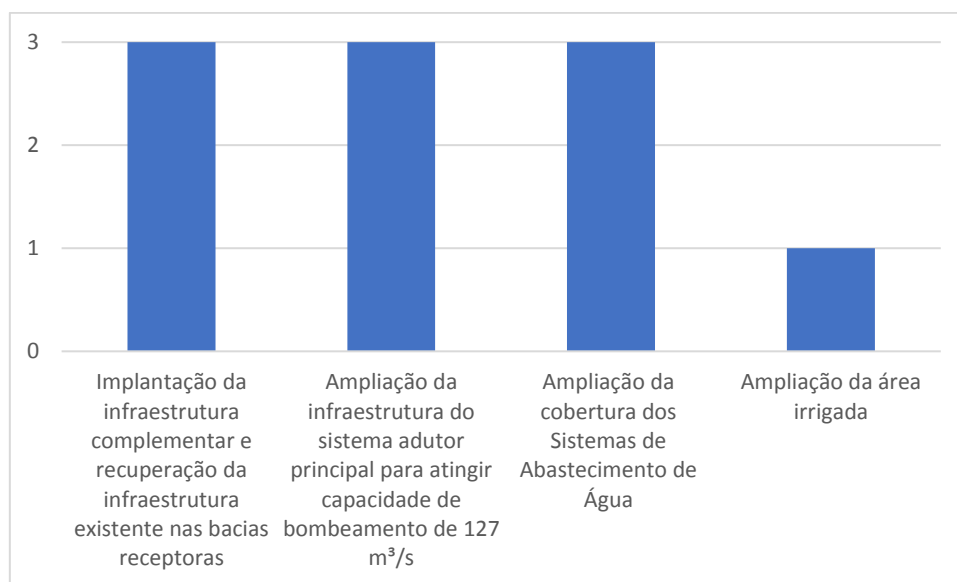


Figura 18 – Pesos dos critérios de avaliação do indicador Infraestrutura sugeridos pelos participantes da pesquisa *on line*.

O indicador SH1 - Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual das bacias receptoras foi substituído por capacidade de atendimento do déficit hídrico mensal. A alteração foi proveniente de uma sugestão que dizia que a escala de tempo anual pode não ser suficiente para indicar segurança hídrica, pois mesmo em um ano onde a disponibilidade supere a demanda na escala anual, pode haver meses específicos nos quais isso não ocorra. A forma de apuração do resultado também foi alterada para o número de meses em que a vazão média mensal bombeada no PISF atendeu ao déficit hídrico identificado nas bacias receptoras.

Além disso, também foi retirada a sinergia hídrica das bacias receptoras do cálculo de SH1, pois não há como se mensurar de maneira objetiva, acatando, assim, sugestão recebida.

O indicador SH2 - Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem foi substituído, após análise das respostas, por SH2 - População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou

calamidade pública por seca e estiagem, devido à sugestão recebida de se considerar o número de habitantes de cada município a ser atendido, para que municípios mais populosos não tenham o mesmo peso de municípios com menor população. A alteração também ocorreu na forma de aferição, anteriormente era prevista comparação com a população do Nordeste Setentrional, alterada para se comparar com a população dos 390 municípios previstos para serem beneficiados pela água do PISF.

Foi recebida sugestão de se fazer alguma correlação com dias de racionamento em municípios beneficiados pelo PISF. Diante disso, investigou-se melhor a diferença entre racionamento e estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem.

Conforme nota de 2015, o Ministério da Integração Nacional esclareceu que situação de emergência é situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido, ou seja, o ente ainda tem capacidade de auxiliar na resposta. Estado de calamidade pública é situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido, ou seja, o ente não tem nenhuma capacidade de responder. O fato de um ente decretar situação de emergência ou calamidade pública por seca ou estiagem não pressupõe que haja necessariamente racionamento de água na localidade. Afirma ainda que é equivocado afirmar que cidades brasileiras estão perto de anunciarem racionamento de água com base no reconhecimento federal.

Diante do reconhecimento federal de uma situação de emergência ou calamidade pública, o MI efetua transferência obrigatória aos municípios ou repassa recursos para a Operação Carro Pipa Federal, para execução pelo Ministério da Defesa. Diante disso, concluiu-se que o indicador SH3 – Despesa com carro pipa já estava representado no indicador SH2. Além disso, a comparação da despesa entre um ano e outro não indicaria um impacto na segurança hídrica proveniente do PISF, pois poderia ser devido à uma variação no preço do diesel ou mesmo decorrente do total anual precipitado. Portanto, o indicador SH3 – Despesa com carro pipa foi suprimido.

Foi criado um novo indicador após a análise das respostas: SH3 – Dias de racionamento em municípios previstos para serem atendidos pelo PISF, para indicar a quantidade de dias no ano em que os 390 municípios a serem atendidos pelo PISF adotaram medidas de

redução ou mesmo interrupção do abastecimento, visando evitar o esgotamento dos mananciais.

Devido às alterações nos indicadores da dimensão de Infraestrutura, foi remanejado o indicador INF3 para a dimensão de segurança hídrica, resultando no SH4 – População atendida com abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF, alterando-se a forma de aferição do resultado para abranger apenas os 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF e não a totalidade de municípios do Nordeste Setentrional, conforme sugestão recebida.

Com relação à dimensão Infraestrutura, o indicador INF1 - Implantação de ramais associados e novos ramais, e recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras foi alterado para incorporar toda a infraestrutura associada, que é toda aquela necessária para que a água chegue ao seu destino final, excluindo-se os Eixos Norte e Leste. Isso possibilitou incluir os sistemas de abastecimento de água, perímetros públicos de irrigação e a recuperação de barragens, adutoras e canais existentes, além dos ramais que já estavam previstos inicialmente.

A motivação para essa incorporação foi a exclusão dos indicadores INF3 - Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água e INF4 - Ampliação da área irrigada - desta dimensão, por se alocarem melhor nas dimensões Segurança Hídrica e Desenvolvimento Regional, respectivamente, com modificações.

O indicador INF2 - Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m³/s - também sofreu alterações, em virtude da contribuição recebida de se considerar também a duplicação dos oito aquedutos do Eixo Norte, que só foram implantados com uma das duas "células" projetadas, e a duplicação de todas as TUDs, dos dois eixos, que permitirão o atendimento integral das demandas projetadas. O novo indicador proposto foi INF2 - Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de projeto de 127 m³/s.

A dimensão Desenvolvimento Regional incorporou o indicador DR2 – Ampliação da área irrigada, alterando-se a forma de aferição do resultado para abranger apenas os 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF e não a totalidade de municípios do Nordeste Setentrional, conforme sugestão recebida.

Foram recebidas 13 contribuições com relação ao indicador Ampliação da Área Irrigada, alegando-se, entre outros, que o PISF visa suprir abastecimento humano e dessedentação animal, e não se destina à irrigação. Houve argumentos de que a água bombeada pelo PISF possui alto valor econômico agregado, impossibilitando sua destinação para um setor que é totalmente subsidiado pelo Estado, principalmente para culturas com baixo valor agregado, com capacidade de pagamento limitada. Ponderou-se que poderia haver uma ação indireta da água do PISF sobre a irrigação caso a vazão atualmente disponibilizada pelo estado receptor para consumo humano ou industrial seja reencaminhada para o setor agrícola. Do contrário, oneraria o subsídio cruzado. Houve uma contribuição para que a água do PISF com a Irrigação deva ser limitada à agricultura familiar e de pequeno porte com alto rendimento, a exemplo de Agricultura de Precisão.

A água a ser entregue pelo PISF se destina à usos múltiplos, incluindo abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, piscicultura e indústrias. A prioridade de uso, como em qualquer caso, é sempre abastecimento humano e dessedentação animal, conforme estabelece o artigo 1º, inciso III da Lei 9.433/97. A maior vazão solicitada pelo Ministério da Integração Nacional foi justamente para irrigação, que é uma importante atividade para o desenvolvimento regional (Atlas Irrigação ANA, 2017). Mesmo que a restrição criada pela outorga da ANA quanto ao bombeamento apenas em níveis específicos do reservatório de Sobradinho impeça o uso da água para irrigação, de maneira indireta este setor será beneficiado pela destinação da água disponível nas bacias receptoras para esta finalidade, quando o abastecimento humano é garantido pelo PISF. Portanto, o indicador de Ampliação da Área Irrigada foi mantido.

A quantidade de sugestões dos atores envolvidos em relação ao indicador de área irrigada mostra que o objetivo do PISF não está claro nem mesmo para quem trabalha diretamente com a temática. É necessário que se discuta e se aprove o quanto antes o Plano Diretor de Gestão, que conterà o objetivo geral do PISF, a missão e a visão, para sanear qualquer dúvida em relação ao propósito do sistema. Isto inclusive teria que ter sido feito antes da implementação do sistema. Não há que se falar em implementação de política pública quando nem mesmo o objetivo do projeto está estabelecido e pacificado.

O indicador DR1 - Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil – também foi alvo de muitas

contribuições entre os participantes da pesquisa. O indicador foi alterado para englobar apenas os municípios beneficiados pelo PISF.

O IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Por ser sensível a outros aspectos não relacionados diretamente aos recursos hídricos, acatou-se a sugestão recebida de se tentar separar o efeito do PISF dos efeitos de outras políticas e dinâmicas municipais e regionais. Uma alternativa seria usar a técnica DID (Difference in Differences), usando o IDHM dos municípios beneficiados e não beneficiados pelo PISF no Nordeste Setentrional e comparando-os com a média nacional, assumindo-se que todos os municípios do Nordeste Setentrional têm políticas públicas semelhantes.

Foi acrescentado o indicador DR3 – PIB per capita, seguindo a mesma lógica do IDHM (método Difference in Differences).

Houve uma contribuição de se utilizar o Índice de Pobreza Hídrica – IPH, desenvolvido no Reino Unido pelo grupo de pesquisadores interdisciplinar e interdepartamental do Oxford Centre for Water Research – OCWR, que envolve o tratamento de variáveis quantitativas e qualitativas para composição de um indicador que deve representar as relações entre a pobreza e a água nas comunidades das terras áridas e semiáridas. Pretende ser uma ferramenta holística para gestão dos recursos hídricos, relacionando os impactos entre a disponibilidade da água e seus efeitos sobre o desenvolvimento econômico das comunidades (Maranhão, 2010).

O índice foi considerado pertinente para mensurar o desenvolvimento econômico e social causado pela segurança hídrica do PISF, e foi acrescentado o indicador DR4 – Índice de Pobreza Hídrica.

De maneira geral, todos as sugestões de se excluírem alguns indicadores em virtude de representarem ações de responsabilidade dos estados ou de outros agentes que não sejam o empreendedor, o operador federal e o regulador, ou que iam além da infraestrutura dos eixos principais do PISF, não foram acatadas, pois o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um conjunto de indicadores para o sistema PISF, englobando inclusive ações de competência dos estados.

Foram modificados os pesos associados por critério de avaliação do indicador Segurança Hídrica, devido ao fato de haver sido suprimido um indicador e terem sido criados dois novos. Procurou-se manter a relevância demonstrada na pesquisa *on line* dos critérios SH1 e SH2. Os pesos finais são 4 para SH1 e 2 para os demais.

Em virtude da supressão de dois indicadores da dimensão Infraestrutura, os pesos foram redistribuídos, sendo atribuído o peso 5 para INF1 e INF2.

Na dimensão Desenvolvimento Regional, foi submetido apenas um indicador à pesquisa *on line*, não tendo sido necessário, portanto, atribuir peso a ele. Porém, com a inclusão de três novos critérios de avaliação, os pesos ficarão 3 para DR 1 e 3, por se tratarem de critérios que serão comparados com os municípios do Nordeste Setentrional que não serão beneficiados pelo PISF, fornecendo um resultado mais preciso em relação ao efeito PISF, e peso 2 para os demais.

5.3.4 Dimensões dos indicadores

Dos resultados da consulta à especialistas e atores envolvidos com o PISF, conclui-se que as seis dimensões criadas para se avaliar a eficácia do sistema PISF são suficientes, como mostra a Figura 19.

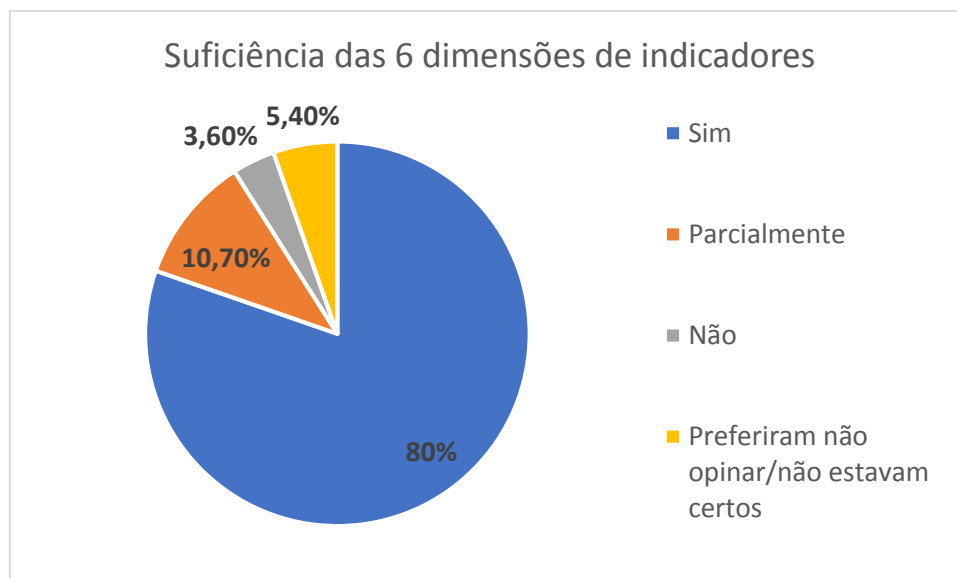


Figura 19 – Consideração sobre a suficiência das dimensões de indicadores.

Os participantes determinavam pesos para cada uma das 6 dimensões de indicadores, sendo que o somatório por indicador deveria ser igual a 10. Alguns respondentes atribuíram pesos cuja somatória diferia de 10. Nestes casos, houve uma correção nos pesos, seguindo a proporção atribuída.

A Figura 20 apresenta os pesos associados a cada dimensão, provenientes de média simples por dimensão, arredondada para número inteiro.

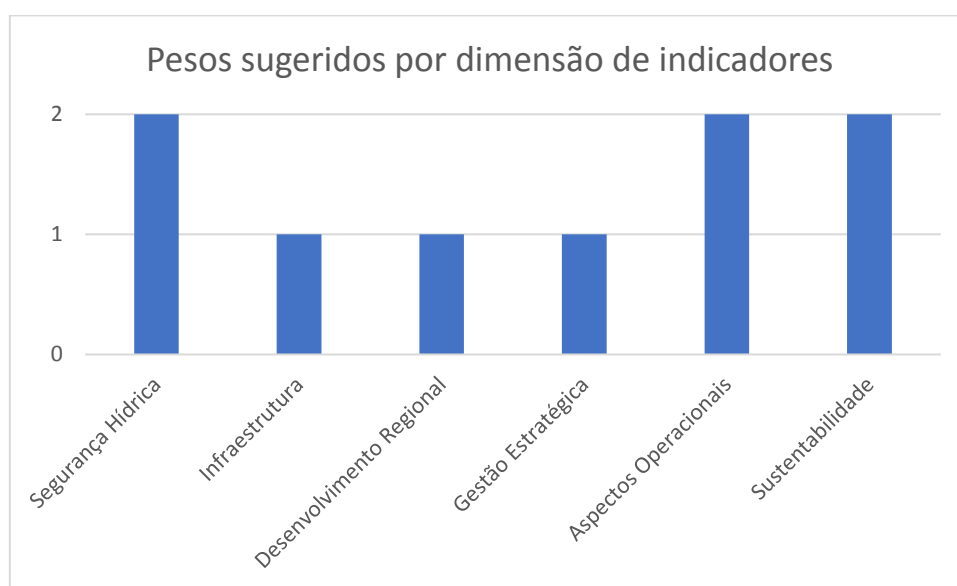


Figura 20 – Pesos por dimensão de indicadores resultante da pesquisa *on line*.

Apesar de a consulta indicar que, na visão dos participantes da pesquisa, os indicadores mais relevantes são segurança hídrica, aspectos operacionais e sustentabilidade, foram considerados outros pesos para a proposta final de indicadores deste trabalho, disposta no item 5.5 – Listagem de indicadores de desempenho e pesos associados.

A principal diferença se deve à importância dada à dimensão Gestão Estratégica. Ela é de fundamental importância para todo o êxito do sistema, pois é o sistema de gestão do PISF, incluindo a gestão no âmbito das bacias doadoras e receptoras, quem toma as principais decisões acerca dos rumos do sistema PISF. No Brasil, tem-se boa engenharia, capacidade de aquisição de tecnologia de ponta, boas condições para operar o sistema PISF (seja pela própria administração pública, seja pela terceirização do serviço), mas se não houver uma gestão eficiente o sistema PISF corre risco de não cumprir seu objetivo de promover o desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica.

Se a gestão for eficiente, as demais atividades acontecem, sendo consequências dela. Assim, para a dimensão Gestão Estratégica foi estabelecido peso 3. Para as dimensões segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional e aspectos operacionais foram atribuídos os pesos sugeridos na contribuição da pesquisa *on line*. Peso 1 foi atribuído para a Sustentabilidade, pois é decorrente, em grande parte, de uma boa gestão.

5.4 Listagem de Indicadores de Desempenho posterior à pesquisa *on line* e pesos associados

Neste item são tecidos alguns comentários e explicações sobre os o resultado final do trabalho, que é um conjunto de IDs para aferir a eficácia do sistema PISF.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**7 apresenta os IDs finais propostos e respectivos pesos associados, e a Tabela 8 apresenta os pesos conforme cada dimensão.

Tabela 8 - Listagem final de Indicadores de Desempenho

Indicadores		CrITÉrios de Avaliação	Peso
1	Segurança Hídrica	SH1. Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio mensal das bacias receptoras	4
		SH2. População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	2
		SH3. Dias de racionamento nos 390 municípios a serem atendidos pelo PISF	2
		SH4. População atendida com abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF	2
2	Infraestrutura	INF 1. Implantação e recuperação de infraestrutura associada	5
		INF2. Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de projeto de 127 m³/s	5
3	Desenvolvimento Regional	DR1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	3
		DR2. Ampliação da área irrigada nos 390 municípios beneficiados	2
		DR3. PIB per capita	3
		DR4. Índice de Pobreza Hídrica - IPH	2
4	Gestão Estratégica	GE1. Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG	2
		GE2. Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	2
		GE3. Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	2
		GE4. Disponibilização de informações	1
		GE5. Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas por meio de instrumento formal.	2
		GE6. Incentivo à operação eficiente	1
5	Aspectos Operacionais	AO1. Perdas Físicas	1
		AO2. Fornecimento de Água	4
		AO3. Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN	3
		AO4. Paralisações no sistema	1
		AO5. Índice de medição	1

Continuação da Tabela 9 - Listagem final de Indicadores de Desempenho

6	Sustentabilidade	SUS1. Preocupação ambiental	4
		SUS2. Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	1
		SUS3. Adimplência no pagamento	2
		SUS4. Receita extratarifária	1
		SUS5. Despesa total	1
		SUS6. Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais	1

Tabela 10 – Pesos por dimensão dos Indicadores de Desempenho

DIMENSÕES		PESO
1	Segurança Hídrica	2
2	Infraestrutura	1
3	Desenvolvimento Regional	1
4	Gestão Estratégica	3
5	Aspectos Operacionais	2
6	Sustentabilidade	1

Os procedimentos para apuração de cada ID estão apresentados no [Apêndice VI](#). A definição de valores para as metas não são objeto deste trabalho. O objetivo foi apresentar a forma de aferição das metas sugerido, e não se estabelecerem metas.

5.4.1 Segurança Hídrica

Para aferição do objetivo do sistema PISF, que é desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica, os indicadores da dimensão segurança hídrica são indispensáveis. O sistema PISF deve gerar segurança hídrica a partir de disponibilidade hídrica da bacia doadora, para suprir o déficit hídrico das bacias receptoras.

Para este indicador, foram propostos 3 critérios de avaliação:

- SH1. Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio mensal das bacias receptoras
- SH2. População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem
- SH3. Dias de racionamento nos 390 municípios a serem atendidos pelo PISF
- SH4. População atendida por abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF

A implementação do PISF se justificou pelo déficit hídrico estimado nas bacias receptoras, resultante da diferença entre a demanda de água para 2025 e a oferta hídrica nessas bacias. O déficit deve ser atendido pelo bombeamento de água proveniente do PISF. Para mensurar este atendimento, propõe-se um balanço hídrico mensal, aferindo-se o número de meses em que a vazão média bombeada no PISF atendeu ao déficit hídrico médio mensal das bacias receptoras. O indicador SH1 - Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio mensal das bacias receptoras se propõe a mensurar este aspecto.

Cabe ressaltar que a vazão média bombeada no PISF se restringe à capacidade instalada das bombas e se limita à disponibilidade para retirada na bacia doadora (vazão firme disponibilizada pelo reservatório UHE Sobradinho menos a demanda hídrica da bacia doadora menos vazão mínima a jusante do reservatório UHE Sobradinho).

O déficit hídrico das bacias receptoras deve ser determinado mensalmente, pelo resultado da demanda subtraindo-se a oferta. À época da elaboração dos estudos para obtenção da outorga do uso de recursos hídricos, o déficit hídrico projetado para 2025 incluía demandas criadas por indução pelo PISF, refletindo a necessidade de ampliação da oferta de água. Portanto, o balanço hídrico deve ser atualizado e elaborado para a periodicidade mensal, visando mensuração deste indicador, devendo considerar, inclusive, resoluções da ANA acerca dos volumes a serem liberados do reservatório de Sobradinho, a exemplo da Resolução ANA Nº 19, de 25 de março de 2019, que autorizou a descarga mínima do reservatório de Sobradinho, de 1.300 m³/s, para uma média diária de 550 m³/s e instantânea de até 523 m³/s.

Segundo Slinger et al (2010), para a informação sobre balanço hídrico ser confiável, deve ter o status de conhecimento negociado, que seria um produto de mútuas interações levando a uma concordância em relação ao significado e interpretação dos dados de balanço hídrico. Além da necessidade de atualizar o balanço hídrico, os atores envolvidos devem participar do processo de conhecimento negociado para que não haja desconfiança em relação aos dados obtidos.

O indicador SH2 - População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem - mensura a redução dos efeitos da seca sobre a população beneficiada e agentes econômicos, dando uma indicação da segurança hídrica.

O indicador SH3 – Dias de racionamento em municípios previstos para serem atendidos pelo PISF indica a quantidade de dias no ano em que os 390 municípios a serem atendidos pelo PISF adotaram medidas de redução ou mesmo interrupção do abastecimento, visando evitar o esgotamento dos mananciais, dando uma indicação da segurança hídrica.

A segurança hídrica também pode ser verificada pelo atendimento total de água, que se refere ao quantitativo populacional que possui acesso a esse recurso, aferido no indicador SH4 – População atendida por abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF.

5.4.2 Infraestrutura

Para que a água chegue ao seu destino, são necessárias, além dos Eixos Norte e Leste, infraestruturas associadas, além de recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras, que permitam a entrega de água para atendimento da demanda.

Farias (2017) analisou o desempenho de cenários de distribuição das águas do PISF em termos de perdas hídricas, para definir a melhor alternativa em termos de construção de adutoras no estado da Paraíba. Os resultados demonstram que a construção de adutoras reduzirá perdas hídricas e aumentará o ganho social, através do aumento da população beneficiada. Este resultado reforça a necessidade de se construíram adutoras nos estados receptores para que seja possível a chegada da água aos usuários finais.

Cabe ressaltar que a demanda estimada para 2025 se baseou em demandas que serão criadas por indução pelo PISF. Este fato reflete a necessidade de ampliação da oferta de água e, portanto, de implementação da infraestrutura necessária para induzir à demanda. Isso reforça a importância da dimensão Infraestrutura.

Para este indicador, são propostos 2 critérios de avaliação:

- INF 1. Implantação e recuperação de infraestrutura associada (%)
- INF2. Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de projeto de 127 m³/s

Para mensurar a instalação e recuperação de infraestrutura associada ao PISF, foi desenvolvido o indicador INF1 – Implantação e recuperação de infraestrutura associada.

Infraestrutura associada é toda aquela necessária para que a água chegue ao seu destino final, excluindo-se os Eixos Norte e Leste.

Podem ser consideradas infraestruturas associadas:

- Ramais associados, previstos na concepção inicial do PISF: Salgado, Apodi, Entremontes e Agreste;
- Novos Ramais, ainda não concluídos: Vertente Litorânea (PB), Cinturão das Águas (CE), Adutora do Agreste (PE), Adutora do Pajeú (PE), Adutora Santa Cruz do Apodi-Mossoró (RN), Adutora Sousa (PB), Sistema Adutor do Alto Oeste (RN), Sistema Adutor do Boqueirão (PB), Sistema Adutor do Congo (PB), Sistema Adutor do Camalaú (PB), Sistema Adutor do Cariri (PB);
- Sistemas de Abastecimento de Água
- Perímetros públicos de irrigação

Como a irrigação é a finalidade de uso com a maior vazão demandada para o PISF no pedido de outorga solicitada pelo Ministério da Integração Nacional, o sucesso do sistema depende do atendimento a esse uso, e de infraestrutura instalada que permita a entrega de água para atendimento a esta demanda. Assim, os perímetros públicos de irrigação também foram considerados neste indicador.

Cabe ao Conselho Gestor definir quais infraestruturas serão implementadas e recuperadas a cada ano, e qual o percentual de execução físico-financeira desejada anualmente para que a meta seja definida. Caso a implantação de algum ramal associado seja considerada prejudicial ao atingimento do objetivo do PISF, que é desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica com sustentabilidade, tal ramal não deve ser incluído na relação de infraestrutura associada a sem implementada.

O procedimento de apuração de resultado do indicador INF1 será a média dos índices de execução físico-financeira da implementação e recuperação da infraestrutura associada. Para cada infraestrutura associada, o índice a ser considerado na média será no máximo o equivalente ao índice previsto para o ano.

Apesar de o PISF estar projetado para a vazão máxima de 127 m³/s (99 m³/s Norte e 28 m³/s para o Leste), a primeira fase de implantação não contempla esta vazão. Para que o projeto esteja apto a bombear e entregar a vazão máxima prevista serão necessárias obras complementares. O indicador INF2 - Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de projeto de 127 m³/s - visa aferir a capacidade de entrega do PISF. Esta ampliação da infraestrutura deve considerar: instalação de estruturas hidráulicas e equipamentos; duplicação dos oito aquedutos do Eixo Norte, que só foram implantados com uma das duas "células" projetadas; duplicação de todas as Tomadas de Uso Difuso - TUDs, dos dois eixos, que permitirão o atendimento integral das demandas projetadas.

Em relação ao indicador INF2, cabem alguns comentários importantes. Para se atender ao cenário de demandas de 2025, a Nota Técnica ANA 390/05 mostra as vazões necessárias: em 47 % dos meses, a vazão bombeada deve ser 26,4 m³/s; em 47 % dos meses, a vazão bombeada deve ser 114,3 m³/s, correspondente à vazão máxima média diária; em 6 % dos meses, a vazão bombeada é superior a 26,4 m³/s e inferior a 114,3 m³/s. Como resultado, a vazão média anual disponível para captação tem por valor de referência 67 m³/s.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos do rio São Francisco para a execução do PISF dispõe que a vazão firme disponível para bombeamento, nos dois eixos, a qualquer tempo, é de 26,4 m³/s, correspondente à demanda projetada para o ano de 2025 para consumo humano e dessedentação animal.

Excepcionalmente, será permitida a captação da vazão máxima diária de 114,3 m³/s e instantânea de 127 m³/s, quando o nível de água do Reservatório de Sobradinho estiver acima do menor valor entre: a) nível correspondente ao armazenamento de 94% do volume útil; e b) nível correspondente ao volume de espera para controle de cheias.

Desde janeiro de 2005, ano em que foi emitida a outorga do PISF, somente os seguintes períodos o nível da água do reservatório de Sobradinho esteve com nível acima de 94% do seu volume útil, de acordo com os dados do Sistema de Acompanhamento de Reservatórios da ANA: 30/3/05 a 21/6/2005, 5/4/2006 a 12/6/06, 21/3/07 a 18/5/07 e 19/4/09 a 25/6/09.

Considerando os dados de volume de espera do Operador Nacional do Sistema Elétrico, obtidos a partir de janeiro de 2009 até novembro de 2018, e os dados de volume útil do reservatório de Sobradinho do mesmo período, em apenas 84 dias nestes 10 anos o volume útil superou o menor valor entre 94% do volume útil do reservatório e o volume de espera: 19/04/2009 a 24/06/2009, 16/04/2010, 23/04/2011 a 06/05/2011, 10/02/2012 e 17/02/2012.

Pela restrição de bombeamento relacionada ao nível de Sobradinho imposta pela outorga, a capacidade de bombeamento atual supre o bombeamento possível, podendo levar à errônea conclusão de que não é necessário se instalar bombas adicionais. Errôneo porque, dessa forma, o sistema PISF não atinge seu objetivo de promover o desenvolvimento regional pela segurança hídrica, que requer bombeamento médio de 67 m³/s. É necessário, portanto, rever a restrição da outorga, pois o PISF se destina à usos múltiplos e não apenas abastecimento humano e dessedentação animal.

O valor de 94% é muito alto, não possibilitando bombeamento que induza o desenvolvimento regional. Se houver disponibilidade hídrica na bacia doadora, não há problema em se bombear mais. A visão de política pública deve ser a nível nacional e não e não pode ser condicionada à uma visão restrita dos interesses da bacia doadora.

Além disso, propor uma condição de bombeamento associada ao nível de reservatório atrelado ao volume de espera sujeita a eficácia do PISF ao montante de volume de espera estabelecido semanalmente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, que o determina conforme o risco que está disposto a se submeter. Além disso, o ONS visa beneficiar a geração de energia, e não o atendimento às demandas de água.

5.4.3 Desenvolvimento Regional

Desenvolvimento regional é o motivador para a implementação do PISF, podendo-se dizer que se trata do seu objetivo final.

Para este quesito são propostos quatro critérios de avaliação:

- DR1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM
- DR2. Ampliação da área irrigada nos 390 municípios a serem atendidos

- DR3. PIB per capita
- DR4. Índice de Pobreza Hídrica - IPH

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Os três componentes são agrupados por meio da média geométrica, resultando no IDHM. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Visando separar o efeito do PISF dos efeitos de outras políticas e dinâmicas municipais e regionais, utilizou-se o IDHM dos municípios beneficiados e não beneficiados pelo PISF no Nordeste Setentrional, comparando-os com o IDHM do Brasil, assumindo-se que todos os municípios do Nordeste Setentrional têm políticas públicas semelhantes.

O indicador DR2 mensura a ampliação da área irrigada. A água a ser entregue pelo PISF se destina à usos múltiplos, incluindo abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, piscicultura e indústrias. A prioridade de uso, como em qualquer caso, é sempre abastecimento humano e dessedentação animal, conforme estabelece o artigo 1º, inciso III da Lei 9.433/97. A maior vazão solicitada pelo Ministério da Integração Nacional para o PISF foi justamente para irrigação.

Segundo o Atlas Irrigação ANA (2017), os perímetros públicos de irrigação são importantes expressões de iniciativas de desenvolvimento regional, notadamente no Semiárido brasileiro. É responsável pela geração de empregos diretos e indiretos.

Pelos motivos expostos, o indicador DR2 - Ampliação da área irrigada nos 390 municípios a serem atendidos - foi proposto para aferição do desenvolvimento regional pela irrigação.

O indicador 3 – PIB per capita - mensura o Produto Interno Bruto dividido pela quantidade de habitantes. O PIB é a soma de todos os bens de uma determinada área, e se trata de um indicador utilizado para aferir desenvolvimento econômico. Na tentativa de separar o efeito do PISF dos efeitos de outras políticas e dinâmicas municipais e regionais, utilizou-se o PIB per capita dos municípios beneficiados e não beneficiados pelo PISF no Nordeste Setentrional, comparando-os com o PIB per capita do Brasil, assumindo-se que todos os municípios do Nordeste Setentrional têm políticas públicas semelhantes.

O indicador DR4 – Índice Pobreza Hídrica – será obtido pela média ponderada pela população dos IPHs calculados para os municípios a serem beneficiados pelo PISF. O Índice de Pobreza Hídrica – foi desenvolvido no ano 2000 no Reino Unido pelo grupo de pesquisadores interdisciplinar e interdepartamental do Oxford Centre for Water Research – OCWR, sob a coordenação da pesquisadora Caroline Sullivan, e envolve o tratamento de variáveis quantitativas e qualitativas para composição de um indicador que deve representar as relações entre a pobreza e a água nas comunidades das terras áridas e semiáridas. Pretende ser uma ferramenta holística para gestão dos recursos hídricos, relacionando os impactos entre a disponibilidade da água e seus efeitos sobre o desenvolvimento econômico das comunidades (Maranhão, 2010).

Como não se trata de um indicador amplamente conhecido, são necessárias explicações adicionais. O IPH é calculado a partir de cinco componentes: recurso, acesso, capacidade, usos e ambiente. Cada componente é calculado por variáveis selecionadas para sua composição, contendo dados primários, obtidos em pesquisa de campo, e dados provenientes de bancos governamentais.

O IPH é obtido pela média ponderada dos componentes, calculada a partir das variáveis de cada um deles. Os valores são adimensionais e variam de 0 a 100, sendo os piores valores os que estão mais próximos de 100. Na Tabela há uma caracterização das componentes e respectivas variáveis.

Para o cálculo do IPH para os municípios a serem beneficiados pelo PISF, é necessário propor formas de aferição específicas para este caso, vai requerer ajustes nas variáveis que geram os componentes. Esta adaptação para o caso específico do PISF não é objeto do presente trabalho, apenas se apresenta um sinalização da importância de se utilizar o indicador IPH para avaliar o desempenho do sistema PISF, sob a dimensão de desenvolvimento regional.

A título de exemplificação para um caso prático de cálculo do IPH para o Semiárido brasileiro, são expostos alguns pontos da aplicação da metodologia proposta por Maranhão (2010), adaptada de Luna (2007). As autoras adaptaram a metodologia de cálculo do IPH proposta por Sullivan, realizando ajustes nas variáveis que geram as componentes, para se considerar as peculiaridades ambientais e socioeconômicas da área selecionada para o estudo, e calcularam o índice para alguns municípios do Ceará.

Tabela 9 – Definição das componentes do Índice de Pobreza Hídrica (IPH). Fonte Sullivan (2000) adaptado por Maranhão (2010).

Componente	Definição	Variáveis envolvidas
Recursos	Disponibilidade física da água superficial e subterrânea, considerando as variações de quantidade e qualidade total de água.	Disponibilidade da água superficial e subterrânea
		Variações e segurança do abastecimento de água
		Qualidade da água
Acesso	Nível de acesso para uso humano. Considera a distância percorrida para atingir a fonte de água “potável”, incluindo o tempo gasto no caminho e na extração de água, a relação doméstica com a água. O acesso considera, além do uso doméstico, os usos agrícolas e industriais.	Acesso à água potável, fontes, açudes, poços, cisternas, carros pipa
		Conflitos relacionados ao uso da água
		Sistema de eliminação de dejetos humanos
		Quantidade de casas com água e esgotos tratados
		Água para irrigação
Capacidade	Trata da capacidade de manejo efetivo dos recursos, que permita, através das relações com a água, que se tenha acesso à saúde, educação e aos bens duráveis. Está diretamente relacionado às condições econômicas e sociais das comunidades residentes.	População
		Gastos com bens duráveis (itens de conforto)
		Taxa de mortalidade infantil
		Educação
		Existência e participação em associações de usuários de água
Uso	Considera-se a eficiência da utilização do recurso nos diferentes setores, como o doméstico, o uso na agropecuária e na indústria.	Uso da água em domicílios
		Uso da água na agricultura
		Uso da água na pecuária
		Uso da água na indústria
Ambiente	Integridade ambiental relacionada à água, produtividade agrícola em relação ao uso dos recursos naturais e a degradação do solo.	Biodiversidade
		Áreas protegidas
		Erosão dos solos

Maranhão (2010) utilizou quatro componentes para o IPH para seis municípios cearenses: disponibilidade, acesso, capacidade e ambiente. A forma de cálculo é apresentada no [Anexo III](#), para que se tenha uma noção básica de como pode ser calculado o IPH.

5.4.4 Gestão Estratégica

Ao longo do trabalho, foi constatado que o sucesso do sistema PISF depende de vários fatores, porém um deles com maior destaque: gestão estratégica. No Brasil, tem-se boa engenharia, capacidade de aquisição de tecnologia de ponta, boas condições para operar o sistema PISF (seja pela própria administração pública, seja pela terceirização do serviço), mas se não houver uma gestão eficiente o sistema PISF corre risco de não cumprir seu objetivo de promover o desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica. O emprego de um conjunto de ações necessárias para uma boa governança do

sistema é fundamental, e para isso são necessários um bom planejamento e uma vontade política para que o que foi planejado seja efetuado.

As conclusões do trabalho de Slinger *et al* (2010), sobre gestão de bacia transfronteiriça, expõem que a gestão pode melhorar com dois grupos principais de fatores: institucionais, que englobam estudo de novos arranjos, mandato, orçamento e experiência operacional; e a percepção que um país possui em relação aos demais (confiança sobre as intenções de outros atores envolvidos). As propostas do presente trabalho corroboram com as conclusões expostas, e reforçam a importância da dimensão Gestão Estratégica.

Para este indicador Gestão Estratégica, foram propostos 6 critérios de avaliação:

- GE1. Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão – PDG
- GE2. Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
- GE3. Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
- GE4. Disponibilização de informações
- GE5. Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas, por meio de instrumento formal
- GE6. Incentivo à operação eficiente

O indicador GE1 - Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão – PDG tem por finalidade acompanhar a implementação dos programas previstos.

Para que os objetivos estratégicos do PISF mapeados no Plano Diretor de Gestão - PDG sejam atingidos, foram criados 11 Programas Estratégicos, contendo processos, projetos e eventos. Os programas são os seguintes: programa de infraestrutura hídrica; programa ambiental; otimização da energia elétrica; mobilização e articulação da região beneficiada; fortalecimento da gestão de recursos hídricos e da gestão da infraestrutura hídrica nas bacias receptoras, que deverá mensurar também a capacidade técnica das

operadoras estaduais; indução ao uso racional da água nas bacias receptoras; indução à universalização da coleta, tratamento e reuso de esgotos nas bacias receptoras; indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras; programa de desenvolvimento regional; gestão para resultado; pesquisa e desenvolvimento.

Alguns programas se referem à itens avaliados em outros indicadores - infraestrutura hídrica, programa ambiental, otimização da energia elétrica para o PISF e programa de desenvolvimento regional. Porém, como o indicador GE1 trata do acompanhamento desses programas do ponto de vista da gestão do PISF, considerou-se oportuno deixar tais programas também explicitados deste ID.

O indicador GE2 - Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados, aborda aspectos legais e administrativos necessários para se estabelecer uma relação fornecedor - consumidor entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais. Ele abrange a forma de arrecadação no Estado dos recursos necessários para o pagamento pela água bruta e pelo serviço de adução de água bruta prestado pela Operadora Federal, chamada de securitização. Também inclui a assinatura dos contratos pela prestação do serviço e as respectivas garantias contratuais para o caso de não pagamento. Além disso, anualmente, os estados receptores devem informar a demanda pela água, em volume, com as respectivas finalidades de uso e categorias de usuários. Isso é necessário devido ao fato de o consumo humano ser prioritário, portanto tal informação acerca de usuários é fundamental para uma boa distribuição da água em situação de escassez hídrica.

Além dos requisitos de competência dos Estados, há outros que competem à Operadora Federal, à Agência Reguladora, ao IBAMA, ao Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério da Integração Nacional), à Casa Civil, ao DNOCS, tangenciando uma forte articulação entre os órgãos componentes do Conselho Gestor do PISF. Esses requisitos necessários para o início da operação comercial do PISF, que não competem aos Estados, são retratados no indicador GE3, tendo por critérios de avaliação: o Plano de Gestão Anual aprovado no prazo previsto; a tarifa equivalente à receita requerida estabelecida antes do início da sua vigência, a licença de operação emitida para o Eixo Norte e para o Eixo Leste, os equipamentos testados e a infraestrutura recebida pela Codevasf, em articulação com o MI, a descentralização da gestão de açudes (os Estados devem operar os açudes públicos estaduais e demais infraestruturas hídricas interligadas ao PISF).

O indicador G4 – Disponibilização de informações diz respeito à transparência de dados e acesso à informação pela sociedade, de uma maneira atrativa que atenda aos anseios dos cidadãos. Para isso, serão utilizados, para aferição, quantidade de consultas à página eletrônica onde devem constar as informações atualizadas referentes ao sistema PISF. São elas: legislação correlata, notas técnicas, planos e estudos, contratos firmados, boletins sobre a operação do sistema, informações contábeis e relatórios de auditoria independente, prestação de contas, atuação em relação às exigências ambientais, consumo de pequenos usuários, SIAAs e pequenas comunidades agrícolas, mensuração e resultados dos IDs, atas de reuniões do Conselho Gestor.

Para que o compromisso de mensuração de resultados seja implementado, é necessário que, anualmente, as metas para os IDs sejam estabelecidas por meio de um instrumento formal do Conselho Gestor do PISF. Esta atividade será avaliada pelo indicador G5.

É papel do regulador da prestação de serviços estabelecer formas de incentivo à operação eficiente. A ANA estabeleceu, até o momento, uma taxa de administração proporcional à economia gerada pela operadora federal caso adquira energia abaixo do valor correspondente ao mercado regulado. Este indicador é chamado de G6 – Incentivo à Operação Eficiente.

5.4.5 Aspectos Operacionais

Pelo Mapa Conceitual, percebe-se que os aspectos relacionados à operação e manutenção são importantes para que ocorra o transporte de água minimizando-se perdas hídricas. Para isso, são necessários investimentos, ferramentas, insumos, capacidade técnica, recursos humanos e informações para suporte à decisão.

Para verificação de resultados que indiquem se a operação e manutenção está adequada e eficiente, foram propostos 5 critérios de avaliação:

- AO1 - Perdas físicas
- AO2 - Fornecimento de água
- AO3 - Consumo Específico de Energia Normalizado – CEN
- AO4 - Paralisações no sistema

- AO5 - Índice de medição

O indicador AO1 – Perdas Físicas tem por objetivo mensurar o volume de perdas decorrentes de evaporação, infiltração, extravasamento, vazamento, perdas em trânsito em trecho de rio e nos canais, e usos não autorizados. Este resultado será a diferença entre o volume entregue e o volume captado, em termos percentuais. Indica o quanto está se perdendo de água no processo de adução nos canais e reservatórios. Este ID subsidiará a operação eficiente, permitindo aferir se há perdas acima das esperadas e a atuação do operador no sentido de sanar as causas de tais perdas.

O indicador AO2 – Fornecimento de Água verifica se a Operadora Federal está entregando a quantidade de água demandada por cada um dos estados receptores, de forma que atenda à demanda hídrica das bacias receptoras.

Um dos principais desafios do PISF diz respeito à energia elétrica consumida, por representar mais de 60% da receita requerida para a prestação do serviço de adução de água bruta, e dependendo do valor de compra da energia elétrica, este percentual pode ser ainda maior. Alternativas ao modo de obtenção de energia atualmente empregado – aquisição no mercado livre pela operadora federal – estão sendo estudadas, para redução do valor correspondente a este item. Algumas alternativas são: autogeração de energia solar para o PISF e venda da energia excedente; exploração da rede elétrica por alguma distribuidora de energia com parcela do lucro sendo revertida para aquisição de energia para o PISF;

Porém, independentemente da origem da energia elétrica necessária para o bombeamento da água, deve ser acompanhado o rendimento das bombas. Para isto foi proposto a utilização do indicador AO3 - Consumo Específico de Energia Normalizado – CEN, que expressa a energia gasta para elevar um metro cúbico de água a 100 metros de altura manométrica. O valor final corresponde à média dos valores obtidos em cada estação de bombeamento, seguindo faixas de pontuações pré-estabelecidas.

O indicador AO4 – Paralisações no sistema visa aferir se a quantidade de paralisações está coerente com uma boa operação e manutenção da infraestrutura. Serão contabilizadas as paralisações com duração superior a seis horas, e serão comparadas com a quantidade programada. Se a diferença em relação ao programado for de até 15%, entende-se que

houve um resultado satisfatório. O tempo de resposta está implícito neste ID, uma vez que são contabilizadas paralisações superiores a seis horas, levando o operador a evitar que a paralisação dure mais do que 6 horas.

Um ponto de responsabilidade da operadora federal relevante para todo o sucesso do sistema PISF se refere à mensuração do volume de água entregue aos estados. Para isto foi proposto o indicador AO5 – Índice de medição, que indica a relação entre o volume entregue e o medido, excluindo, portanto, o volume estimado. Os equipamentos de medição devem estar instalados e funcionando bem, e isto também sinaliza uma operação e manutenção dentro do esperado. Como foram constatadas duas dúvidas em relação à forma de se aferir o volume entregue, foi complementada a redação apresentada nos procedimentos de apuração de resultados para: volumes mensais entregues nos pontos de entrega dos 4 estados receptores, obtido pela soma entre o medido e o estimado (m³).

5.4.6 Sustentabilidade

A missão proposta para o PISF é promover o bem estar e o desenvolvimento do Nordeste Setentrional por meio da segurança hídrica com sustentabilidade econômica e ambiental (Codevasf, 2015). Assim, a dimensão Sustentabilidade dos indicadores visa aferir a sustentabilidade econômico-financeira e ambiental, necessária para qualquer empreendimento.

Para este indicador, foram propostos 6 critérios de avaliação:

- SUS1 – Preocupação ambiental
- SUS2 – Despesas e investimentos realizados com recursos próprios
- SUS3 – Adimplência no pagamento
- SUS4 – Receita extra tarifária
- SUS5 – Despesa total
- SUS6 – Índice de Liquidez Geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais

Considerou-se que uma boa forma de aferir a sustentabilidade ambiental se trata do atendimento aos projetos ambientais previstos na Licença de Operação. Isso representa que existe no sistema PISF uma preocupação ambiental, retratada no indicador SUS1 – Preocupação Ambiental. Este ID vai apresentar o número de projetos ambientais iniciados e com resultados dentro do esperado com relação ao previsto nas condicionantes da Licença de Operação.

A sustentabilidade econômica e financeira do PISF está relacionada com a capacidade de os recursos próprios (oriundos da cobrança de tarifa pela prestação do serviço de adução de água bruta e extra tarifários) serem suficientes para o pagamento de despesas e para a realização de investimentos no sistema. Dessa forma, pode-se dizer que o PISF é auto sustentável. Não são desejáveis fontes de recursos provenientes de empréstimos junto a agentes financeiros (onerosos) ou a fundo perdido (não onerosos).

O indicador SUS2 – Despesas e investimentos realizados com recursos próprios mensura o percentual de gastos com recursos próprios em relação aos gastos totais, sendo entendido como recursos próprios todo aquele não proveniente de empréstimos onerosos ou não onerosos. Caso a arrecadação não seja suficiente para a realização dos investimentos necessários, deve-se aumentar a arrecadação, e evitar aumentar os recursos por empréstimos. Estes são necessários, porém a meta estabelecida é que dirá a proporção desejada entre despesas e investimentos realizados com recursos próprios e aqueles realizados por empréstimos.

O indicador SUS3 – Adimplência no pagamento verifica a relação entre o valor recebido e o valor faturado, excluindo-se as garantias. As garantias se destinam a suprir a provisão para devedores duvidosos, portanto não seria racional mensurar a adimplência no pagamento incluindo as garantias. A tarifa paga é um indicador da sustentabilidade econômico-financeira.

A capacidade de geração de receita extra tarifária também é um fator que mensura a saúde financeira do PISF. As receitas extra tarifárias seriam todas aquelas provenientes de fontes alternativas que não sejam da tarifa cobrada pela prestação do serviço de adução de água bruta nem de empréstimos onerosos ou não onerosos. O indicador que mensura essa capacidade é o SUS4 – Receita extra tarifária, que a relaciona com a receita total.

Algumas possibilidades de receitas extra tarifárias são elencadas: comercialização de energia elétrica (venda de energia não utilizada no mercado spot, venda de energia solar eventualmente gerada pelo PISF, exploração da infraestrutura da energia elétrica por uma distribuidora de energia), exploração de atividades econômicas, como exploração turística dos reservatórios.

No momento, há 4 consumidores da água do PISF, que são os quatro estados (CE, PB, PE, RN) receptores. Ainda não está legalmente definido se haverá a opção de venda de água para outros consumidores que não sejam os estados (chamamos de consumidores independentes), pois se argumenta que tais consumidores deveriam solicitar água a um dos estados, e não diretamente à operadora federal. Porém, existe também o argumento de que seria interessante, para a sustentabilidade financeira do sistema PISF, a existência de outros consumidores diretos que não sejam apenas os 4 estados.

O indicador SUS5 – Despesa Total tem por objetivo mensurar a despesa total com os serviços por metro cúbico de água faturado. A redução de despesas aumenta a chance de se ter a tarifa paga e, conseqüentemente, recursos financeiros suficientes para a prestação do serviço de adução de água bruta. O valor de compra da energia elétrica (R\$/MWh) será o fator com a maior influência neste indicador, estando, portanto, incluído nesta avaliação. Cabe lembrar que a receita requerida para a operação está sendo calculada com base nos custos e despesas, que incluem previsão de constituição de um Fundo de Reposição de Ativos para investimentos necessários.

A Sustentabilidade econômica-financeira exige saúde financeira tanto da Operadora Federal quanto das Operadoras Estaduais. O indicador SUS6 - Índice de Liquidez Geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais se propõe a mensurar tal fator, por apresentar uma relação entre ativos totais (ativo circulante e realizável a longo prazo) e passivos totais (passivo circulante e exigível a longo prazo), permitindo aferir o equilíbrio econômico-financeiro das operadoras.

5.5 Matriz de aderência final

A Matriz de Aderência está apresentada no [Apêndice VII](#). Todas as relações identificadas pelo Mapa Conceitual estão representadas por indicadores de desempenho.

6. Conclusões

Para fins deste trabalho, o sistema PISF foi conceituado como o conjunto de ações, estruturas, insumos e ferramentas necessárias para que a água seja captada e entregue à população final beneficiada, de forma a promover o desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica.

O trabalho definiu um conjunto de Indicadores de Desempenho – IDs para o sistema PISF, com pesos associados. Abordou-se uma visão macro do sistema, sob diversos pontos de vista, e não apenas o aspecto operacional de competência da operadora federal.

Os principais aspectos a se considerar para que o sistema PISF atinja seus objetivos foi retratado no Mapa Conceitual. Este mapa trata de um esquema gráfico que auxiliou a identificação de conceitos, atores envolvidos e relações entre eles, além das principais atividades e objetivos do sistema PISF. É uma ferramenta que identifica elementos integrados relativos ao PISF, de forma didática e ilustrada, permitindo uma compreensão mais direta do sistema.

Foi desenvolvido um Mapa Conceitual abordando aspectos importantes do PISF, que são necessários conhecer e monitorar empregando-se IDs, para mensurar o bom desempenho geral do sistema. A aderência aos principais aspectos abordados no Mapa Conceitual foi verificada na elaboração de uma Matriz de Correlação.

A utilização do Mapa Conceitual foi considerada muito útil e válida, por permitir uma visualização global do sistema e pela percepção de que todas as atividades relacionadas ao PISF estão conectadas, e a deficiência em uma das frentes terá reflexos em várias outras.

Foi possível agrupar os principais aspectos abordados no Mapa Conceitual em seis dimensões: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade. Para estas dimensões foram propostos indicadores de desempenho, objeto de consulta à atores envolvidos por pesquisa *on line* utilizando o *software* livre Google Drive.

A visão dos atores envolvidos foi colhida nas respostas à pesquisa *on line*, onde houve a possibilidade de proposição de novos indicadores pelos consultados, além de exposição de opinião em relação à validade de cada indicador sugerido, bem como sobre as seis

dimensões selecionadas. As dimensões propostas foram consideradas suficientes por 80% dos participantes da pesquisa, mostrando que abordam os principais aspectos do sistema PISF.

Apesar de a consulta indicar que, na visão dos participantes da pesquisa, os indicadores mais relevantes são segurança hídrica, aspectos operacionais e sustentabilidade, foram considerados outros pesos para a proposta final de indicadores deste trabalho, sendo atribuído maior peso à dimensão gestão estratégica, por ser de fundamental importância - na visão da autora obtida durante a elaboração do mapa conceitual -, para todo o êxito do sistema. Se não houver uma gestão eficiente o sistema PISF corre o risco de não cumprir seu objetivo de promover o desenvolvimento regional por meio da segurança hídrica.

Os indicadores propostos para acompanhar e avaliar a gestão estratégica, os aspectos operacionais e a sustentabilidade foram considerados indicadores consensuais. Com esse fato, conclui-se que, na visão de atores envolvidos com o sistema, a implantação dos programas estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão e dos requisitos que permitem o início da operação comercial e o recebimento de água, a disponibilização de informação, o estabelecimento formal de indicadores de desempenho e respectivas metas, e de mecanismos de incentivo à uma operação eficiente são consideradas atividades relevantes para um bom desempenho do sistema PISF no tocante à gestão estratégica.

Em relação aos aspectos operacionais, a visão dos atores envolvidos que participaram da pesquisa *on line* considerou os indicadores de perdas físicas, de fornecimento de água, de consumo de energia, de quantidade de paralisações no sistema e de medição de volume como boas formas de aferir a eficácia na operação do PISF.

Para aferir a dimensão de sustentabilidade ambiental, a implantação dos projetos ambientais previstos nas condicionantes da Licença de Operação foi considerada, pelos participantes da pesquisa, como uma boa forma de mensurar esse aspecto. A indicação da sustentabilidade econômica e financeira pela despesa e investimento realizados com recursos próprios, pela adimplência no pagamento, pela capacidade de geração de receitas extra tarifárias, pelo custo unitário do serviço e pelo índice de liquidez das operadoras foi considerada suficiente pelos atores envolvidos com o sistema PISF.

Diante da visão dos atores envolvidos com o sistema PISF, houve necessidade de revisão de indicadores presentes nas dimensões desenvolvimento regional, segurança hídrica e infraestrutura. De maneira geral, onde havia referência ao Nordeste Setentrional, foi alterado para os municípios a serem beneficiados pelo PISF, para ficar mais focado nos resultados proporcionados pelo projeto.

No quesito segurança hídrica, a capacidade de atendimento do déficit hídrico mensal foi utilizada. A sinergia hídrica foi retirada do cálculo devido à dificuldade de ser mensurada de maneira objetiva. A população passou a ser considerada na aferição da segurança hídrica nos municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem. A despesa com carro pipa foi suprimida, por se tratar de uma resposta de governo à situação de emergência ou calamidade pública reconhecida.

Na dimensão infraestrutura, o indicador da implantação de ramais associados e novos ramais, e recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras incorporou toda a infraestrutura associada, que é toda aquela necessária para que a água chegue ao seu destino final, excluindo-se os Eixos Norte e Leste.

Os indicadores de ampliação da cobertura dos sistemas de abastecimento de água e ampliação da área irrigada foram remanejados para as dimensões segurança hídrica e desenvolvimento regional, respectivamente, com modificações.

Um aspecto importante em relação à visão dos participantes da pesquisa se refere à finalidade da água - usos múltiplos, incluindo abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, piscicultura e indústrias. Apesar da forte resistência de atores consultados em relação ao destino da água para irrigação, o indicador de ampliação da área irrigada foi mantido. Mesmo que de forma indireta este setor deverá ser beneficiado, devendo este impacto ser mensurado.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM passou a comparar municípios beneficiados e não beneficiados pelo PISF, para tentar separar o efeito do PISF dos efeitos de outras políticas.

Novos indicadores foram propostos pelos participantes da pesquisa. Os seguintes indicadores foram inseridos em virtude das sugestões recebidas: dias de racionamento, PIB per capita e Índice de Pobreza Hídrica.

A consulta *on line* foi considerada muito agregadora, por expressar o ponto de vista de 56 técnicos, sendo que a maioria é vinculado à instituição que possui envolvimento direto com o sistema PISF.

O último objetivo específico do trabalho é definir uma forma de aferição dos indicadores de desempenho propostos. Foram determinados procedimentos para isso, dispostos no [Apêndice VI](#). Foram considerados fatores como simplicidade e facilidade de obtenção do dado para a definição das fórmulas de cálculo, utilizando média ponderada por dimensão de indicadores e para obtenção do resultado final, que se divide em ótimo, bom, regular ou ruim conforme a nota geral obtida também por média ponderada.

Para se dizer se algo está bom ou ruim, é necessário saber o que se espera, e neste contexto a definição de metas é de suma importância. Sugere-se que as metas sejam factíveis, porém desafiadoras, e devem partir do estado da arte dos indicadores. Este estado atual pode ser mensurado em um próximo trabalho, bem como pode ser realizada uma primeira tentativa de definição de metas. As metas para cada indicador devem ser bem pensadas, podendo, em um primeiro momento, dispor de metas obrigatórias e metas desejáveis para alguns indicadores. Nem todas os critérios de avaliação dos indicadores disporão de metas todos os anos, por exemplo, uma vez que a licença ambiental for emitida, este indicador não se torna mais necessário.

Uma gestão coordenada é essencial para o sucesso do PISF. Há muitos atores envolvidos, muitas instituições com papéis definidos, o que ressalta a necessidade de se definirem objetivos e metas mensuráveis por indicadores. Segundo Biswas (2012), para uma boa gestão com diversos atores envolvidos é necessária uma boa inter-relação política, confiança mútua, boas práticas de governança, colaboração e cooperação, e a falta desses elementos gera um custo que será arcado por milhares de pessoas.

A operação dos reservatórios deve ser realizada de modo a minimizar a água demandada do PISF pelos estados, levando-se em consideração o custo dessa água em comparação às perdas por evaporação decorrentes de reservatórios cheios.

O enfoque do trabalho foi uma visão global sobre o sistema PISF, incluindo infraestrutura e atividades necessárias para que os usuários finais tenham acesso à água. Engloba a responsabilidade de todos os atores envolvidos e não apenas do operador federal. Os indicadores propostos possibilitam o fornecimento de informações para subsidiar a

tomada de decisão, indicando tendências e a qualidade do serviço prestado, e podem, inclusive, ser calculados por Eixo.

7. Recomendações

Seguindo as recomendações de Bertule et al (2017), o Conselho Gestor do PISF deve identificar os atores envolvidos, seus representantes e ouvi-los na definição de indicadores de desempenho para o sistema PISF. Posteriormente, deve validar os resultados obtidos dos indicadores por meio de verificação da coerência com a realidade apresentada. A última etapa, e uma das mais importantes, segundo Bertule et al (2017), é a comunicação dos resultados dos indicadores para tomadores de decisão e para o público em geral, para que os resultados sejam aplicados em decisões e mudanças positivas.

O balanço hídrico realizado em 2004 para subsidiar a emissão da outorga do PISF deve ser revisto, para atualizar dados de oferta e demanda da bacia doadora e das bacias receptoras, segundo novos dados e projeções populacionais, perspectivas de crescimento da irrigação, indústria, comércio e outras atividades, e dados hidrológicos mais recentes. Para aferição do indicador SH1 – Segurança Hídrica, o déficit hídrico das bacias receptoras deve ser determinado mensalmente, pelo resultado da demanda subtraindo-se a oferta, devendo considerar, inclusive, as resoluções da ANA acerca dos volumes a serem liberados do reservatório de Sobradinho, a exemplo da Resolução ANA Nº 19, de 25 de março de 2019, que autorizou a descarga mínima do reservatório de Sobradinho, de 1.300 m³/s, para uma média diária de 550 m³/s e instantânea de até 523 m³/s.

O objetivo do PISF deve ser discutido e aprovado no âmbito do Plano Diretor de Gestão, para sanear qualquer dúvida em relação ao propósito do sistema e permitir a implementação dessa política pública.

Para o cálculo do IPH para os municípios a serem beneficiados pelo PISF, recomenda-se que um trabalho futuro proponha formas de aferição específicas para este caso, que pode requerer ajustes nas variáveis que geram os componentes originalmente estabelecidos. No presente trabalho houve apenas uma indicação de se utilizar o indicador para se aferir o desenvolvimento regional induzido pelo PISF, não sendo estabelecido critério detalhado adaptado às bacias receptoras das águas do PISF.

Recomenda-se avaliar com maior profundidade, em trabalhos futuros, a utilização do Índice de Gini como indicador para o sistema PISF. Como foi selecionado o IDHM, evitou-se utilizar mais de um indicador para mensurar o mesmo quesito, mas devido à abrangência mais ampla deste trabalho, uma pesquisa futura mais específica poderia

indicar a pertinência da utilização do Índice de Gini para aferição do Desenvolvimento Regional.

O conhecimento obtido de uma análise de dados histórica facilita a identificação de fatores cruciais a serem observados pelos tomadores de decisão (Slinger *et al*, 2010). Como o sistema PISF está iniciando a sua operação, não há um histórico de dados que permitam avaliar a tendência do sistema e a forma de seu comportamento. Assim, recomenda-se que trabalhos futuros desenvolvam cenários que possibilitem testar os indicadores propostos no presente trabalho.

Recomenda-se que o indicador denominado Índice de Segurança Hídrica, em elaboração no âmbito do Plano Nacional de Segurança Hídrica, seja avaliado quando concluído, para verificar se pode ser utilizado para mensurar a segurança hídrica das bacias receptoras em relação aos efeitos do PISF.

Em relação à gestão estratégica do sistema PISF, não obstante o avanço na governança com a criação do Sistema de Gestão do PISF e da assinatura do Termo de Compromisso entre a União e os quatro estados beneficiados, o PISF ainda carece de consolidação de sua governança para avançar no rumo a que se propôs. O Termo de Compromisso pode ser frágil juridicamente, necessitando-se de um regulamento ou instrumento com maior peso jurídico e institucional para que a governança do PISF seja efetiva.

Qualquer nova proposta de novo arranjo institucional para a operação e gestão do PISF deve ser bem fundamentada. Deve estar claro para os proponentes que tipo de melhorias novos arranjos trariam para tomada de decisão em relação ao sistema PISF. Uma proposta a ser estudada se refere à criação de uma organização específica para gerenciamento e operação do PISF, em âmbito interfederativo, com a participação da União e dos estados receptores.

O Plano Diretor de Gestão do PISF aborda como seria a governança do Sistema PISF, como seria realizada a interligação da formulação à implementação, por meio de metas, acompanhamento/monitoramento, indicadores, avaliação e aprendizado institucional. Este Plano precisa ser aprovado pelo Sistema de Gestão do PISF, uma vez que a melhoria da governança necessita de uma gestão orientada por resultados, podendo ser mensurados.

Repetidas vezes, em fóruns sobre a gestão do PISF, inclusive fóruns decisórios, é relatado que os estados não possuem condições técnicas ou econômico-financeira de arcar com as despesas integrais do PISF e com os requisitos necessários para uma boa gestão da água do PISF no âmbito estadual. Dessa forma, a estruturação dos estados como partes integrantes do sistema PISF é essencial e urgente.

Referências Bibliográficas

- ALEGRE, H.; BAPTISTA, J. M.; CABRERA JR., H.; CUBILLO, F.; DUARTE, P.; HIRNER, W.; MERKEL, W.; PARENA, R. **Performance indicators for water supply services**. 2. Ed. Londres: IWA Publishing, 2006.
- ANA. **Atlas Irrigação**. 2017.
- ANA. **Nota Técnica nº 4/2018/COSER/SRE**. Propõe indicadores de avaliação de prestação do serviço de adução de água bruta, no âmbito do Projeto de Integração do rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, a serem monitorados pela Operadora Federal e avaliados pela ANA.
- ANA. **Nota Técnica nº 390/2005/SOC**. Analisa o pedido de outorga para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- ANA. **Nota Técnica nº 492/2004/SOC**. Analisa a disponibilidade hídrica para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- ANA. **Resolução nº 411, de 22 de setembro de 2005**. Outorga ao Ministério da Integração Nacional o direito de uso de recursos hídricos do Rio São Francisco, para a execução do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. *A Fundamental Criticism to Saaty's Use of the Eigenvalue Procedure to Derive Priorities*. Londres: The London School of Economics and Political Science, 2001.
- BERTULE, M., BJORNSEN, P.K., CONSTANZO, S.D., ESCURRA, J., FREEMAN, S., GALLAGHER, L., KELSEY, R.H. e VOLLMER, D. *Using indicators for improved water resources management - guide for basin managers and practitioners*. 82 pp. 2017.
- BISWAS, A. K. *Transboundary Water Management in Latin America: Personal Reflections*. International Journal of Water Resources Development, 27:3, 423-429. 2011.
- BRASIL. **Lei nº 12.058, de 13 de outubro de 2009**. Altera a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000.
- BRASIL. **Decreto nº 5.995, de 19 de dezembro de 2006, alterado pelos Decretos 6.969, de 29 de setembro de 2009 e 8.207, de 13 de março de 2014**. Institui o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- CODEVASF. **Plano de Gestão Anual 2018**. Dispõe sobre o Plano de Gestão Anual para o primeiro ano de operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

- CODEVASF. **Plano Diretor de Gestão 1º Ciclo 2016-2019**. Estudos para Elaboração do Modelo de Gestão para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. 2015.
- COSTA, T. C.; BELDERRAIN, M. C. N. **Decisão em Grupo em Métodos Multicritério de Apoio à Decisão**. São José dos Campos – SP: Anais do 15º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA XV ENCITA, 2009.
- DRUCKER, Peter Ferdinand. **Introdução à administração**. São Paulo: Thomas Learning, 2006.
- FARIAS, E. E. V; CURI, W. F.; DINIZ, L. S. **Projeto de Integração do Rio São Francisco, Eixo Leste: Análise de Perdas e Indicadores de Desempenho**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre. 2017.
- IBAMA. **Licença Prévia nº 200, de 29 de abril de 2005**. Expede Licença Prévia ao Ministério da Integração Nacional relativa ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- IBAMA. **Licença de Instalação nº 438, de 23 de março de 2007**. Expede Licença de Instalação ao Ministério da Integração Nacional relativa ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- IBAMA. **Licença de Instalação nº 925, de 08 de abril de 2013**. Expede Licença de Instalação ao Ministério da Integração Nacional relativa ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.
- IBGE. **Radar IDHM (2014)**. Disponível em http://atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/RadarIDHM_VERSAO_Final.pdf, acesso em 08 de agosto de 2018.
- IBGE. **Radar IDHM (2015)**. Disponível em <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/publication/>, acesso em 08 de agosto de 2018.
- LUNA, R.M. **Desenvolvimento do Índice de Pobreza Hídrica para o Semi-Árido Brasileiro**. Tese de Doutorado. UFC. Ceará, 2007.
- MARANHÃO, R.M.R. **Índice de Pobreza Hídrica (IPH) Aplicado a Municípios dos Sertões dos Inhamuns no Semiárido do Ceará**. Dissertação de mestrado. UFC. Ceará, 2010.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Nota com esclarecimentos sobre o reconhecimento de estado de emergência**. 2015. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2015/01/ministerio-da-integracao-presta-esclarecimentos-sobre-reconhecimento-de-emergencia>. Acesso em dezembro de 2018.

- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Plano de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável da Área de Abrangência do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. 2016.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Relatório de Impacto Ambiental do PISF**. Expõe os resultados do Estudo de impacto Ambiental desenvolvido para o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. 2004.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Benefícios do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. Disponível em <http://www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco/beneficios>. Acesso em junho de 2018.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Glossário de Informações Gerais SNIS (2017)**.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto SNIS (2016)**.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Indicadores de Programas: Guia Metodológico**. 2010.
- MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Publicado também em Cadernos do Aplicação, 11(2): 143-156. Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre, 2012.
- NOVAES, C. A. F. O. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de desempenho de sistemas de drenagem urbana: aplicação ao caso RIDE-DF e entorno**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília, DF, 190p. 2016.
- NOVAK, J.D e CANÃS, A.J. *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Práxis Educativa, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.-jun. 2010.
- NOVAK, J.D e CANÃS, A.J. *Theoretical origins of concept maps, how to construct them, and uses in education*. Reflecting Education, 3 (1), 29-42, 2007.
- RUIZ PRIMO, M.A. *Examining Concept Maps as an Assessment Tool*. In: International Conference on Concept Mapping, I. Pamplona, Espanha. Disponível em: <<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-036.pdf>>. 2004.
- SCHWEMLEIN, S.; CRONK, R.; BERTRAM, J. *Indicators for Monitoring Water, Sanitation, and Hygiene: A Systematic Review of Indicator Selection Methods*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2016.

SLINGER, J. H., M. HILDERS, e D. JUIZO. *The practice of transboundary decision-making on the Incomati River: elucidating underlying factors and their implications for institutional design*. Ecology and Society 15(1): 1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss1/art1/>. 2010.

STOLF, R.; PIEDADE, S. M. DE S.; SILVA, J. R.; SILVA, L. C. F; MANIERO, M. A. *Water Transfer from São Francisco River to Semiarid Northeast of Brazil: Technical Data, Environmental Impacts, Survey of Opinion About the Amount to be Transferred*. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.32, n.6, p.998-1010, nov./dez. 2012.

VON SPERLING, T. L. *Proposição de um Sistema de Indicadores de Desempenho para Avaliação da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário*. Belo Horizonte, MG. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v.18 n.4, out/dez 2013, 131-322–ABES.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Indicadores submetidos à pesquisa online e procedimentos de aferição de resultado

INDICADOR 1 - SEGURANÇA HÍDRICA	
Procedimento de apuração de resultado	
SH 1. Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual das bacias receptoras	
	$(SH + Q_{PISF}) / DH * 100 (\%)$
	SH = Sinergia Hídrica das bacias receptoras (m ³ /s)
	Q _{PISF} = Vazão média anual bombeada do PISF (m ³ /s)
	DH = Déficit Hídrico médio anual das bacias receptoras (m ³ /s) = Demanda - Oferta
	Q _{PISF} ≤ capacidade instalada das bombas (m ³ /s)
	Q _{PISF} ≤ disponibilidade para retirada da bacia doadora (m ³ /s) = vazão firme disponibilizada pelo reservatório UHE Sobradinho - demanda hídrica da bacia doadora - vazão mínima a jusante do reservatório UHE Sobradinho
SH2. Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	
	Número de municípios em estado de emergência/total dos municípios do Nordeste Setentrional
SH3. Despesa com carro pipa	
	Redução percentual da despesa com carro pipa em relação ao ano anterior

INDICADOR 2 - INFRAESTRUTURA	
Procedimento de apuração de resultado	
INF 1. Implantação de ramais associados e novos ramais, e recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras (%)	
	Média dos índices de execução físico-financeira dos ramais e da recuperação de infraestruturas existentes nas bacias receptoras
	* Ramais associados, previstos na concepção inicial do PISF: Salgado, Apodi, Entremontes e Agreste.
	** Novos Ramais, ainda não concluídos: Vertente Litorânea (PB), Cinturão das Águas (CE), Adutora do Agreste (PE), Adutora do Pajeú (PE), Adutora Santa Cruz do Apodi-Mossoró (RN), Adutora Sousa (PB), Sistema Adutor do Alto Oeste (RN), Sistema Adutor do Boqueirão (PB), Sistema Adutor do Congo (PB), Sistema Adutor do Camalaú (PB), Sistema Adutor do Cariri (PB).
INF2. Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s	
	Capacidade de bombeamento (m³/s)
INF3. Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água	
	(População total - urbana e rural - atendida com abastecimento de água nos municípios do Nordeste Setentrional / população existente) *100
INF4. Ampliação da área irrigada	
	Área irrigada do Nordeste Setentrional / Área total do Nordeste Setentrional

INDICADOR 3 - DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Procedimento de apuração de resultado

DR1. Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil (%)

IDHM NES / IDHM Brasil (%)

IDHM NES = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Nordeste Setentrional do último ano disponível

IDHM Brasil = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil do mesmo ano do último IDHM NES

CONTINUAÇÃO DO INDICADOR 4 - GESTÃO ESTRATÉGICA

Procedimento de apuração de resultado

GE1. Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG

Σ Pesos dos programas iniciados e com resultados dentro do esperado / Σ Pesos

Programas Estratégicos:	Pesos Associados
Programa de Infraestrutura hídrica do PISF	2
Programa Ambiental do PISF	2
Otimização da energia Elétrica para o PISF	2
Mobilização e Articulação da região beneficiada	1
Fortalecimento da Gestão de Recursos hídricos e da Gestão da Infraestrutura Hídrica nas bacias receptoras	1
Indução ao uso racional da água nas bacias receptoras	2
Indução à universalização da coleta, tratamento e reúso de esgotos nas bacias receptoras	1
Indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras	1
Programa de desenvolvimento regional	1
Gestão para resultados no PISf	2
Pesquisa e Desenvolvimento na região do PISF	1

Peso 2 para os programas com prioridade alta no PDG. Peso 1 para os programas com prioridade média no PDG.

GE2. Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados

Quantidade de requisitos atendidos pelos 4 Estados

Requisitos:

Lei acerca da Securitização (forma de arrecadação dentro do Estado) e Garantias publicada

Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais

GE3. Demanda de volume de água, finalidades de uso e categorias de usuários informados à Operadora Federal no prazo estabelecido

Quantidade de requisitos atendidos

Requisitos:

Plano de Gestão Anual aprovado no prazo previsto

Tarifa estabelecida antes do início de sua vigência

Licença de Operação - LO emitida

Infraestrutura e equipamentos testados e recebidos pela Codevasf

Descentralização da gestão de açudes

Inserção dos recursos provenientes da tarifa paga pelos estados receptores na LDO como despesa não contingenciável

CONTINUAÇÃO DO INDICADOR 4 - GESTÃO ESTRATÉGICA	
Procedimento de apuração de resultado	
GE4. Disponibilização de informações	GE5. Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas por meio de instrumento formal.
<p>Pontuação de consultas à página eletrônica * 0,7 + quantidade de itens atualizados trimestralmente na página eletrônica* 0,3</p> <p>Consultas à página eletrônica: número médio mensal de consultas aferidas no período de avaliação para acessos únicos diários (acessos > 10000, 10 pontos; 5000 < acessos < 10000; 5 pontos; acessos < 5000; 1 ponto)</p> <p>Itens a serem disponibilizados e atualizados na página eletrônica:</p> <p>Legislação correlata (leis, decretos, resoluções, portarias, deliberações, licenças e outros com assuntos relacionados ao PISF, inclusive as emitidas pelos integrantes do Sistema de Gestão do PISF, instituído pelo Decreto 5.995/06.</p> <p>Notas técnicas, planos, estudos e relatórios contendo assuntos relacionados ao PISF</p> <p>Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais</p> <p>Boletins diários e mensais com ampla divulgação sobre a operação do sistema, contendo as vazões bombeadas em cada estação de bombeamento e entregues em cada Ponto de Entrega, bem como os níveis dos reservatórios</p> <p>Informações contábeis trimestrais e anuais, incluindo relatório de auditoria independente</p> <p>Relatórios consolidados de prestações de contas dos custos</p> <p>Relatórios de execução das ações decorrentes dos programas ambientais</p> <p>Relatórios de consumo dos pequenos usuários, SIAAs e Pequenas Comunidades Agrícolas (conforme definições da Resolução ANA 2.333/17)</p> <p>Mensuração e resultados dos Indicadores de Desempenho, incluindo relatório de avaliação</p> <p>Atas de reuniões do Conselho Gestor e apresentações realizadas</p>	<p>Indicadores de desempenho estabelecidos, contendo pesos associados e respectivas metas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto)</p> <p>GE6. Incentivo à operação eficiente</p> <p>Quantidade de mecanismos para estimular a operação eficiente (mais de um mecanismo - 2 pontos; 1 mecanismo - 1 ponto)</p>

INDICADOR 5 - ASPECTOS OPERACIONAIS	
Procedimento de apuração de resultado	
AO1. Perdas Físicas	AO4. Paralisações no sistema
$(\sum V_{entregue} / \sum V_{cap}) * 100 (\%)$	Quantidade de paralisações ocorridas superior ou inferior a 15% da quantidade de paralisações programadas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto
V _{entregue} = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)	Devem ser somadas somente as paralisações (inclusive repetições) que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas.
V _{cap} = volumes mensais captados (m ³)	AO5. Índice de medição
AO2. Fornecimento de Água	$(\sum V_{medido} / \sum V_{entregue}) * 100 (\%)$
$(\sum V_{entregue} / \sum V_{PGA}) * 100 (\%)$	V _{medido} = volumes mensais medidos nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)
V _{entregue} = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)	V _{entregue} = volumes mensais entregues nos pontos de entrega dos 4 estados receptores, obtido pela soma entre o medido e o estimado (m ³)
V _{PGA} = volumes mensais demandados pelos 4 estados receptores, previstos no PGA (m ³)	
V _{entregue} ≤ V _{PGA} , para cada ponto de entrega, por mês	
AO3. Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN	
$(\sum Pontuação_{EB} / \sum EB) * 100 (\%)$	
Pontuação _{EB} = Pontuação obtida por Estação de Bombeamento - EB conforme o CEN calculado (pontuação 1,00 caso a faixa de eficiência seja boa, pontuação 0,50 caso a faixa de eficiência seja mediana, e pontuação 0 caso a faixa de eficiência seja insatisfatória)	
EB = quantidade de Estações de Bombeamento	
$CEN = (E_{consumida} / (V_{bombeado} * (H_{man} / 100)))$	
E _{consumida} = energia consumida (KWh)	
V _{bombeado} = volume de água bombeado (m ³)	
H _{man} = altura manométrica (m)	
CEN Bom: 0,27 < CEN < 0,40	
CEN Mediano: 0,40 ≤ CEN ≤ 0,54	
CEN Insatisfatório: CEN > 0,54	

INDICADOR 6 - SUSTENTABILIDADE

Procedimento de apuração de resultado	
SUS1. Preocupação ambiental	
	Número de projetos ambientais iniciados e com resultados dentro do esperado/ número de projetos ambientais previstos nas condicionantes da Licença de Operação
SUS2. Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	
	Gastos com recursos próprios / gastos totais
	Recursos próprios: aqueles não provenientes de empréstimos
SUS3. Adimplência no pagamento	
	Relação entre o valor recebido e o valor faturado, excluindo-se as garantias
SUS4. Receita extratarifária	
	Receita extratarifária / Receita total
	Receita extratarifária: receitas não provenientes da cobrança pela prestação do serviço de adução de água bruta, nem de empréstimos
SUS5. Despesa total	
	Despesa total / volume faturado (R\$/m³)
SUS6. Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais	
	$\Sigma((AC + RLP) / (PC + ELP))/5$
	AC = Ativo Circulante
	RLP = Realizável a Longo Prazo
	PC = Passivo Circulante
	ELP = Exigível a Longo Prazo

APÊNDICE II – Matriz de Aderência entre Indicadores submetidos à pesquisa *on line* e Mapa Conceitual

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	CrITÉrios de Avaliação
PISF deve gerar Segurança Hídrica a partir de disponibilidade hídrica da bacia doadora, para suprir o déficit hídrico das bacias receptoras	SH1	Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual estimado para as bacias receptoras
	SH2	Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem
	SH3	Despesa com carros pipa
É necessária Infraestrutura principal e complementar para haver transporte e entrega de água com qualidade para atender as demandas (déficit hídrico)	INF1	Implantação da infraestrutura complementar e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras
	INF2	Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s
	INF3	Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água
	INF4	Ampliação da área irrigada
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa de Infraestrutura Hídrica do PISF)
Desenvolvimento regional atingido pela segurança hídrica gerada pelo PISF, que leva ao bem estar da população do Nordeste Setentrional	DR1	Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa de Desenvolvimento Regional e Pesquisa e Desenvolvimento na região do PISF)
Sistema de Gestão eficiente induz ao uso racional da água com educação e conscientização, para reduzir a demanda por água e o déficit hídrico	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Indução ao uso racional da água nas bacias receptoras)
Sistema de Gestão eficiente deve prover informação e suporte à decisão	GE4	Disponibilização de informações

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	CrITÉrios de Avaliação
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela securitização, não contingenciamento dos recursos e garantias	GE3	Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
	GE2	Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
Sistema de Gestão eficiente deve prover condições para o recebimento da água nos estados, sob os aspectos técnico-administrativos, operacionais e legais	GE2	Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Mobilização e articulação na região beneficiada; Fortalecimento da Gestão de Recursos hídricos e Gestão da Infraestrutura Hídrica nas bacias receptoras; Indução à universalização da coleta, tratamento e reúso de esgotos nas bacias receptoras e Indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras)
Sistema de Gestão eficiente se preocupa com redução de despesas, principalmente definida pelo valor de compra da energia elétrica, pela geração de energia pelo PISF e pelo emprego de fontes alternativas de energia	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Otimização de energia elétrica para o PISF)
Sistema de Gestão eficiente minimiza impactos definidos nos Programas Ambientais	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa Ambiental do PISF)
Sistema de Gestão eficiente deve definir padrões, incentivos, regras, responsabilidades e estratégia de articulação e comunicação entre atores envolvidos	GE3	Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
	GE6	Incentivos à operação eficiente
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Mobilização e articulação na região beneficiada e Gestão para resultados no PISF)
	GE5	Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	CrITÉrios de Avaliação
Sistema de Gestão eficiente avalia eficiência, eficácia e efetividade	GE5	Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas
Boas condições de operação e manutenção da infraestrutura dependem de recursos humanos e capacidade técnica	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Gestão para resultados no PISF)
Efetividade na operação e manutenção minimiza perdas hídricas	AO1	Perdas Físicas
Boas condições de operação e manutenção da infraestrutura (dependem de investimentos, ferramentas e equipamentos, insumos)	AO2	Fornecimento de Água
	AO3	Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN
	AO4	Paralisações no sistema
	AO5	Índice de medição
Sustentabilidade ambiental é exigida nos Programas Ambientais	SUS1	Preocupação ambiental
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa Ambiental do PISF)
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela tarifa paga	SUS2	Despesas e investimentos realizados com recursos próprios
	SUS3	Adimplência no pagamento
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela receita extratarifária	SUS4	Receita extratarifária
Redução de despesas aumenta a chance de se ter a tarifa paga e, conseqüentemente, recursos financeiros	SUS5	Despesa total
Sustentabilidade econômica-financeira exige saúde financeira da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais	SUS6	Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais

Indicadores de Desempenho do Projeto de Integração do Rio São Francisco

Olá!

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos (PTARH) da Universidade de Brasília (UnB), pelo preenchimento do presente questionário.

O objetivo da pesquisa é a construção de um conjunto de Indicadores de Desempenho - IDs para o sistema PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Os IDs devem indicar se o sistema está indo na direção de alcançar seu objetivo, que é promover o bem estar e o desenvolvimento do Nordeste Setentrional por meio da segurança hídrica com sustentabilidade econômica e ambiental. O Nordeste Setentrional deve possuir, no futuro, desenvolvimento humano e econômico similar à média nacional.

Seu nome não será divulgado, e os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos. As respostas representam apenas a sua opinião individual e não da instituição a que pertencem. Não existem respostas certas ou erradas, assim espera-se que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões.

O prazo para finalizar este questionário é de 7 dias.

Sua participação é muito importante, agradeço pela generosidade!

Fernanda Laus - Mestranda UnB

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Identificação

2. Nome *

3. Profissão *

4. Formação acadêmica

Marcar apenas uma oval.

- Doutorado
- Mestrado
- Especialização
- Graduação
- Ensino Médio
- Ensino Fundamental
- Outro: _____

5. Instituição onde atua *

6. Esfera *

Marcar apenas uma oval.

- Federal
- Estadual
- Municipal
- Outro: _____

7. Unidade da Federação *

8. Cidade *

9. Descreva como você se relaciona com o PISF

Segurança Hídrica

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade.

10. No quesito Segurança Hídrica, você considera os 3 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição dos critérios de avaliação

Segurança Hídrica	
Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual estimado para as bacias receptoras	A implementação do PISF se justificou pelo déficit hídrico constatado nas bacias receptoras, resultante da diferença entre a demanda de água para 2025 e a oferta hídrica nessas bacias. O déficit deve ser atendido pela sinergia hídrica (perdas por evaporação e vertimento nos reservatórios que não ocorrerão mais, representando um ganho de água na região) e pelo bombeamento de água proveniente do PISF.
Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	Mensura a redução dos efeitos da seca sobre a população beneficiada e agentes econômicos.
Despesa com carros pipa	Povoados e comunidades do Nordeste Setentrional que contam com suprimento precário de água devem obter água proveniente do PISF, reduzindo-se a despesa com o transporte de água em carros pipa.

Procedimento de apuração de resultado	
SH 1. Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual das bacias receptoras	
	$(SH + Q_{PISF}) / DH * 100 (\%)$
	SH = Sinergia Hídrica das bacias receptoras (m ³ /s)
	Q _{PISF} = Vazão média anual bombeada do PISF (m ³ /s)
	DH = Déficit Hídrico médio anual das bacias receptoras (m ³ /s) = Demanda - Oferta
	Q _{PISF} ≤ capacidade instalada das bombas (m ³ /s)
	Q _{PISF} ≤ disponibilidade para retirada da bacia doadora (m ³ /s) = vazão firme disponibilizada pelo reservatório UHE Sobradinho - demanda hídrica da bacia doadora - vazão mínima a jusante do reservatório UHE Sobradinho
SH2. Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	
	Número de municípios em estado de emergência/total dos municípios do Nordeste Setentrional
SH3. Despesa com carro pipa	
	Redução percentual da despesa com carro pipa em relação ao ano anterior

11. Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Segurança Hídrica? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio anual estimado para as bacias receptoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despesa com carros pipa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Sugestões

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Infraestrutura

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: segurança hídrica, desenvolvimento regional, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade.

13. No quesito Infraestrutura, você considera os 4 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição dos critérios de avaliação

Infraestrutura	
Implantação ramais associados e novos ramais, e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras	Para que a água chegue ao seu destino, são necessárias infraestruturas adicionais aos eixos Norte e Leste, além de recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras.
Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s	Apesar das estruturas do PISF estarem projetadas para a vazão máxima de 127 m ³ /s (99 m ³ /s Norte e 28 m ³ /s para o Leste), a primeira fase de implantação não contempla a totalidade das estruturas hidráulicas e equipamentos requeridos. Para que o projeto esteja apto a bombear a vazão máxima prevista serão necessárias obras complementares.
Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água	Verificar o atendimento total de água, que se refere ao quantitativo populacional que possui acesso a esse recurso.
Ampliação da área irrigada	Como a irrigação é a finalidade de uso com a maior vazão demandada para o PISF, o sucesso do sistema depende do atendimento a esse uso, e de infraestrutura instalada que permita a entrega de água para atendimento a esta demanda.

Procedimento de apuração de resultado	
INF 1. Implantação de ramais associados e novos ramais, e recuperação de infraestrutura existente nas bacias receptoras (%)	
	Média dos índices de execução físico-financeira dos ramais e da recuperação de infraestruturas existentes nas bacias receptoras
	* Ramais associados, previstos na concepção inicial do PISF: Salgado, Apodi, Entremontes e Agreste.
	** Novos Ramais, ainda não concluídos: Vertente Litorânea (PB), Cinturão das Águas (CE), Adutora do Agreste (PE), Adutora do Pajeú (PE), Adutora Santa Cruz do Apodi-Mossoró (RN), Adutora Sousa (PB), Sistema Adutor do Alto Oeste (RN), Sistema Adutor do Boqueirão (PB), Sistema Adutor do Congo (PB), Sistema Adutor do Camalaú (PB), Sistema Adutor do Cariri (PB).
INF2. Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s	
Capacidade de bombeamento (m³/s)	
INF3. Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água	
	(População total - urbana e rural - atendida com abastecimento de água nos municípios do Nordeste Setentrional / população existente) *100

14. Qual peso você daria para cada critério de avaliação de Infraestrutura? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Implantação da infraestrutura complementar e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliação da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliação da área irrigada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Sugestões

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Desenvolvimento Regional

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: segurança hídrica, infraestrutura, gestão estratégica, aspectos operacionais e sustentabilidade.

16. No quesito Desenvolvimento Regional, você considera o indicador "Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil" suficiente para aferir o desempenho do PISF nesta dimensão? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição do critério de avaliação

Desenvolvimento Regional	
Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil	O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Os três componentes acima são agrupados por meio da média geométrica, resultando no IDHM. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Procedimento de apuração de resultado	
DR1. Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil (%)	
IDHM NES / IDHM Brasil (%)	
IDHM NES = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Nordeste Setentrional do último ano disponível	
IDHM Brasil = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil do mesmo ano do último IDHM NES	

17. Sugestões

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Gestão Estratégica

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, aspectos operacionais e sustentabilidade.

18. No quesito Gestão Estratégica, você considera os 6 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição dos critérios de avaliação

Gestão Estratégica	
Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG	Para que os objetivos estratégicos do PISF mapeados no Plano Diretor de Gestão - PDG sejam atingidos, foram criados 11 Programas Estratégicos, contendo processos, projetos e eventos.
Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	Aborda aspectos legais e administrativos necessários para se estabelecer uma relação fornecedor - consumidor entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais
Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	Aborda aspectos legais e administrativos necessários para se iniciar a operação comercial do PISF
Disponibilização de informações	Disponibilizar informações atualizadas relacionadas ao PISF em página eletrônica
Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas	O Sistema de Gestão do PISF deve estabelecer indicadores de desempenho com metas, a serem aferidas anualmente, de modo que se possa avaliar o êxito do sistema e corrigir eventuais fatores impeditivos de se atingir seu propósito
Incentivo à operação eficiente	A operadora federal trabalhará melhor caso haja mecanismos para incentivar a operação eficiente.

Procedimento de apuração de resultado	
GE1. Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG	
Σ Pesos dos programas iniciados e com resultados dentro do esperado / Σ Pesos	
Programas Estratégicos:	Pesos Associados
Programa de Infraestrutura hídrica do PISF	2
Programa Ambiental do PISF	2
Otimização da energia Elétrica para o PISF	2
Mobilização e Articulação da região beneficiada	1
Fortalecimento da Gestão de Recursos hídricos e da Gestão da Infraestrutura Hídrica nas bacias receptoras	1
Indução ao uso racional da água nas bacias receptoras	2
Indução à universalização da coleta, tratamento e reúso de esgotos nas bacias receptoras	1
Indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras	1
Programa de desenvolvimento regional	1

Gestão para resultados no PISF	2
Pesquisa e Desenvolvimento na região do PISF	1
Peso 2 para os programas com prioridade alta no PDG. Peso 1 para os programas com prioridade média no PDG.	
GE2. Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	
Quantidade de requisitos atendidos pelos 4 Estados	
Requisitos:	
Lei acerca da Securitização (forma de arrecadação dentro do Estado) e Garantias publicada	
Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais	
Demanda de volume de água, finalidades de uso e categorias de usuários informados à Operadora Federal no prazo estabelecido	
GE3. Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	
Quantidade de requisitos atendidos	
Requisitos:	
Plano de Gestão Anual aprovado no prazo previsto	
Tarifa estabelecida antes do início de sua vigência	
Licença de Operação - LO emitida	
Infraestrutura e equipamentos testados e recebidos pela Codevasf	
Descentralização da gestão de açudes	
Inserção dos recursos provenientes da tarifa paga pelos estados receptores na LDO como despesa não contingenciável	
GE4. Disponibilização de informações	
Pontuação de consultas à página eletrônica * 0,7 + quantidade de itens atualizados trimestralmente na página eletrônica* 0,3	
Consultas à página eletrônica: número médio mensal de consultas aferidas no período de avaliação para acessos únicos diários (acessos > 10000, 10 pontos; 5000 < acessos < 10000; 5 pontos; acessos < 5000; 1 ponto)	
Itens a serem disponibilizados e atualizados na página eletrônica:	
Legislação correlata (leis, decretos, resoluções, portarias, deliberações, licenças e outros com assuntos relacionados ao PISF, inclusive as emitidas pelos integrantes do Sistema de Gestão do PISF, instituído pelo Decreto 5.995/06.	
Notas técnicas, planos, estudos e relatórios contendo assuntos relacionados ao PISF	
Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais	
Boletins diários e mensais com ampla divulgação sobre a operação do sistema, contendo as vazões bombeadas em cada estação de bombeamento e entregues em cada Ponto de Entrega, bem como os níveis dos reservatórios	
Informações contábeis trimestrais e anuais, incluindo relatório de auditoria independente	

Relatórios consolidados de prestações de contas dos custos
Relatórios de execução das ações decorrentes dos programas ambientais
Relatórios de consumo dos pequenos usuários, SIAAs e Pequenas Comunidades Agrícolas (conforme definições da Resolução ANA 2.333/17)
Mensuração e resultados dos Indicadores de Desempenho, incluindo relatório de avaliação
Atas de reuniões do Conselho Gestor e apresentações realizadas
GE5. Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas
Indicadores de desempenho estabelecidos, contendo pesos associados e respectivas metas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto)
GE6. Incentivo à operação eficiente
Quantidade de mecanismos para estimular a operação eficiente (mais de um mecanismo - 2 pontos; 1 mecanismo - 1 ponto)

19. Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Gestão Estratégica? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilização de informações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incentivo à operação eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Sugestões

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Aspectos Operacionais

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica e sustentabilidade.

21. No quesito Aspectos Operacionais, você considera os 5 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Parcialmente
 Não
 Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição dos critérios de avaliação

Aspectos Operacionais	
Perdas Físicas	Indica o quanto está se perdendo de água no processo de adução nos canais e reservatórios
Fornecimento de Água	Verifica se a Operadora Federal está entregando a quantidade de água demandada por cada um dos estados receptores.
Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN	Expressa a energia gasta para elevar um metro cúbico de água a 100 metros de altura manométrica
Paralisações no sistema	Quantidade de paralisações no sistema de adução de água
Índice de medição	Verifica se a água demandada pelos estados receptores está sendo mensurada pelos equipamentos de medição de volume instalados

Procedimento de apuração de resultado	
AO1. Perdas Físicas	
	$(\sum V_{entregue} / \sum V_{cap}) * 100 (\%)$
	$V_{entregue}$ = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)
	V_{cap} = volumes mensais captados (m ³)
AO2. Fornecimento de Água	
	$(\sum V_{entregue} / \sum V_{PGA}) * 100 (\%)$
	$V_{entregue}$ = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)
	V_{PGA} = volumes mensais demandados pelos 4 estados receptores, previstos no PGA (m ³)
	$V_{entregue} \leq V_{PGA}$, para cada ponto de entrega, por mês
AO3. Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN	

$(\sum \text{PontuaçãoEB} / \sum \text{EB}) * 100 (\%)$	
PontuaçãoEB = Pontuação obtida por Estação de Bombeamento - EB conforme o CEN calculado (pontuação 1,00 caso a faixa de eficiência seja boa, pontuação 0,50 caso a faixa de eficiência seja mediana, e pontuação 0 caso a faixa de eficiência seja insatisfatória)	
EB = quantidade de Estações de Bombeamento	
$\text{CEN} = (\text{E}_{\text{consumida}} / (\text{V}_{\text{bombeado}} * (\text{H}_{\text{man}} / 100)))$	
E _{consumida} = energia consumida (KWh)	
V _{bombeado} = volume de água bombeado (m ³)	
H _{man} = altura manométrica (m)	
CEN Bom: 0,27 < CEN < 0,40	
CEN Mediano: 0,40 <= CEN <= 0,54	
CEN Insatisfatório: CEN > 0,54	
AO4. Paralisações no sistema	
Quantidade de paralisações ocorridas superior ou inferior a 15% da quantidade de paralisações programadas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto	
Devem ser somadas somente as paralisações (inclusive repetições) que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas.	
AO5. Índice de medição	
$(\sum \text{V}_{\text{medido}} / \sum \text{V}_{\text{entregue}}) * 100 (\%)$	
V _{medido} = volumes mensais medidos nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)	
V _{entregue} = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)	

22. Qual peso você daria para cada critério de avaliação dos Aspectos Operacionais? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perdas Físicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fornecimento de Água	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paralisações no sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Índice de medição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Sugestões

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Sustentabilidade

Esta é uma das 6 dimensões previamente selecionadas para indicar o desempenho do PISF. As outras são: segurança hídrica, infraestrutura, desenvolvimento regional, gestão estratégica e aspectos operacionais.

24. No quesito Sustentabilidade, você considera os 6 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

Descrição dos critérios de avaliação

Sustentabilidade	
Preocupação ambiental	Apresenta o número de projetos ambientais implantados com relação ao previsto nas condicionantes da Licença de Operação
Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	A sustentabilidade econômica e financeira do PISF está relacionada com a capacidade de os recursos próprios (oriundos da cobrança de tarifa pela prestação do serviço de adução de água bruta e extratarifários) serem suficientes para o pagamento de despesas e para a realização de investimentos no sistema. Dessa forma, o PISF é auto sustentável. Não são desejáveis fontes de recursos provenientes de empréstimos junto a agentes financeiros (onerosos) ou a fundo perdido (não onerosos).
Adimplência no pagamento	Verifica a adimplência no pagamento, em relação ao valor faturado

Receita extratarifária	Verifica a capacidade de geração de receita extratarifária (proveniente da comercialização de energia elétrica e exploração de outras atividades econômicas complementares). A comercialização da energia elétrica refere-se tanto à venda de energia não utilizada no mercado spot como à venda de energia eventualmente gerada pelo PISF.
Despesa total	Despesa total com os serviços por m3 faturado
Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais	Apresenta uma relação entre Ativos Totais e Passivos Totais, permitindo aferir o equilíbrio econômico-financeiro da operadora federal do PISF

Procedimento de apuração de resultado	
SUS1. Preocupação ambiental	
	Número de projetos ambientais iniciados e com resultados dentro do esperado/ número de projetos ambientais previstos nas condicionantes da Licença de Operação
SUS2. Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	
	Gastos com recursos próprios / gastos totais
	Recursos próprios: aqueles não provenientes de empréstimos
SUS3. Adimplência no pagamento	
	Relação entre o valor recebido e o valor faturado, excluindo-se as garantias
SUS4. Receita extratarifária	
	Receita extratarifária / Receita total
	Receita extratarifária: receitas não provenientes da cobrança pela prestação do serviço de adução de água bruta, nem de empréstimos
SUS5. Despesa total	
	Despesa total / volume faturado (R\$/m³)
SUS6. Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais	
	$\Sigma((AC + RLP) / (PC + ELP))/5$
	AC = Ativo Circulante
	RLP = Realizável a Longo Prazo
	PC = Passivo Circulante
	ELP = Exigível a Longo Prazo

25. **Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Sustentabilidade? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preocupação ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despesas e investimentos realizados com recursos próprios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adimplência no pagamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Receita extratarifária	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Despesa total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. **Sugestões**

Descreva qual indicador você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário, incluindo sugestões para melhorar o procedimento de apuração de resultados.

Dimensões dos Indicadores

27. **Qual peso você daria para cada dimensão de indicadores? O somatório dos pesos deve ser igual a 10. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Segurança Hídrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infraestrutura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvimento Regional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestão Estratégica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspectos Operacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. **Você considera as 6 dimensões citadas acima suficientes para aferir o desempenho do PISF? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Prefiro não opinar / não estou certo (a)

29. Sugestões

Descreva qual dimensão você incluiria na listagem ou retiraria da mesma, se for o caso, e justifique. Neste espaço você também pode fazer qualquer outro comentário.

APÊNDICE IV – Resumo das respostas ao formulário online de pesquisa

56 respostas

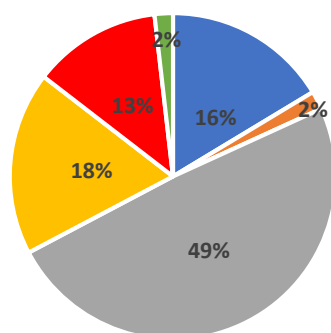
A) PERFIL DOS PARTICIPANTES

20 instituições a que se vinculam os técnicos que responderam o formulário de pesquisa (importante lembrar que a opinião é pessoal e não corresponde à posição da instituição):

Agência Executiva de Gestão das Águas – AESA/PB
Agência Nacional de Águas - ANA
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES
Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE
Casa Civil da Presidência da República
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH
Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA
Instituto Federal de Alagoas - IFAL
Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte - IGARN
Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA
Instituto Nacional do Semiárido - INSA
Mercados de Energia Consultoria Grupo Mercados Energéticos
Ministério da Integração Nacional
Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
Secretaria do Tesouro Nacional
Sindicato da Agricultura Familiar de Verdejante/PE - SINTRAF
Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará – SRH/CE
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

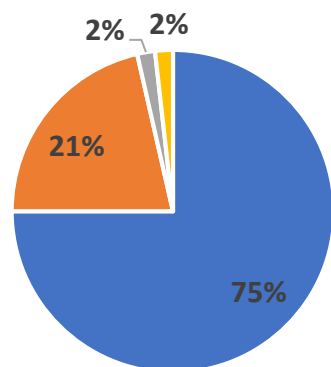


Formação Acadêmica



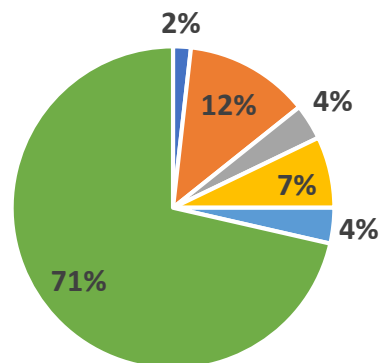
- Doutorado
- Doutorando
- Mestrado
- Especialização
- Graduação
- Ensino Médio

Esfera



- Federal
- Estadual
- Municipal
- Intergovernamental

Espacialidade

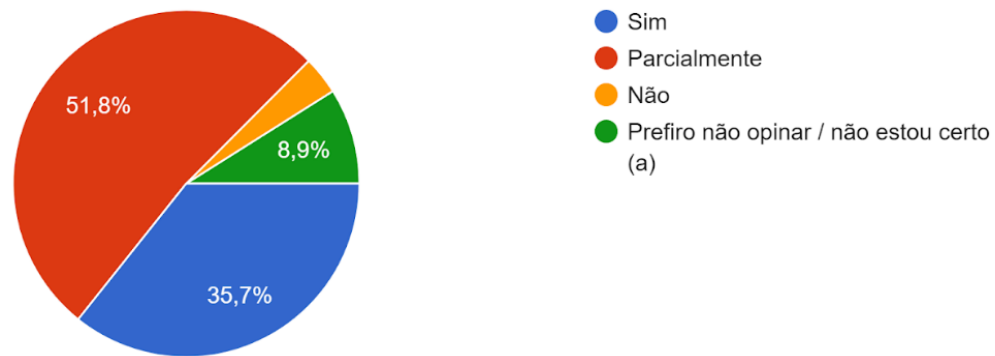


- AL
- CE
- PB
- PE
- RN
- Nacional

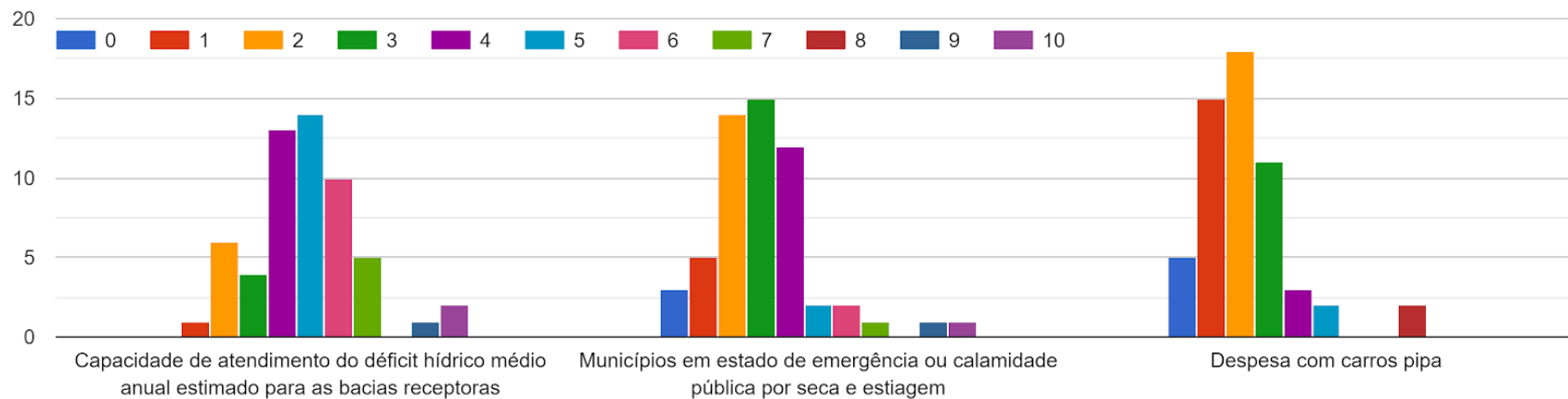
B) CONSOLIDAÇÃO DAS RESPOSTAS

No quesito Segurança Hídrica, você considera os 3 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes?

56 respostas



Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Segurança Hídrica? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Sugestões

27 respostas

PISf não vai solucionar estado de emergência

Tiraria despesa com carro pipa, pois eles podem continuar sendo usados mesmo com o PISF. A água não vai chegar na casa de todos, a menos que se construa uma rede de distribuição de água que atenda todas as casas (o que não depende do Projeto

Segurança Hídrica - poderia fazer alguma correlação com dias de racionamento em municípios beneficiados pelo PISF

Desenvolvimento hidro-agrícola à população do semiárido

Não sei se o percentual de municípios em estado de emergência (considerando o total dos municípios do NE setentrional) é um bom indicador porque as regiões não atendidas direta ou indiretamente pelo PISF podem continuar sofrendo as consequências da instabilidade de oferta hídrica. Além disso pode acontecer um cenário em que uma parcela de pequenos municípios continuem declarando emergência embora cidades maiores nas redondezas tenham acesso à água do PISF (isso poderia, por exemplo, levar a uma redistribuição demográfica ao longo do tempo aumentando as populações de cidades médias que são atendidas pelo sistema interligado ao PISF).

Interrupções do sistema

ÊXIDO RURAL

O PISF NÃO TEM A CAPACIDADE DE ALTERAR DE FORMA INDIVIDUAL E DIRETA O SEGUNDO E O TERCEIRO INDICADOR. A QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA OU ESTADO DE CALAMIDADE DEPENDE, DE FORMA SIMPLIFICADA, DE OBRAS AUXILIARES/COMPLEMENTARES E DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS FEITAS E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS IMPLEMENTADAS PELOS ESTADOS RECEPTORES DA ÁGUA. AS DESPESAS COM A OPERAÇÃO DE CAMINHÕES PIPA TAMBÉM DEPENDEM DE MUITOS FATORES SOBRE OS QUAIS O PISF NÃO TEM INFLUÊNCIA (O PREÇO DO DIESEL, POR EXEMPLO). SEM DÚVIDA, COM RELAÇÃO À SEGURANÇA HÍDRICA, O DESEMPENHO DO PISF DEVE SER MEDIDO POR SUA CAPACIDADE DE SUPRIR O DÉFICIT. ESSES OUTROS INDICADORES SÃO IMPORTANTES E DEVEM SER ACOMPANHADOS COMO PARTE DA AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SEGURANÇA HÍDRICA, MAS NÃO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DO PISF. ASSIM, ENTENDO QUE O ENUNCIADO SE DISTANCIA DA EXPLICAÇÃO DO OBJETIVO E DO QUE AS QUESTÕES REFLETEM. ME PARECE QUE O QUE SE QUER AVALIAR É UM CONJUNTO DE INDICADORES SOBRE A SEGURANÇA HÍDRICA NO NORDESTE SETENTRIONAL, PARA A QUAL A IMPLANTAÇÃO DO PISF SE CONFIGURA APENAS COMO UM GRANDE MARCO.

Como medir a sinergia hídrica de maneira objetiva?

Entendo que os indicadores estão adequados, mas sugiro a reflexão sobre algum outro que fosse diretamente aplicado ao beneficiário final (famílias atendidas ou indicadores de saúde ou de migração territorial, por exemplo), ainda que dependa de outros fatores, como os ligados ao sistema de distribuição.

SH1 pode e deve ser 100% assegurado pelo PISF, conforme monitoramento e operação. SH2 em situação de emergência pode e deve ser amenizado os efeitos negativos com o atendimento do PISF com o controle de distâncias viáveis. Quanto a SH3 para populações isoladas e abastecidas com o carro pipa, essas poderiam ser supridas com garantias aceitáveis por meio de outras alternativas tecnológicas já existentes a exemplo do Programa Água para Todos, a exemplo sistemas simplificados de poços e cisternas, além de outras possíveis.

Incluiria o número de municípios atendidos ou a população diretamente atendida.

Quanto ao 3º indicador (Redução de carros pipas): Certamente o valor financeiro no gasto com carros pipas deverá ser menor quando da operação do PISF, no entanto isso não refletirá em um substancial progresso ou avanço na segurança hídrica, pois atualmente há sedes municipais sendo atendidas com carros pipas, algo não registrado nos últimos eventos de seca no semiárido cearense, por exemplo. Espera-se que essas sedes deverão ter maior segurança hídrica com o PISF, o que proporcionará redução no valor gasto com essa rubrica, ficando apenas as pequenas comunidades difusas e os distritos municipais sendo atendidos por essa paliativa solução hídrica (carros pipas). Se o impacto fosse nessas comunidades difusas poderíamos então registrar um fabuloso avanço da segurança hídrica no semiárido. O colapso hídrico em muitas sedes municipais se deve em grande parte a problemas de má gestão que

foi alimentada por uma forte intervenção política. Sugiro que a medição do indicador não se ancorasse apenas na redução financeira com os carros pipas. A título de sugestão, talvez fosse interessante propor algum indicador que tivesse alguma relação da vazão disponibilizada pelo PISF (Qpif) com a redução de algum índice, como por exemplo, o índice de pobreza hídrica (IPH) ou o próprio IDH.

o numero de municipios deveria se ponderado pelo numero de habitantes de cada municipio.

O segundo indicador, sobre os municípios em estado de calamidade, talvez fosse melhor que a fórmula considerasse os municípios das bacias receptoras e não todos os municípios do nordeste setentrional. Outro ponto que tem influência direta nestes indicadores, em especial no quesito de municípios em calamidade pública e abastecimento por carro pipa é a política do estado quanto ao investimento em infraestrutura para o abastecimento das regiões mais afastadas dos reservatórios estratégicos. Neste sentido é importante sempre ressaltar, sempre que citados estes indicadores, que esta avaliação do PISF engloba as responsabilidades de todos os atores envolvidos.

No primeiro indicador foi escrito que perdas de evaporação não ocorrerão mais, isso não é verdade. A perda por evaporação é intrínseca no sistema, o que acontecerá é que haverá menos evaporação nos reservatórios receptores porque, a princípio, poderão trabalhar com nível de água mais baixo, o que diminui a largura do espelho d'água.

O critério SH2 ainda pode ser estendido ao percentual da população em municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca ou estiagem. eficiencia na transferencia entre o ponto de entrega e os usuarios finais.

ISH desenvolvido para PNSH

Nível médio anual dos reservatórios atendidos vs níveis pluviométricos para cada reservatório vs vazão retirada do Rio São Francisco para transposição
Comentários: O primeiro indicador (SH1) leva em conta uma demanda que foi estimada à época da elaboração dos estudos, há mais de 20 anos, e que pode não ser realidade hoje, já que outros projetos foram executados com o mesmo objetivo de aumentar a segurança hídrica (p.ex. o Eixão das Águas no Ceará) e/ou novas demandas surgiram. O segundo indicador (SH2), além de outros projetos como o SH1, depende também das características da seca, tais como pluviometria acumulada em determinado período e duração da estiagem. Só seria razoável comparar os efeitos de secas com severidades semelhantes e afetando municípios que só houvessem sido beneficiados pelo PISF, e não outros projetos que aumentassem a disponibilidade de água. Para o SH3 valem os mesmos comentários do SH2.

a despesa por carro pipa deveria ter relação com o total precipitado da estação úmida e não de um ano para o outro.

População atingida com estado de emergência ou calamidade pública por seca

Considero que deva-se trabalhar já com a vazão de 127m³/s independente da condição de Sobradinho. A prioridade deve ser sempre o abastecimento humano e o bem estar das populações.

O deficit hídrico projetado para 2025 inclui demandas que serão criadas por indução pelo PISF e portanto reflete a necessidade de ampliação da oferta de água e não propriamente um déficit. Seria mais apropriado trabalhar com o risco de atendimento às demandas nas situações com e sem o PISF. Nos indicadores SH2 e SH3, apenas os municípios atendidos pelo PISF diretamente deveriam ser considerados.

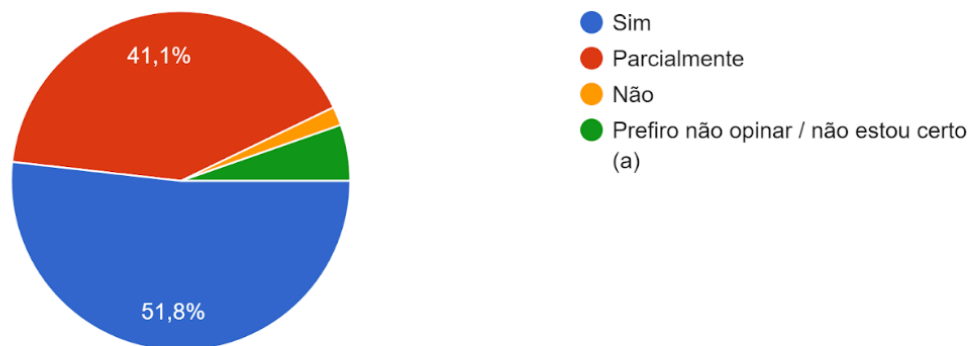
A CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DO DEFICIT HÍDRICO NA ESCALA DE TEMPO ANUAL PODE NÃO SER SUFICIENTE PARA INDICAR SEGURANÇA HÍDRICA. MESMO NUM ANO NO QUAL A DISPONIBILIDADE SUPERE A DEMANDA NA ESCALA ANUAL, PODE HAVER MESES ESPECÍFICO NOS QUAIS ISSO NÃO OCORRA. MESMO QUE NÃO ESTEJA EM ESTADO DE EMERGÊNCIA OU CALAMIDADE, NÃO SIGNIFICA QUE O

MUNICÍPIO SEJA SEGURO HIDRICAMENTE. A ECONOMIA PODE SER SUBSTANCIALMENTE PREJUDICADA MESMO ANTES DE CALAMIDADE OU EMERGÊNCIA. AS DESPEZAS COM CARROS PIPA PODEM NÃO REFLETIR SITUAÇÕES DE CRISE HÍDRICA PORQUE DEPENDEM POLITICAMENTE DA FORMA COMO A AÇÃO É IMPLEMENTADA. POR EXEMPLO, UM DETERMINADO MUNICÍPIO PODE NÃO ESTAR BEM ASSISTIDO POR UM PROGRAMA EMERGENCIAL DE ABASTECIMENTO COM CARROS PIPA E TER QUE LANÇAR MÃO DE OUTRAS ALTERNATIVAS. TALVEZ PARA ANÁLISE DE UM UNIVERSO MAIOR, REGIONAL, AS DESPEZAS COM CARROS POSSAM INDICAR SITUAÇÕES DE CRISE E INSEGURANÇA HÍDRICA.

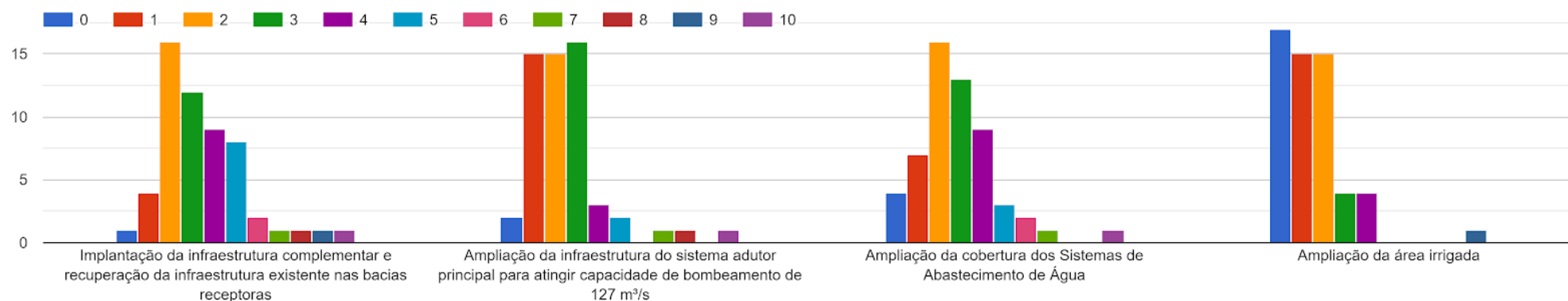
Considero que o PISF não influenciará muito na definição de emergência. Muito outros fatores são levados em consideração, inclusive com peso forte sobre a população rural difusa, que não será impactada diretamente pelo PISF. Melhor que este indicador, eu proponho o número de sedes municipais que tiveram seus sistemas de abastecimento em colapso.

No quesito Infraestrutura, você considera os 4 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes?

56 respostas



Qual peso você daria para cada critério de avaliação de Infraestrutura? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Sugestões

26 respostas

retirar sistemas de água, não necessariamente serão ampliados por causa do PISF.

Tiraria a ampliação da área irrigada, pois as águas do PISF devem atender preferencialmente o uso humano. Ademais é uma água cara para irrigação, principalmente para culturas com baixo valor agregado.

Para a avaliação da infraestrutura também é necessário que seja considerado a infraestrutura da disponibilidade do fornecimento de carga elétrica. Para o fornecimento da carga final de projeto, é preciso avaliar se possui capacidade energética para implantar tal situação.

Critério 1: Mudanças no planejamento dos estados podem ter impacto na medição desse parâmetro (o CE por exemplo pretende interromper a implantação do CAC ainda no Trecho 1 para utilizar recursos com um outro projeto chamado "Malha d'Água"). Além disso a efetividade de outras infraestruturas como o Ramal do Entremontes é questionável do ponto de vista da segurança hídrica (sua implantação poderia melhorar o indicador mas representar uma contradição com o objetivo do PISF). Critério 2: A ampliação escalonada do PISF pode representar uma solução mais adequada do que atingir a capacidade máxima o quanto antes. Ter bombas adicionais, por exemplo, é importantíssimo para a eficiência energética e estabilidade da operação mas quadruplicar a

capacidade do Eixo Norte implica em aumento de custos de O&M (além dos de CAPEX) que talvez não sejam necessários num cenário de baixa probabilidade de vazões excedentes na bacia doadora. Critério 3: Embora esse parâmetro não esteja ligado diretamente ao Projeto, talvez a atual instabilidade da oferta de água possa estar limitando os investimentos na expansão dos sistemas de abastecimento então um aumento nesse item possa significar que o PISF esteja tendo impactos positivos para a população. Outro critério relacionado que poderia ser medido é o tempo de ociosidade das redes por conta da falta de água nas suas fontes hídricas. Critério 4: Esse critério pode, na verdade, servir para medir o insucesso do Projeto. Estimular a demanda da irrigação pode acrescentar pressões adicionais por mais água no PISF ao mesmo tempo em que compromete a capacidade de pagamento dos estados. UMA POLITICA PUBLICA COM INVESTIMENTO CONTINUADO, VOLTADO SÓ PARA A SEGURANÇA HIDRICA PARA ZONA RURAL E HURBANA. a ampliação da área irrigada e da cobertura dos sistema de abastecimento de água não são de governabilidade do PISF. A ampliação da capacidade de bombeamento tem seus benefícios limitados pela obras completares, pela capacidade de recebimento da água pelos estados e pela outorga da ANA, que restringe o uso nas condições atuais.

ASSIM COMO NA QUESTÃO ANTERIOR, O ÚNICO INDICADOR PARA O PISF SERIA O RELACIONADO À SUA CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO. A FÓRMULA DE CÁLCULO, EM MINHA OPINIÃO, DEVERIA SER (CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO INSTALADA / CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO DE PROJETO)*100%. MAS TAMBÉM NÃO VEJO ESSE INDICADOR RELACIONADO AO DESEMPENHO DO PISF, POIS TER UMA CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO OCIOSA NÃO É EFICIENTE. ASSIM, DEVERIAM SER CONSTRUÍDOS INDICADORES QUE DEMONSTRASSEM A EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA DO PISF (CONSUMO ENERGÉTICO, ÍNDICE DE PERDAS, SEGURANÇA, ESTADO DE CONSERVAÇÃO, PLANO DE AMPLIAÇÃO ETC).

Retiraria o indicador Ampliação da área irrigada - o projeto não tem essa vocação e o custo da água é proibitivo

Apenas como exercício de possibilidades, proporia algum indicador ligado à integração do PISF, seja com outros rios/bacias, seja com outros sistemas (CAC, Sertão Alagoano) ou mesmo o número de pontos de tomada de água.

O uso da água do PISF com a Irrigação deve ser limitada a Agricultura Familiar e de Pequeno Porte com alto rendimento, a exemplo de Agricultura de Precisão.

São suficientes

Quanto ao indicador 4 (Ampliação da área irrigada): Acredito que esse critério de avaliação perde um pouco de sua força, pois a água transferida, com certeza, não terá o destino para a irrigação, devido ao seu alto custo financeiro, pois a capacidade de pagamento desse setor é limitada. Se considerarmos que a vazão que é atualmente disponibilizada pelo estado receptor para consumo humano ou industrial seja agora reencaminhada para o setor agrícola, então teríamos uma ação indireta da água do pif sobre a irrigação, do contrário, não vejo possibilidades de fornecimento de uma água bombeada, com alto valor econômico agregado, ser disponibilizada para um setor que é totalmente subsidiado pelo Estado. Ampliação, implantação, manutenção e recuperação de estruturas hídricas é o melhor critério de avaliação.

não há como se falar em ampliar a área irrigada sem considerar custos da água.

As transferências hídricas são relativamente caras para atividades com baixa capacidade de pagamento como a irrigação, onera o subsídio cruzado Senti falta de entender o que este item quer analisar... pelos indicadores colocados a análise pende para quantidade, o que não necessariamente representa êxito do projeto. Outro ponto é a importância dada para irrigação. Mas entendo que esta é uma relação indireta, pois utilizando água do PISF para

abastecimento, a água do estado poderia ser destinada à irrigação. Mas é difícil colocar uma situação em que o PISF é responsável direto pela irrigação, a própria outorga afasta/dificulta esta possibilidade.

INF1: Execução físico-financeira apesar de um indicador de fácil mensuração, não é efetivo para a mensuração da infraestrutura. Pode haver 90% de execução físico-financeira e ainda não ser capaz de bombear água. Alguns pacotes de obra têm que estar completos para que isso ocorra, inclusive com comissionamento das Estações de Bombeamento. INF2: Apesar de ser um bom indicador, talvez não reflita a qualidade da infraestrutura (por exemplo, pode ter a capacidade mas não se consegue bombear isso anualmente) e também provavelmente, por limitações de outorga, uma infraestrutura com capacidade de 127 m³/s seria, hoje, uma infraestrutura excessiva e a maior parte estaria ociosa. INF3: Isso acho que não depende apenas do PISF mas dos estados Receptores. INF4: O objetivo principal do PISF não é atender áreas irrigadas, e sim abastecimento humano e dessedentação animal, por último área irrigada. E ampliação de área irrigada não é infraestrutura do PISF e sim dos estados.

No critério INF1 pode-se adotar a média dos percentuais físico-financeiros de execução ponderando a vazão de cada ramal associado.

Como a prioridade é o abastecimento humano, precisamos de acompanhamento da implantação dos sistemas de tratamento e distribuição, para evitar a distribuição de água bruta à população.

Retiraria "Ampliação da Área Irrigada". Objetivo primário do PISF é abastecimento humano.

Será difícil avaliar se estes indicadores são somente reflexo do PISF. Deve-se ter muito cuidado.

Comentários: Para o indicador INF1 seria preciso estabelecer o que se considera "infraestrutura existente" na data-base; as barragens, adutoras, canais, perímetros irrigados. O INF2 deve considerar também a duplicação dos oito aquedutos do Eixo Norte, que só foram implantados com uma das duas "células" projetadas, e a duplicação de todas as TUDs, dos dois eixos, que permitirão o atendimento integral das demandas projetadas. Para os indicadores INF3 e INF4, seria preciso excluir da conta os sistemas de abastecimento e áreas de irrigação que não dependem diretamente do PISF.

Não incluiria a população rural no cálculo da ampliação dos sistemas de abastecimento. Apenas avaliar como seria a medição do indicador, pois a cobertura de "rede" para a população rural talvez não se aplique.

Necessidade de outras transposições de bacias para a do Rio São Francisco, recuperação do rio no alto São Francisco e uma melhor regularização do rio pela construção de barragens no médio e alto São Francisco.

O indicador INF2 deveria ser também adimensional; para tanto, bastaria dividir a capacidade atual pela capacidade de projeto. No indicador INF3, apenas a população potencialmente atendida pelo PISF deveria ser considerada, não a total no nordeste setentrional, pois é possível que diversos municípios tenham melhora na cobertura de abastecimento em razão de outros projetos, sem qualquer relação com o PISF. Da mesma forma, o indicador INF4 deveria se referir apenas à área irrigada dependente de infra-estrutura pública (perímetros) e associadas diretamente ao PISF: planejada e atual

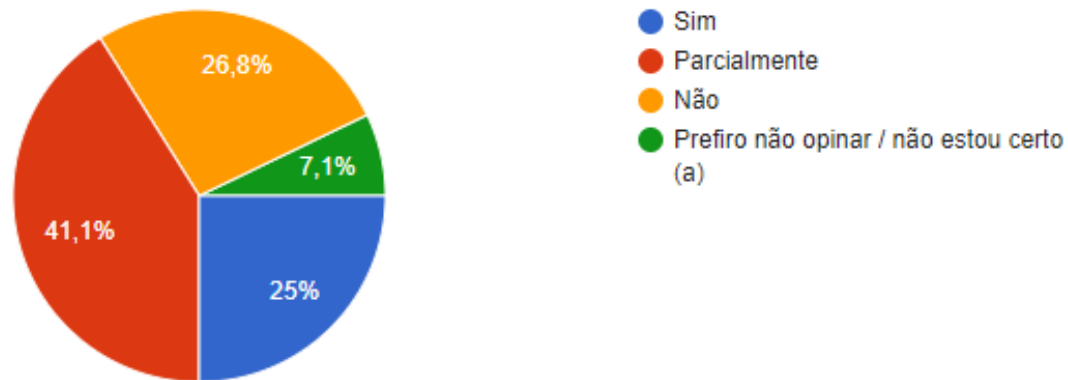
A CAPACIDADE DE BOMBEAMENTO DE 127 M3/S SOMENTE PODERIA SER UTILIZADA QUANDO O RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO ESTIVESSE COM UM VOLUME ACUMULADO DE 95% DE SUA CAPACIDADE. ENTÃO, PROVAVELMENTE, A INFRAESTRUTURA DE CAPTAÇÃO PARA ESSA VAZÃO FICARÁ OCIOSA POR MUITO TEMPO E ELEVARÁ OS CUSTOS FIXOS DO SISTEMA. NÃO ENTENDI COMO A AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ESTÁ DIRETAMENTE ASSOCIADA À INFRAESTRUTURA DO PISF, A PONTO DE SER USADA COMO INDICADOR DE DESEMPENHO. A AMPLIAÇÃO DA ÁREA IRRIGADA PARECE TER MAIS LIGAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA QUE COM O DESEMPENHO DA INFRAESTRUTURA DO PISF. QUESTÕES COMO A IMPLANTAÇÃO E A RECUPERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

COMPLEMENTAR E DA EXISTENTE NAS BACIAS RECEPTORAS PARECEM MAIS ADEQUADAS PARA COMPOR INDICADOR DE DESEMPENHO DE INFRAESTRUTURA.

Os indicadores se refere mais a montagem do sistema, após este período o indicador ficará sempre o mesmo. Proponho um indicador que reflita a manutenção permanente da infraestrutura montada.

No quesito Desenvolvimento Regional, você considera o indicador "Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do Nordeste Setentrional e o IDHM do Brasil" suficiente para aferir o desempenho do PISF nesta dimensão?

56 respostas



Sugestões

28 respostas

IDH pode se alterar por diversos fatores, inclusive diminuir. se ele diminuir, ode se relacionar com a existência do PISF? não. por isso acho que não tem relação nenhuma

Tendo em vista a proposição de implantação de projetos de irrigação, pode ser interessante algum indicador econômico que possa estar correlacionado aos eventuais ganhos que possam vir a ser trazidos por esses projetos. Tenho dúvidas se o IDHM possa refletir esse ponto.

Índice de Acesso à Água

Como saber se as flutuações do IDHM tem correlação com o PISF? As dimensões renda e longevidade parecem ter relação mais direta com o PISF mas as métricas para educação (que têm impacto relevante na ponderação do IDH) não parecem ser influenciadas pelo sucesso do Projeto.

Uma medida mais específica, associada à água em si. Por exemplo: Proporção de pessoas com acesso à água e saneamento em comparação à outras regiões.

DR1

Acho que o desenvolvimento regional deve ser avaliado pela evolução histórica do IDHM e não sua comparação com o restante do Brasil

MAIS UMA VEZ, ME PARECE QUE O QUE SE QUER AVALIAR É UM CONJUNTO DE INDICADORES SOBRE A SEGURANÇA HÍDRICA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO NORDESTE SETENTRIONAL, PARA A QUAL A IMPLANTAÇÃO DO PISF SE CONFIGURA APENAS COMO UM GRANDE MARCO.

Sugiro acompanhar pelo menos mais dois índices: de GINI e PIB per capita

IDH Médio somente da área de atendimento do PISF, até mesmo municipal

Talvez algum outro indicador econômico, como PIB da região ou do setor agropecuário local, dado que parte da vazão é para irrigação e dessedentação animal.

É preciso acurácia nesta simples relação, é necessário pensar outra forma de medir os efeitos do PISF no Desenvolvimento Regional. Penso que o emprego direto das três dimensões para se chegar ao IDH, não são no momento suficientes ou adequados, certamente a renda no médio e longos prazo tenha efeito positivos. No futuro, digo longo prazo, após implantação de outras políticas na região com efeitos benéficos na educação e longevidade da população, ai se possa pensar nesta relação.

É suficiente

Esse índice é afetado por uma enormidade de ações e políticas públicas, que dificilmente poderíamos afirmar a interferência direta e decisiva do efeito da transferência hídrica para os estados receptores. De novo sugiro que fosse agregado a essa avaliação o índice de pobreza hídrica (IPH) juntamente com o IDH.

Existem alguns estudos na UFC sobre índice de pobreza hídrica, talvez ele fosse adequado para esta situação

O PISF não é a solução de todos os problemas que influenciam no IDHM. Depende muito dos estados também.

Me parece que a água ainda afeta pouco esse índice, que é muito mais sensível a outros aspectos (segurança pública, distribuição de renda),

Avaliação da evolução do PIB por região atendida comparado com o PIB nacional e do Nordeste Setentrional

Incluiria um indicador com a relação "PIB per capita Municipal / PIB Brasil"

Apesar de achar que o IDHM NES seja suficiente para aferir o desempenho do PISF, acredito que seria interessante para termos uma análise mais criteriosa a inclusão de um ÍNDICE de Evasão de População.

Poderia ser aferido o incremento do PIB municipal devido garantia de oferta de água do PISF para as atividades produtivas e os serviços urbanos. Além disso, algum indicador que correlacione essa garantia com a redução de doenças de vinculação hídrica.

Será difícil avaliar se este indicador é somente reflexo do PISF. Deve-se ter muito cuidado.

O IDHM depende, diretamente, muito mais de outros programas e políticas públicas do que do PISF. Benefício de Prestação Continuada, Bolsa Família, SUS, FIES, aposentadoria rural, entre outros, afetam mais intensamente o IDHM.

Universalização do acesso a água potável na zona urbana e rural

Acrescentaria o índice de desenvolvimento econômico médio dos municípios envolvidos em relação ao Nordeste e ao Brasil.

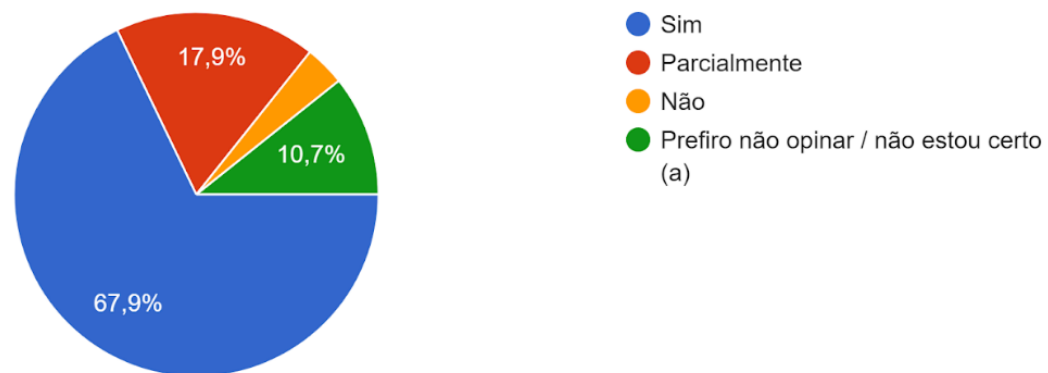
Primeiro, o indicador deveria ser computado usando apenas os municípios beneficiados pelo PISF, pois diversos municípios podem ter variação do IDH em razão de outros projetos e políticas públicas. Segundo, separar o efeito do PISF dos efeitos de outras políticas e dinâmicas municipais e regionais é bem mais complexo. Uma alternativa seria usar a técnica DID (difference in differences), usando o IDH dos municípios beneficiados e não beneficiados pelo PISF no nordeste setentrional e comparando-os com a média média nacional, assumindo-se que todos os municípios do nordeste setentrional têm políticas públicas semelhantes.

NÃO CREIO QUE ESSAS RELAÇÃO CONSIGA REFLETIR O DESENVOLVIMENTO REGIONAL A NÍVEL MUNICIPAL, PELO MENOS NO CURTO E NO MÉDIO PRAZO. TALVEZ INDICADORES DE SAÚDE E SANITÁRIOS ASSOCIADOS À DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E INDICADORES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO AGRÍCOLA E À GERAÇÃO DE EMPREGO EM ATIVIDADES ECONÔMICAS (AGRICULTURA, AQUICULTURA, INDÚSTRIA) POSSAM REFLETIR MELHOR O DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL.

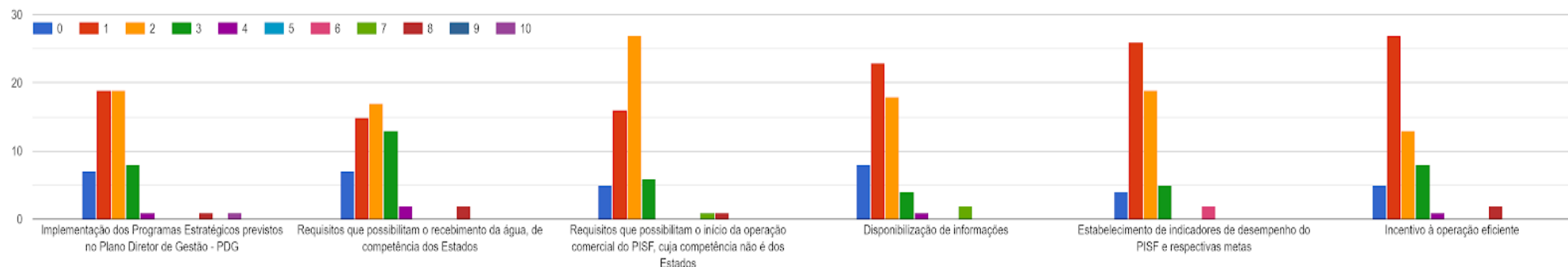
O indicador IDH sobre efeito de um número significativo de fatores, o PISF pode ser um sucesso, está funcionando muito bem, e a disponibilidade hídrica da região ter aumentado, mais em função de outros fatores, o IDH não refletir isto. Pode levar a conclusões erradas, tipo "o PISF não contribuiu" quando na verdade teria contribuído muito e situação estaria muito pior sem ele.

No quesito Gestão Estratégica, você considera os 6 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes?

56 respostas



Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Gestão Estratégica? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Sugestões

12 respostas

depois de iniciar a operação comercial, este indicador perde o sentido

Há medidas demais e de difícil definição e apuração. Eu me concentraria em questões operacionais e mensuráveis do sistema (água bombeada, perdas, interrupções, população servida etc.) ao invés de subjetivas (como: "incentivo à operação eficiente") ou que deveriam ser a obrigação pública ("disponibilização de informações").

RETIRARIA A SEGUNDA

Os seis critérios são importantíssimos e cada um depende um do outro, eles estão todos relacionados, sendo a plena elaboração e execução de cada um deles de grande importância. Colocaria aqui com de a grande importância o Nível de Organização de cada Estado beneficiado com o PISF, se isto não for feito rigorosamente e adequadamente por cada estado. A gestão e sustentabilidade do PISF terá grandes problemas e ameaças. Um beneficiado não poderá prejudicar os demais por suas faltas e incompetências em detrimento do todo.

Cabe destacar que o PDG ainda não é um plano aprovado pelo CGPISF Sinto falta de diferenciar indicadores de avaliação pré-operação comercial de indicadores do PISF funcionando de fato. E dentre os indicadores da fase pré-comercial, alguns já não se encaixam mais. não entendi como medir os itens GE5 e GE6

Requisitos estados - retirar lei securitização; requisitos água - retirar descentralização dos açudes para este quesito sugiro que se tenha metas obrigatórias e metas desejáveis.

Acho q há muitos critérios, retiraria os itens G5 (estaria contemplado em aspectos operacionais) e G6. G4 tem muitos itens.

Sem sugestão

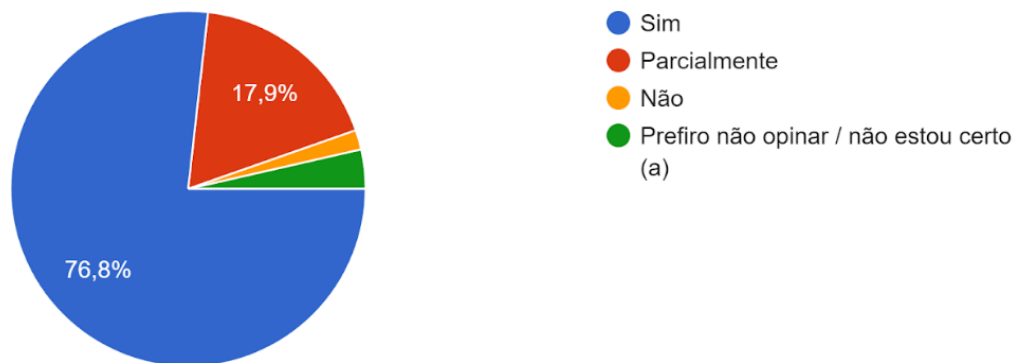
Não ficou muito claro o que quer avaliar com essa dimensão de gestão estratégica. Sugiro que todos os indicadores sejam repensados pois estão muito associados ao caso específico do PISF e o atual modelo de gestão. Seria melhor pensar em indicadores de gestão que pudessem ser aplicados a qualquer sistema. O indicador GE1 se refere a vários programas associados a indicadores já discutidos (segurança hídrica, infra-estrutura, etc) e trata de ações e políticas diferentes do PISF, deveria eliminado. Os indicadores GE2 e GE 3 tratam de elementos muito diferentes entre si (PGA, tarifas, contratos, etc). O indicador GE4 apenas da divulgação de informações, o que tem pouca relação com a qualidade da gestão do PISF, além de aglutinar diversos documentos diferentes. O indicador GE6 é muito genérico e quantidade de mecanismos de indução a eficiência também pode não ter relação com a gestão. Sugiro trocar gestão por governança, e elaborar indicadores que reflitam por exemplo a capacidade técnica da(s) operadora(s), a sustentabilidade financeira da O&M (ex: receita garantida x gastos), a qualidade e transparência e participação no processo de decisão (ex: % usuários representados) e institucionalização do serviço nas bacias receptoras (ex: número de usuários com contratado com operadoras estaduais)

DIFÍCIL FALAR DE GESTÃO ESTRATÉGICA QUANDO SEQUER ESTÁ DEFINIDO O ARRANJO INSTITUCIONAL DO SISTEMA (CONCEÇÃO, OPERADORA FEDERAL, CONSÓRCIO PÚBLICO, ETC.).

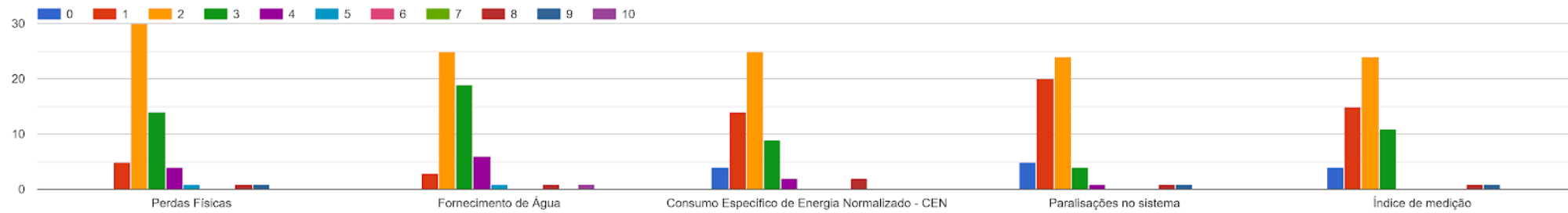
Sobre gestão eficiente, sugiro colocar algum indicador que reflita se os estados estão recebendo as vazões solicitadas? se a população em cada estado está recebendo a quantidade de água que o estado pagou, etc..

No quesito Aspectos Operacionais, você considera os 5 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes?

56 respostas



Qual peso você daria para cada critério de avaliação dos Aspectos Operacionais? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Sugestões

14 respostas

-

FISCALIZAÇÃO INTENSA
ESSES INDICADORES ESTÃO DIRETAMENTE RELACIONADOS AO DESEMPENHO DO PISF E AO CUMPRIMENTO DE SUA FUNÇÃO DE LEVAR A ÁGUA DEMANDA AOS PONTOS DE ENTREGA DE FORMA EFICAZ E EFICIENTE. EU INCLUIRIA A FREQUÊNCIA DE PARALISAÇÕES, POIS PODE INDICAR PROBLEMAS DE MANUTENÇÃO.

Sugiro substituir o indicador CEN pelo rendimento dos conjunto motor bomba
Não sei se isso será considerado na dimensão de sustentabilidade, mas um indicador importante diz respeito aos custos de manutenção (investimento, não custeio) vs. depreciação da infraestrutura, ao longo de sua vida útil.

Todos são importantes e com o devido peso devem constar na Gestão de Operação do PISF.

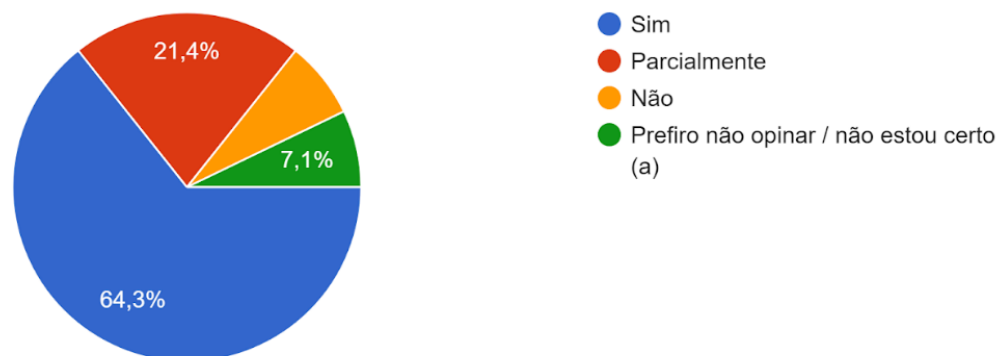
Custo da energia.
operação dos reservatórios de modo a minimizar a água demandada do pisf
O AO3 não muda muito, é da eficiência de cada bomba. Poderia-se calcular o custo da energia (R\$/MWh) ao invés disso.

Situação dos mananciais locais
AO4 é inferior ou superior?. Não entendi AO5, está relacionado com as perdas?

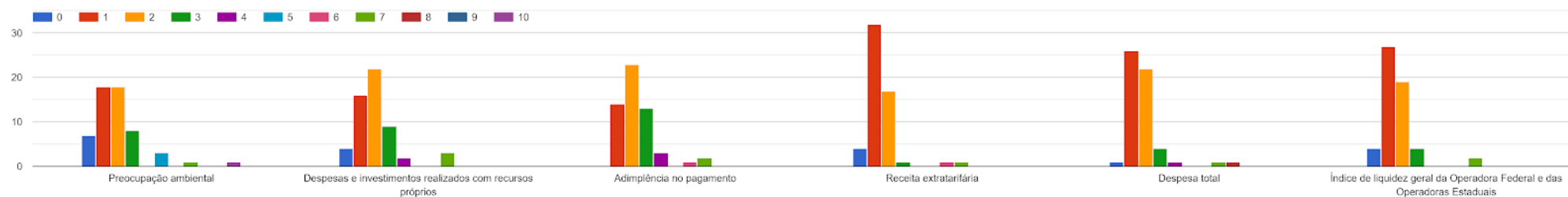
Sem sugestões
Incluiria indicadores para as bacias receptoras, referentes à medição e fornecimento de água aos usuários finais pelas operadoras estaduais
TALVEZ VALHA A PENA UM INDICADOR QUE REFLITA O CUMPRIMENTO DO PLANO DE MANUTEÇÃO PREVENTIVA E DE UM QUE REFLITA O TEMPO DE RESPOSTA EM CASO DE PARALISAÇÕES. NÃO ENTENDI O INDICADOR DE MEDIÇÃO. O QUE SIGNIFICA O VOLUME DISPONÍVEL; OU MELHOR, COMO É APURADO?

No quesito Sustentabilidade, você considera os 6 critérios de avaliação apresentados nos quadros abaixo suficientes?

56 respostas



Qual peso você daria para cada critério de avaliação da Sustentabilidade? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Sugestões

13 respostas

-

Eu não misturaria indicador de sustentabilidade ambiental com sustentabilidade financeira
Preocupação ambiental é importante mas não deve ser uma meta, mas uma obrigação a cumprir. A despesa total seria melhor se fosse relativizada, em relação às receitas ou da água entregue ao seu consumo.

O USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS, É FUNDAMENTAL
AS OPERADORAS ESTADUAIS NÃO SÃO DE RESPONSABILIDADE DO PISF. SUGIRO RETIRÁ-LAS DO INDICADOR SUS6.

Uma das vantagens do uso de indicadores, para que não sejam apenas estatísticas comparativas, é poder utilizá-los para fazermos previsões e antecipar tendências. Os aqui propostos podem levar sim a um monitoramento preventivo. Não sei se no escopo do trabalho pode ser encaixado algum "indicador chave de risco - KRI" (não conheço tanto do tema) que fosse aplicado ao algum risco de impacto fiscal, por exemplo, dado que imprevistos financeiros costumam correr à conta da União. Mas, no geral, os indicadores já colocados, apreciados em conjunto, já auxiliam muito neste tipo de avaliação. Todos devem existir com a devida compreensão de importância e pesos necessários, adimplência é fundamental e a exploração na produção de energia alternativas dará ao projeto um grande valor agregado, sendo de grande importância a sua sustentabilidade.

São suficientes

Na realidade acho muito difícil alcançar um equilíbrio financeiro nesse momento , posto que a maioria dos estados receptores não possuem estrutura para cobrança e fiscalização da distribuição dessa água nos trechos de competência estadual.

também tem muitos indicadores. retiraria sus 4 e escolheria entre SUS 2 e 6.

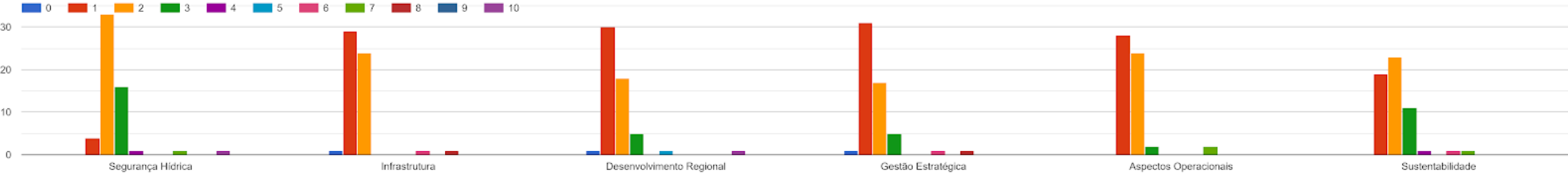
Deve-se separar sustentabilidade ambiental e sustentabilidade financeira, por atribui peso 10 ao SUS1. No indicador SUS2, não há porque vincular investimentos apenas a recursos próprios; investimentos podem (e muitos deveriam, em razão do volume de capital necessário) ser financiados com empréstimos, a serem repassados às tarifas. O indicador SUS3 deveria ser aplicado aos usuários finais e não operadoras estaduais. O indicador SUS5 reflete apenas o custo de produção da água. deve-se compará-lo com a receita, valor da água ou custo de oportunidade (custo de outras fontes) para se avaliar a sustentabilidade.

TALVEZ O INDICADOR PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL DEVESSE TER OUTRO NOME, PORQUE, DA FORMA COMO ESTÁ PREVISTO, REFLETE O COMPROMISSO COM OS REQUISITOS LEGAIS TRAZIDOS NA LICENÇA AMBIENTAL E NÃO EXATAMENTE A PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL. A MÉTRICA DO INDICADOR DESPESAS E INVESTIMENTOS REALIZADOS COM RECURSOS PRÓPRIO NÃO PARECE ADEQUADA. AINDA QUE TODAS AS DESPESAS E INVESTIMENTOS SEJAM FEITOS COM RECURSOS PRÓPRIOS, NÃO SIGNIFICA QUE O SISTEMA É SUSTENTÁVEL, PORQUE PODEM NÃO TER SIDO SUFICIENTES, OU SEJA, PODEM TER SIDO FEITOS APENAS O QUE FOI POSSÍVEL COM A ARRECADAÇÃO. QUAL SERIA A REFERÊNCIA PARA O INDICADOR DESPEZA TOTAL? ATÉ QUE VALOR SERIA SUSTENTÁVEL? NÃO SERIA MAIS ADEQUADO UM INDICADOR

QUE RELACIONASSE A DESPEZA À RECEITA E QUE DESSE IDEIA DO FLUXO DE CAIXA E DA CAPACIDADE DE INVESTIMENTO EM MELHORIA DO SISTEMA?

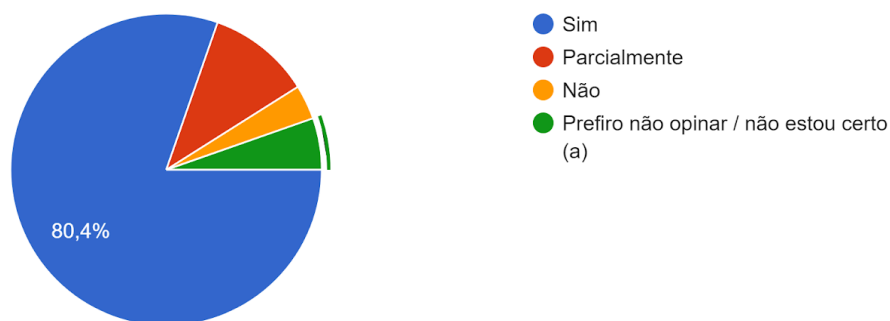
Aqui defendo o que já falei em outras ocasiões. Os estados não tem condições de bancar a conta sozinhos. Principalmente comprando energia a preço de mercado.

Qual peso você daria para cada dimensão de indicadores? O somatório dos pesos deve ser igual a 10.



Você considera as 6 dimensões citadas acima suficientes para aferir o desempenho do PISF?

56 respostas



Sugestões 10 respostas

não é possível estabelecer correlação direta entre desenvolvimento regional e o PISF

A RECICLAGEM E USO DA 2ª ÁGUA, É A SOLUÇÃO PARA AS GERAÇÕES FUTURAS. OU VAMOS MORRER DE SEDE NA RIBANCEIRA DO RIO. CASO SEJA REVISADO O ENUNCIADO E SE QUEIRA MESMO UM CONJUNTO DE INDICADORES SOBRE A SEGURANÇA HÍDRICA E O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE SETENTRIONAL, ME DISPONHO A RESPONDER NOVAMENTE O QUESTIONÁRIO. MAS SE O OBJETIVO É AVALIAR O DESEMPENHO DO PISF TAMBÉM, TALVEZ SEJA MELHOR QUE EXISTAM DOIS QUESTIONÁRIOS.

Entendo que são suficientes e, mesmo pelo caráter acadêmico do trabalho, é uma boa proposta para discussão nos foros pertinentes.

Considero suficientes, porém com o passar do tempo, tudo pode ser avaliado e alterado para ajustar a realidade temporal e de circunstâncias que se façam necessárias.

São suficientes

Fiquei um pouco confusa em avaliar os indicadores para o sistema PISF considerando as duas fases: implantação e operação. Acredito que separá-los pode ser uma boa alternativa

os efeitos práticos desta obra vão demorar alguns anos para serem sentidos, no que se refere aos índices de desenvolvimento regional, por atender região que sofre com os efeitos da seca faz muito tempo, encontrar um meio eficiente e seguro para tal será um dos pontos cruciais ao trabalho.

Para equilibrar as dimensões, tentaria ter o mesmo número de indicadores em cada uma delas. Aglutinaria gestão estratégica e sustentabilidade financeira sob a dimensão "governança". A dimensão infra-estrutura reflete apenas o estágio das obras e portanto o alcance do PISF em cada momento, o que condiciona as demais dimensões então esta dimensão poderia ser substituída por diferentes cenários de implementação do PISF.

TALVES AS DIMENSÕES INFRAESTRUTURA E ASPECTOS OPERACIONAIS PUDESSEM COMPOR UMA ÚNICA DIMENSÃO.

APÊNDICE V – Listagem de instituições cujos técnicos foram consultados.

Listagem final de instituições cujos técnicos foram consultados² através de envio de formulário de pesquisa sobre Indicadores de Desempenho para o PISF.

Instituições/Atores Governamentais Federais:

1. Agência Nacional de Águas (ANA);
2. Casa Civil
3. Companhia de Desenvolvimento dos Vales São Francisco e Paraíba (CODEVASF);
4. Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco (CHESF);
5. Controladoria Geral da União (CGU);
6. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio);
7. Instituto Nacional do Semiárido (INSA);
8. Ministério da Fazenda (MF)
9. Ministério da Integração Nacional (MI)
10. Ministério de Minas e Energia (MME)
11. Ministério do Meio Ambiente (MMA)
12. Ministério do Planejamento (MP)
13. Superintendência do Banco do Nordeste dos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará;
14. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE);
15. Superintendência Federal de Agricultura nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará;
16. Tribunal de Contas da União (TCU)
17. Universidade Federal da Paraíba (UFPB);
18. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
19. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);
20. Universidade Federal do Cariri (UFCA);
21. Universidade Federal do Ceará (UFCE);
22. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN);
23. Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Instituições/Atores Governamentais Estaduais/RN:

24. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN);
25. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do RN (IDEMA);
26. Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN);
27. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

Instituições/Atores Governamentais Estaduais/PB:

28. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs);
29. Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA);
30. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Instituições/Atores Governamentais Estaduais/PE:

² Importante frisar que nem todos os técnicos das instituições consultadas responderam ao formulário de pesquisa.

31. Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC);
32. Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA);
33. Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA);
34. Universidade de Pernambuco (UPE).

Instituições/Atores Governamentais Estaduais/CE:

35. Governo do Estado e suas secretarias vinculadas às áreas de: meio ambiente, agricultura, pesca, planejamento, infraestrutura e desenvolvimento econômico;
36. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE);
37. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH);
38. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME);
39. Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA);
40. Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Instituições/Atores Governamentais Municipais:

41. Federação dos Municípios do Rio Grande do Norte (FEMURN)
42. Federação das Associações de Municípios da Paraíba (FAMUP)
43. Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE)
44. Associação dos Municípios do Estado do Ceará (APRECE).

Comitês de Bacia e outros

45. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
46. Comitê Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe
47. Comitê da Sub Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe
48. Comitê da Sub Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe
49. CBH do Rio Paraíba
50. CBH Piancó Piranhas Açú
51. CBH Apodi Mossoró
52. CBH rio Pajeú
53. Conselhos Gestores de Pernambuco
54. Articulação do Semi Árido Brasileiro – ASA Brasil

APÊNDICE VI – Listagem final de indicadores propostos, pesos associados e procedimentos de aferição de resultado

INDICADOR 1 - SEGURANÇA HÍDRICA									
Procedimento de apuração de resultado			AVALIAÇÃO						
SH1. Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio mensal das bacias receptoras			ANO	ID	PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL
<p align="center">Número de meses em que QPISF ≥ DH</p> <p>QPISF = Vazão média mensal bombeada do PISF (m³/s)</p> <p>DH = Déficit Hídrico médio mensal das bacias receptoras (m³/s) = Demanda - Oferta</p> <p>QPISF ≤ capacidade instalada das bombas (m³/s)</p> <p>QPISF ≤ disponibilidade para retirada da bacia doadora (m³/s) = vazão firme disponibilizada pelo reservatório UHE Sobradinho - demanda hídrica da bacia doadora - vazão mínima a jusante do reservatório UHE Sobradinho</p>			X	SH1					
				SH2					
				SH3					
				SH4					
			X+1	SH1					
				SH2					
				SH3					
				SH4					
SH2. População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem			X+2	SH1					
<p align="center">População de municípios em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem/população dos 390 municípios a serem atendidos pelo PISF</p>				SH2					
				SH3					
				SH4					
SH3. Dias de racionamento nos 390 municípios a serem atendidos pelo PISF			X+3	SH1					
<p align="center">Quantidade de dias em racionamento</p>				SH2					
				SH3					
				SH4					
SH4. População atendida com abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF			Fórmula de cálculo das notas						
<p align="center">(População atendida com abastecimento de água) / (população existente) *100</p>			Nota Parcial = Resultado/Meta*10						
			Nota Final = $\sum(\text{Nota Parcial} * \text{peso}) / \sum(\text{pesos})$						

INDICADOR 2 - INFRAESTRUTURA

Procedimento de apuração de resultado	
INF 1. Implantação e recuperação de infraestrutura associada	
Média dos índices de execução físico-financeira da implementação e recuperação da infraestrutura associada (%)	
Infraestrutura associada é toda aquela necessária para que a água chegue ao seu destino final, excluindo-se os Eixos Norte e Leste, podendo ser:	
Ramais associados, previstos na concepção inicial do PISF: Salgado, Apodi, Entremontes e Agreste.	
Novos Ramais, ainda não concluídos: Vertente Litorânea (PB), Cinturão das Águas (CE), Adutora do Agreste (PE), Adutora do Pajeú (PE), Adutora Santa Cruz do Apodi-Mossoró (RN), Adutora Sousa (PB), Sistema Adutor do Alto Oeste (RN), Sistema Adutor do Boqueirão (PB), Sistema Adutor do Congo (PB), Sistema Adutor do Camalaú (PB), Sistema Adutor do Cariri (PB).	
Barragens, adutoras, canais	
Sistemas de Abastecimento de Água	
Perímetros públicos de irrigação	
INF2. Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de projeto de 127 m ³ /s	
Capacidade de entrega de água / capacidade de projeto	

AVALIAÇÃO						
ANO		PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL
X	INF1					
	INF2.					
X+1	INF1					
	INF2.					
X+2	INF1					
	INF2.					
X+3	INF1					
	INF2.					
Fórmula de cálculo das notas						
Nota Parcial = Resultado/Meta*10						
Nota Final = $\sum(\text{Nota Parcial} * \text{peso}) / \sum(\text{pesos})$						

INDICADOR 3 - DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Procedimento de apuração de resultado	
DR1. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	
(IDHMM_{MBNES} / IDHM_{Brasil}) - (IDHMM_{MNBNES} / IDHM_{Brasil}) (%)	
IDHM _{MBNES} = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios beneficiados no Nordeste Setentrional	
IDHM _{MNBNES} = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios não beneficiados no Nordeste Setentrional	
IDHM _{Brasil} = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil	
DR2. Ampliação da área irrigada nos 390 municípios beneficiados	
Área irrigada / Área total	
DR3. PIB per capita	
(PIB per capita_{MBNES} / PIB per capita_{Brasil}) - (PIB per capita_{MNBNES} / PIB per capita_{Brasil}) (%)	
PIB per capita _{MBNES} = PIB per capita dos municípios beneficiados no Nordeste Setentrional	
PIB per capita _{MNBNES} = PIB per capita dos municípios não beneficiados no Nordeste Setentrional	
PIB per capita _{BRASIL} = PIB per capita do Brasil	
DR4. Índice de Pobreza Hídrica - IPH	
IPH dos municípios beneficiados pelo PISF (Média ponderada pela população)	

AVALIAÇÃO						
ANO		PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL
X	DR1					
	DR2					
	DR3					
	DR4					
X+1	DR1					
	DR2					
	DR3					
	DR4					
X+2	DR1					
	DR2					
	DR3					
	DR4					
X+3	DR1					
	DR2					
	DR3					
	DR4					
Fórmula de cálculo das notas						
Nota Parcial = Resultado/Meta*10						
Nota Final = $\sum(\text{Nota Parcial} * \text{peso}) / \sum(\text{pesos})$						

INDICADOR 4 - GESTÃO ESTRATÉGICA										
Procedimento de apuração de resultado			AVALIAÇÃO							
GE1. Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG			ANO		PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL	
Σ Pesos dos programas iniciados e com resultados dentro do esperado / Σ Pesos			X	GE1						
				GE2						
				GE3						
				GE4						
				GE5						
				GE6						
				X+1	GE1					
					GE2					
					GE3					
					GE4					
					GE5					
					GE6					
				X+2...	GE1					
			GE2							
			GE3							
			GE4							
			GE5							
			GE6							
Programas Estratégicos: Programa de Infraestrutura hídrica do PISF Programa Ambiental do PISF Otimização da energia Elétrica para o PISF Mobilização e Articulação da região beneficiada Fortalecimento da Gestão de Recursos hídricos e da Gestão da Infraestrutura Hídrica nas bacias receptoras Indução ao uso racional da água nas bacias receptoras Indução à universalização da coleta, tratamento e reúso de esgotos nas bacias receptoras Indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras Programa de desenvolvimento regional Gestão para resultados no PISF Pesquisa e Desenvolvimento na região do PISF Peso 2 para os programas com prioridade alta no PDG. Peso 1 para os programas com prioridade média no PDG.			Pesos Associados 2 2 2 1 1 2 1 1 1 2 1							

CONTINUAÇÃO DO INDICADOR 4 - GESTÃO ESTRATÉGICA

Procedimento de Apuração de Resultado	
GE2. Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados	
	Quantidade de requisitos atendidos pelos 4 Estados
	Requisitos:
	Securitização (forma de arrecadação dentro do Estado) e Garantias definidas
	Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais
	Demanda de volume de água, finalidades de uso e categorias de usuários informados à Operadora Federal no prazo estabelecido
GE3. Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados	
	Quantidade de requisitos atendidos
	Requisitos:
	Plano de Gestão Anual aprovado no prazo previsto
	Tarifa estabelecida antes do início de sua vigência
	Licença de Operação - LO emitida
	Infraestrutura e equipamentos testados e recebidos pela Codevasf
	Descentralização da gestão de açudes
	Inserção dos recursos provenientes da tarifa paga pelos estados receptores na LDO como despesa não contingenciável

CONTINUAÇÃO DO INDICADOR 4 - GESTÃO ESTRATÉGICA

Procedimento de Apuração de Resultado

GE4. Disponibilização de informações

Pontuação de consultas à página eletrônica * 0,7 + quantidade de itens atualizados trimestralmente na página eletrônica* 0,3

Consultas à página eletrônica: número médio mensal de consultas aferidas no período de avaliação para acessos únicos diários (acessos > 10000, 10 pontos; 5000 < acessos < 10000; 5 pontos; acessos < 5000; 1 ponto)

Itens a serem disponibilizados e atualizados na página eletrônica:

Legislação correlata (leis, decretos, resoluções, portarias, deliberações, licenças e outros com assuntos relacionados ao PISF, inclusive as emitidas pelos integrantes do Sistema de Gestão do PISF, instituído pelo Decreto 5.995/06.

Notas técnicas, planos, estudos e relatórios contendo assuntos relacionados ao PISF

Contratos de prestação do serviço de adução de água bruta firmados entre a Operadora Federal e as Operadoras Estaduais

Boletins diários e mensais com ampla divulgação sobre a operação do sistema, contendo as vazões bombeadas em cada estação de bombeamento e entregues em cada Ponto de Entrega, bem como os níveis dos reservatórios

Informações contábeis trimestrais e anuais, incluindo relatório de auditoria independente

Relatórios consolidados de prestações de contas dos custos

Relatórios de execução das ações decorrentes dos programas ambientais

Relatórios de consumo dos pequenos usuários, SIAAs e Pequenas Comunidades Agrícolas (conforme definições da Resolução ANA 2.333/17)

Mensuração e resultados dos Indicadores de Desempenho, incluindo relatório de avaliação

Atas de reuniões do Conselho Gestor e apresentações realizadas

GE5. Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas por meio de instrumento formal.

Indicadores de desempenho estabelecidos, contendo pesos associados e respectivas metas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto)

GE6. Incentivo à operação eficiente

Quantidade de mecanismos para estimular a operação eficiente (mais de um mecanismo - 2 pontos; 1 mecanismo - 1 ponto)

INDICADOR 5 - ASPECTOS OPERACIONAIS										
Procedimento de apuração de resultado				AVALIAÇÃO						
AO1. Perdas Físicas				ANO		PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL
$(\sum V_{entregue} / \sum V_{cap}) * 100 (\%)$				x	AO1					
V _{entregue} = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)					AO2					
V _{cap} = volumes mensais captados (m ³)					AO3					
AO2. Fornecimento de Água					AO4					
$(\sum V_{entregue} / \sum V_{PGA}) * 100 (\%)$					AO5					
V _{entregue} = volumes mensais disponíveis nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m ³)				x+1	AO1					
V _{PGA} = volumes mensais demandados pelos 4 estados receptores, previstos no PGA (m ³)					AO2					
V _{entregue} ≤ V _{PGA} , para cada ponto de entrega, por mês					AO3					
AO3. Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN					AO4					
$(\sum PontuaçãoEB / \sum EB) * 100 (\%)$					AO5					
PontuaçãoEB = Pontuação obtida por Estação de Bombeamento - EB conforme o CEN calculado (pontuação 1,00 caso a faixa de eficiência seja boa, pontuação 0,50 caso a faixa de eficiência seja mediana, e pontuação 0 caso a faixa de eficiência seja insatisfatória)				x+2...	AO1					
EB = quantidade de Estações de Bombeamento					AO2					
$CEN = (E_{consumida} / (V_{bombeado} * (H_{man}/100)))$					AO3					
E _{consumida} = energia consumida (KWh)					AO4					
V _{bombeado} = volume de água bombeado (m ³)					AO5					
H _{man} = altura manométrica (m)				Fórmula de cálculo das notas						
CEN Bom: 0,27 < CEN < 0,40				Nota Parcial = Resultado/Meta*10						
CEN Mediano: 0,40 ≤ CEN ≤ 0,54				Nota Final = $\sum (Nota Parcial * peso) / \sum (pesos)$						
CEN Insatisfatório: CEN > 0,54										

INDICADOR 5 - ASPECTOS OPERACIONAIS

Procedimento de Apuração de Resultado

AO4. Paralisações no sistema

Quantidade de paralisações ocorridas superior ou inferior a 15% da quantidade de paralisações programadas? Sim - 1 ponto; Não - 0 ponto

Devem ser somadas somente as paralisações (inclusive repetições) que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas.

AO5. Índice de medição

$$(\sum V_{\text{medido}} / \sum V_{\text{entregue}}) * 100 (\%)$$

V_{medido} = volumes mensais medidos nos pontos de entrega dos 4 estados receptores (m³)

V_{entregue} = volumes mensais entregues nos pontos de entrega dos 4 estados receptores, obtido pela soma entre o medido e o estimado (m³)

INDICADOR 6 - SUSTENTABILIDADE							
Procedimento de apuração de resultado		AVALIAÇÃO					
		ANO	PESO	META	RESULTADO	NOTA PARCIAL	NOTA FINAL
SUS1. Preocupação ambiental		x	SUS1				
Número de projetos ambientais iniciados e com resultados dentro do esperado/ número de projetos ambientais previstos nas condicionantes da Licença de Operação			SUS2				
			SUS3				
SUS2. Despesas e investimentos realizados com recursos próprios			SUS4				
Gastos com recursos próprios / gastos totais			SUS5				
Recursos próprios: aqueles não provenientes de empréstimos			SUS6				
SUS3. Adimplência no pagamento		x+1	SUS1				
Relação entre o valor recebido e o valor faturado, excluindo-se as garantias			SUS2				
SUS4. Receita extratarifária			SUS3				
Receita extratarifária / Receita total			SUS4				
Receita extratarifária: receitas não provenientes da cobrança pela prestação do serviço de adução de água bruta, nem de empréstimos			SUS5				
			SUS6				
SUS5. Despesa total		x+2	SUS1				
Despesa total / volume faturado (R\$/m³)			SUS2				
SUS6. Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das 4 Operadoras Estaduais			SUS3				
$\Sigma((AC + RLP) / (PC + ELP)) / 5$			SUS4				
AC = Ativo Circulante			SUS5				
RLP = Realizável a Longo Prazo			SUS6				
PC = Passivo Circulante		x+3	SUS1				
ELP = Exigível a Longo Prazo			SUS2				
			SUS3				
			SUS4				
			SUS5				
			SUS6				
Fórmula de cálculo das notas							
Nota Parcial = Resultado/Meta*10							
Nota Final = $\Sigma(\text{Nota Parcial} * \text{peso}) / \Sigma(\text{pesos})$							

APÊNDICE VII – Matriz de aderência final

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	Crítérios de Avaliação
PISF deve gerar Segurança Hídrica a partir de disponibilidade hídrica da bacia doadora, para suprir o déficit hídrico das bacias receptoras	SH1	Capacidade de atendimento do déficit hídrico médio mensal estimado para as bacias receptoras
	SH2	População de municípios previstos para serem atendidos pelo PISF declarados em estado de emergência ou calamidade pública por seca e estiagem
	SH3	Dias de racionamento nos 390 municípios a serem atendidos pelo PISF
	SH4	População atendida com abastecimento de água nos 390 municípios a serem beneficiados pelo PISF
É necessária Infraestrutura principal e complementar para haver transporte e entrega de água com qualidade para atender as demandas (déficit hídrico)	INF1	Implantação e recuperação de infraestrutura associada
	INF2	Ampliação da infraestrutura do sistema adutor principal para atingir capacidade de bombeamento de 127 m ³ /s
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa de Infraestrutura Hídrica do PISF)
Desenvolvimento regional atingido pela segurança hídrica gerada pelo PISF, que leva ao bem estar da população do Nordeste Setentrional	DR1	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM
	DR2	Ampliação da área irrigada nos 390 municípios beneficiados
	DR3	PIB per capita
	DR4	Índice de Pobreza Hídrica - IPH
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa de Desenvolvimento Regional e Pesquisa e Desenvolvimento na região do PISF)
Sistema de Gestão eficiente induz ao uso racional da água com educação e conscientização, para reduzir a demanda por água e o déficit hídrico	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Indução ao uso racional da água nas bacias receptoras)

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	Critérios de Avaliação
Sistema de Gestão eficiente deve prover informação e suporte à decisão	GE4	Disponibilização de informações
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela securitização, não contingenciamento dos recursos e garantias	GE3	Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
	GE2	Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
Sistema de Gestão eficiente deve prover condições para o recebimento da água nos estados, sob os aspectos técnico-administrativos, operacionais e legais	GE2	Requisitos que possibilitam o recebimento da água, de competência dos Estados
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Mobilização e articulação na região beneficiada; Fortalecimento da Gestão de Recursos hídricos e Gestão da Infraestrutura Hídrica nas bacias receptoras; Indução à universalização da coleta, tratamento e reúso de esgotos nas bacias receptoras e Indução à universalização do abastecimento de água nas bacias receptoras)
Sistema de Gestão eficiente se preocupa com redução de despesas, principalmente definida pelo valor de compra da energia elétrica, pela geração de energia pelo PISF e pelo emprego de fontes alternativas de energia	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Otimização de energia elétrica para o PISF)
Sistema de Gestão eficiente minimiza impactos definidos nos Programas Ambientais	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa Ambiental do PISF)

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	Critérios de Avaliação
Sistema de Gestão eficiente deve definir padrões, incentivos, regras, responsabilidades e estratégia de articulação e comunicação entre atores envolvidos	GE3	Requisitos que possibilitam o início da operação comercial do PISF, cuja competência não é dos Estados
	GE6	Incentivos à operação eficiente
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Mobilização e articulação na região beneficiada e Gestão para resultados no PISF)
	GE5	Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas
Sistema de Gestão eficiente avalia eficiência, eficácia e efetividade	GE5	Estabelecimento de indicadores de desempenho do PISF e respectivas metas
Boas condições de operação e manutenção da infraestrutura dependem de recursos humanos e capacidade técnica	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Gestão para resultados no PISF)
Efetividade na operação e manutenção minimiza perdas hídricas	AO1	Perdas Físicas
Boas condições de operação e manutenção da infraestrutura (dependem de investimentos, ferramentas e equipamentos, insumos)	AO2	Fornecimento de Água
	AO3	Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN
	AO4	Paralisações no sistema
	AO5	Índice de medição
Sustentabilidade ambiental é exigida nos Programas Ambientais	SUS1	Preocupação ambiental
	GE1	Implementação dos Programas Estratégicos previstos no Plano Diretor de Gestão - PDG (Programa Ambiental do PISF)
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela tarifa paga	SUS2	Despesas e investimentos realizados com recursos próprios
	SUS3	Adimplência no pagamento
Sustentabilidade econômica-financeira exige recursos financeiros obtidos pela receita extratarifária	SUS4	Receita extratarifária

Relações identificadas no Mapa Conceitual	Indicadores	Critérios de Avaliação
Redução de despesas aumenta a chance de se ter a tarifa paga e, conseqüentemente, recursos financeiros	SUS5	Despesa total
Sustentabilidade econômica-financeira exige saúde financeira da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais	SUS6	Índice de liquidez geral da Operadora Federal e das Operadoras Estaduais

ANEXOS

ANEXO I – INDICADORES PROPOSTOS NO PLANO DIRETOR DE GESTÃO 2016 – 2019 (CODEVASF, 2015)

Nº.	Objetivo Estratégico	Nome do Indicador	Descrição do indicador	Fórmula de cálculo	Conceito	Fonte de dados	Periodicidade	Responsável pela coleta de informações	Responsável pela análise e tomada de decisão	Último desempenho aferido (2016)	Meta Global do Indicador (2020)	Justificativa da definição da meta	Categoria (eficiência, eficácia, efetividade)
1	O Nordeste Setentrional com desenvolvimento humano e econômico similar à média nacional	IDH dos municípios nas áreas de abrangência do PISF	Esse indicador objetiva aferir uma aproximação do impacto do PISF no IDH dos Estados beneficiados	IDH médio do Nordeste setentrional/ IDH do Brasil $IDH = Raiz\ cúbica\ de\ (I\ Vida\ x\ I\ Educação\ x\ I\ Rendimento)$	IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é uma medida para avaliar qualidade de vida e desenvolvimento econômico da população	Relatório com resultado da pesquisa do IDH	A cada 10 anos (municipal)	Censo IBGE/PNUD	Conselho Gestor	0,6	0,64	A meta precisa ser factível: atingir o maior nível atual entre as subregiões. Isso representa um deslocamento na distribuição do indicador de desenvolvimento para o melhor ponto antes da obra.	Efetividade
2		Índice de Vazão regularizada/Segurança hídrica ou Déficit hídrico	Este indicador será mensurado a partir do PDG para o 2º Ciclo.							A ser apurado no início da operação	Valor a ser estabelecido no PGA		
3	Garantir a segurança hídrica para viver e produzir na região beneficiada	Índice de alinhamento entre a oferta e demanda de água pelos Estados	Indicador objetiva fornecer a quantidade de água necessária para suprir a demanda (nem a mais, nem a menos)	Volume pactuado/Volume requerido pelos Estados	Volume de água necessário para suprir necessidades dos beneficiários do empreendimento	Sistemas de coleta de dados do PISF	Anual	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	Valor a ser estabelecido no PGA		Eficácia
4	Reduzir os efeitos da seca sobre a população beneficiada e agentes econômicos	Número de municípios em situação de calamidade e com emergência por seca e estiagem	Verifica a porcentagem de municípios em situação crítica devido à falta de água	Número de municípios em estado de emergência/total dos municípios do PISF	Porcentagem de municípios em situação crítica, em que o ideal é a redução constante desse número	Relatórios emitidos pelo MI	Anual	S2ID/ SEDEC/MI	MI, Estados e Conselho Gestor	Verificar municípios em estado de calamidade**	Redução em 50% com relação a 2015		Efetividade
5	Contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população beneficiada	Mortalidade Infantil da área de abrangência do PISF	Mensura a quantidade de crianças até um ano de idade que faleceram	Mortalidade até um ano por mil nascidos vivos	Muitas das doenças que causam mortalidade infantil são influenciadas pela falta de água e saneamento básico	Censo IBGE/PNUD	Anual	IBGE/PNUD	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	25.37	23.43	Idem Factibilidade: atingir o melhor indicador atual entre as sub-regiões.	Efetividade

Nº	Objetivo Estratégico	Nome do Indicador	Descrição do indicador	Fórmula de cálculo	Conceito	Fonte de dados	Periodicidade	Responsável pela coleta de informações	Responsável pela análise e tomada de decisão	Último desempenho aferido (2016)	Meta Global do Indicador (2020)	Justificativa da definição da meta	Categoria (eficiência, eficácia, efetividade)
6	Alavancar o desenvolvimento regional	Rendimento per capita da região beneficiada	Verifica a evolução do rendimento per capita da região beneficiada em comparação ao Nordeste Setentrional	Rendimento per capita da região beneficiada/Rendimento per capita do Nordeste Setentrional	Rendimento per capita ajuda a estipular o grau de desenvolvimento econômico da região do PISF.	Relatório do IBGE	Anual	IBGE	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	Crescimento da renda real	R\$ 7334,65	Factibilidade: atingir o maior nível atual entre as sub-regiões. Isso representa um deslocamento na distribuição de renda para o melhor ponto antes da obra.	Efetividade
7		Crescimento Real do PIB Municipal Setorial Indústria	Crescimento do PIB referente à Indústria na região beneficiada a partir da maior disponibilidade hídrica	PIB Municipal Setorial da Indústria da região beneficiada/PIB Municipal Setorial da Indústria do Nordeste Setentrional	Refere-se exclusivamente ao PIB proveniente da Indústria na região	Relatório do IBGE	Anual IBGE		Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	0,01	0,05	Crescimento Real previsto a partir de relatórios do BCB Sobre o Valor Adicionado Bruto (VAB)	Eficácia
8		Crescimento Real do PIB Municipal Setorial Agropecuária	Crescimento do PIB referente à Agropecuária na região beneficiada a partir da maior disponibilidade hídrica	PIB Municipal Setorial da Agropecuária da região beneficiada/PIB Municipal Setorial da Agropecuária do Nordeste Setentrional	Refere-se exclusivamente ao PIB proveniente da Agropecuária na região	Relatório do IBGE	Anual	IBGE	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	3%	5%	Crescimento Real previsto a partir de relatórios do BCB Sobre o Valor Adicionado Bruto (VAB)	Eficácia
9	Estimular a ampliação da cobertura dos sistemas de abastecimento de água	IN055_AE - Índice de atendimento total de água (percentual) - recorte por sub região beneficiada.	Tem como objetivo verificar o atendimento total de água antes e depois do PISF	$[(\text{População total atendida com abastecimento de água})/(\text{população total do município})]*100$	Atendimento total de água refere-se ao quantitativo populacional que possui acesso a esse recurso	Relatório SNIS	Anual	SNIS	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	75,20%	79,40%	Idem Factibilidade: atingir o maior nível atual entre as sub-regiões.	Efetividade
10		IN009 - Hidrometração	Mede a quantidade de domicílios que possuem hidrômetros, possibilitando a cobrança	Quantidade de hidrômetros instalados/quantidade de domicílios da área de abrangência do PISF conectados à rede de abastecimento	Hidrometração é o processo de instalação do hidrômetro, que serve para medir o volume de água que passa por uma tubulação	Relatório SNIS	Anual	SNIS	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	77,00%	96,80%	Atingir o maior nível atual da região beneficiada.	Efetividade
11	Promover programas que induzam o uso eficiente e racional dos Recursos Hídricos	IN49 - Índice de perdas físicas na distribuição	Pretende medir a quantidade de água que, devido a perdas físicas na distribuição, não foram	Diferença entre o volume de água produzido e o volume de água consumido dividido pelo volume de água produzido	Perdas físicas na distribuição dizem respeito à água perdida durante o	Relatório SNIS	Anual	SNIS	Estados receptores Governos Estaduais Conselho Gestor	39,80%	31,00%	Idem Factibilidade: atingir o melhor indicador atual entre as sub-regiões.	Eficiência

Nº.	Objetivo Estratégico	Nome do Indicador	Descrição do indicador	Fórmula de cálculo	Conceito	Fonte de dados	Periodicidade	Responsável pela coleta de informações	Responsável pela análise e tomada de decisão	Último desempenho aferido (2016)	Meta Global do Indicador (2020)	Justificativa da definição da meta	Categoria (eficiência, eficácia, efetividade)
			efetivamente consumidas		caminho necessário								
12	Fortalecer a gestão de recursos hídricos nas bacias receptoras	Vazão outorgada do uso da água	Mede a quantidade de usuários outorgados em relação à utilização de água	Vazão outorgada nas bacias receptoras	Outorga é o ato de consentir, dar, atribuir, transmitir, conceder, autorizar a outra pessoa a praticar atos. Neste caso, utilizar a água	ANA	Anual	ANA	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficácia
13	Assegurar a oferta de água aduzida nos portais para usos múltiplos e	Índice de qualidade da água nos portais	Objetiva aferir a qualidade da água no ponto de entrega	$IQ_{pif_nos\ portais} / IQ_{pif_captação}$	IQ refere-se à Índice de Qualidade da água	Relatório PISF	Anual	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficácia
14	Potencializar a vazão regularizada adicional proveniente da sinergia hídrica gerada a partir da integração do PISF e bacias receptoras	Índice de pontualidade na oferta de água nos portais	Mede se a água está sendo disponibilizada de forma tempestiva	$Dias\ do\ ano\ em\ que\ a\ pontualidade\ foi\ atendida / Total\ de\ dias\ do\ ano$	Refere-se ao índice de pontualidade na entrega da água	Relatório PISF	Anual	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficiência
15		Índice de Perdas na infraestrutura do PISF	Mede as perdas de água na infraestrutura do PISF	$Perda = (V\ bombeado - V\ entregue) / V\ bombeado$	Este indicador refere-se exclusivamente às perdas na infraestrutura do PISF	Relatório PISF	Anual	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficiência
16	Implantar a infraestrutura complementar e recuperação da infraestrutura existente nas bacias receptoras	Taxa de execução físico-financeira das obras de infraestrutura complementar previstas no Plano de Obras	Objetiva verificar se a execução físico-financeira está ocorrendo de acordo com o planejado	Acompanhamento do cronograma do Plano de Obras (Planejamento)	Se refere a eficiência na entrega da obra	Relatório MI	Anual	MI	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Efetividade
17	Desenvolver a complementação e recuperação da Infraestrutura dos eixos principais do PISF	Taxa de execução físico-financeira das obras de complementação e recuperação da Infraestrutura dos eixos principais do PISF previstos no Plano de Obras	Objetiva verificar se a execução físico-financeira está ocorrendo de acordo com o planejado	Acompanhamento do cronograma do Plano de Obras (Planejamento)	Refere-se a eficiência e eficácia na entrega da obra	Relatório MI	Mensal	MI	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Efetividade

Nº	Objetivo Estratégico	Nome do Indicador	Descrição do indicador	Fórmula de cálculo	Conceito	Fonte de dados	Periodicidade	Responsável pela coleta de informações	Responsável pela análise e tomada de decisão	Último desempenho aferido (2016)	Meta Global do Indicador (2020)	Justificativa da definição da meta	Categoria (eficiência, eficácia, efetividade)
18	Estabelecer processos de Operação e Manutenção da Infraestrutura hídrica	Índice de Manutenções preventivas	Mede a quantidade de manutenção realizada de acordo com o que era estipulado	$(M \text{ prev realizada}) * 100 / (M \text{ prev prevista})$	O indicador de manutenções preventivas tem por finalidade verificar se a gestora do sistema está realizando as manutenções preventivas conforme o planejado	Relatório de manutenções preventivas	Mensal	Codevasf e MI	Codevasf e MI	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficácia
19	Garantir a sustentabilidade econômico-financeira da infraestrutura hídrica	Índice de sustentabilidade econômico-financeira da infraestrutura hídrica	Mede a capacidade de a receita proveniente pagar os gastos relacionados	Gastos/Receita total	Refere-se ao acompanhamento da sustentabilidade do projeto	Relatório de gastos e relatório de receitas do PISF	Mensal	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficácia
20	Desenvolver a gestão comercial da água e a gestão energética	Percentual de receitas extra -tarifárias	Mede o percentual de receitas extra tarifárias comparadas a todas as receitas	Receita extra tarifária/receita total	Refere-se a capacidade de obtenção da receita requerida	Relatório de receitas do PISF	Mensal	Codevasf	Conselho Gestor	8,50%	A ser definido com base no indicador IN_042 SNIS	-	Eficiência
21		Índice de Adimplência	Mede o valor efetivamente pago de todo o valor que foi faturado	Valor de tarifas pago/valor de tarifa faturado	Refere-se à efetividade no pagamento dos valores faturados	Relatório de pagamentos	Mensal	Codevasf	Conselho Gestor	A ser apurado no início da operação	A ser apurado no início da operação	-	Eficácia

ANEXO II – INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA DO PISF (ANA, 2018)

INDICADOR Fornecimento de Água	Perspectiva:	Efetividade	Forma de Medição	Volume entregue / Volume previsto no PGA		
	Objetivo:	Qualidade do Serviço	Unidade de Medida	Percentual	Revisão dos Parâmetros	A cada 5 anos
Descrição: Este indicador foi definido para verificar se a Operadora Federal está entregando a quantidade de água demandada por cada um dos estados receptores. Ele é calculado pela fórmula $\left(\frac{V_{entregue}}{V_{PGA}}\right) * 100$, expresso em percentual, onde $V_{entregue}$ é o volume total medido nos pontos de entrega de cada estado receptor, em metros cúbicos (m³), e V_{PGA} é o volume total previsto no PGA para cada estado receptor em metros cúbicos (m³).						
Periodicidade de Cálculo / Aferição		Mensal	Fonte de Coleta de Dados:		Equipamentos de medição de volumes nos pontos de entrega	
Área / Responsável pelo Índice		Operador Federal	Nota Apurada:		Valor entre 0% e 100%	
Órgão Fiscalizador		ANA	Nota/Conceito:		Inicialmente não será estabelecida meta para a nota	
Observações Nos primeiros anos este indicador deve somente ser medido para fins de conhecimento do sistema. Após este período a ANA definirá quais serão as metas que a Operadora Federal deverá atender para fins de avaliação da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta. Será avaliada a entrega a cada estado para que eventuais entregas superiores ao previsto para um estado não sejam compensadas por entregas inferiores ao previsto para outro estado, isto é, caso seja entregue a um estado mais do que o previsto, o valor da fórmula $\frac{V_{entregue}}{V_{PGA}}$ terá valor máximo igual a 1.						

INDICADOR Qualidade da Água	Perspectiva:	Eficácia	Forma de Medição	Coleta e análise de diferentes variáveis de qualidade da água em pontos de entrega de interesse, comparando com os limites de enquadramento da classe 2 da Resolução CONAMA nº357/2005		
	Objetivo:	Qualidade do Serviço	Unidade de Medida	Percentual	Revisão dos Parâmetros	A cada 5 anos
Descrição:						
<p>Este indicador foi definido para verificar se a Operadora Federal está entregando a água demandada pelos estados receptores com qualidade adequada, neste caso com enquadramento ao menos na classe 2 conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. Ele é calculado pela fórmula $(\frac{\sum_{pontos\ classe\ 2}}{\sum_{pontos\ monitorados}}).100$, expresso em percentual, onde $\sum_{pontos\ classe\ 2}$ se refere ao somatório de pontos onde a água entregue foi enquadrada ao menos na classe 2 conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, e $\sum_{pontos\ monitorados}$ se refere à quantidade de pontos monitorados.</p>						
Periodicidade de Cálculo / Aferição		Mensal		Fonte de Coleta de Dados:		Água bruta nos locais de interesse
Área / Responsável pelo Índice		Operador Federal		Nota Apurada:		Valor entre 0% e 100%
Órgão Fiscalizador		ANA		Nota/Conceito:		Inicialmente não será estabelecida meta para a nota
Observações						
<p>Nos primeiros anos este indicador deve somente ser medido para fins de conhecimento do sistema, nos seguintes pontos de interesse: ponto PE13L (Ramal do Agreste), ponto PB01L (rio Paraíba), ponto CE01N (cinturão das águas do Ceará) e pontos PB01N e PB02N (derivações para o reservatório Eng. Avidos). As variáveis a serem medidas serão Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, pH, DBO_{5,20}, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Turbidez e Sólidos Totais.</p> <p>Após este período a ANA definirá quais serão as variáveis realmente medidas, a fórmula de cálculo do indicador e as metas que a Operadora Federal deverá atender para fins de avaliação da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta.</p>						

INDICADOR Disponibilidade de medição	Perspectiva:	Execução	Forma de Medição	Dias em que os equipamentos de medição não funcionam adequadamente em relação ao total de dias analisados		
	Objetivo:	Qualidade do Serviço	Unidade de Medida	Percentual	Revisão dos Parâmetros	A cada 5 anos
Descrição:						
Este indicador foi definido para verificação se a água demandada pelos estados receptores está sendo mensurada pelos equipamentos de medição de volumes instalados no projeto. Ele é calculado pela fórmula $(1 - \frac{D_{medição\ indisponível}}{D_{totais}}) * 100$, expresso em percentual, onde $D_{medição\ indisponível}$ é a quantidade total de dias em que os equipamentos de medição de volumes não estão funcionando adequadamente, e D_{totais} é a quantidade de dias totais no período de análise.						
Periodicidade de Cálculo / Aferição		Mensal	Fonte de Coleta de Dados:		Equipamentos de medição de volumes nos pontos de entrega	
Área / Responsável pelo Índice		Operador Federal	Nota Apurada:		Valor entre 0% e 100%	
Órgão Fiscalizador		ANA	Nota/Conceito:		Inicialmente não será estabelecida meta para a nota	
Observações						
Nos primeiros anos este indicador deve somente ser medido para fins de conhecimento do sistema. Após este período a ANA definirá quais serão as metas que a Operadora Federal deverá atender para fins de avaliação da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta.						

INDICADOR Eficiência Energética	Perspectiva:	Eficiência	Forma de Medição	Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN		
	Objetivo:	Consumo eficiente de energia elétrica	Unidade de Medida	kWh/m ³ /100m	Revisão dos Parâmetros	Sem revisão
Descrição:						
<p>Este indicador foi definido para verificar se a operação de cada uma das estações de bombeamento do projeto está em níveis de eficiência adequados. Ele é baseado no Consumo Específico de Energia Normalizado - CEN, que é definido como a energia gasta para elevar um metro cúbico de água a 100 metros de altura manométrica, calculado pela fórmula $\frac{E_{consumida}}{V_{bombeado} * (\frac{H_{man}}{100})}$, e será calculado para cada uma das estações de bombeamento. Para consolidar o resultado de cada bomba em um único número, será atribuída pontuação 1,00 caso a faixa de eficiência seja boa, pontuação 0,50 caso a faixa de eficiência seja mediana, e pontuação zero caso a faixa de eficiência seja insatisfatória. Então o indicador será calculado pela fórmula $(\frac{\sum_{pontuação\ EB}}{\sum_{EB}}) * 100$, onde $\sum_{pontuação\ EB}$ corresponde ao somatório das pontuações verificadas para cada estação de bombeamento, e \sum_{EB} corresponde ao total de estações de bombeamento analisadas.</p>						
Periodicidade de Cálculo / Aferição		Mensal		Fonte de Coleta de Dados:	Volume bombeado em m ³ , consumo de energia elétrica em kWh e alturas manométricas em m de todas as bombas.	
Área / Responsável pelo Índice		Operador Federal		Nota Apurada:	Faixas recomendadas pelo ERSAR (Portugal): bom, mediano e insatisfatório	
Órgão Fiscalizador		ANA		Nota/Conceito:	Bom: 0,27 < CEN < 0,40 – pontuação 1,00 Mediano: 0,40 <= CEN <= 0,54 – pontuação 0,50 Insatisfatório: CEN > 0,54 – pontuação zero	
Observações						
<p>Nos primeiros anos este indicador deve somente ser medido para fins de conhecimento do sistema para todas as estações de bombeamento em funcionamento. Após este período a ANA definirá quais serão as metas que a Operadora Federal deverá atender para fins de avaliação da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta.</p> <p>Importante considerar o nível do rio São Francisco para fins de cálculo deste indicador nas estações de bombeamento EBV-1 e EBI-1.</p>						

INDICADOR Perdas Totais	Perspectiva:	Eficiência	Forma de Medição	Volumen total entregue / Volumen total captado		
	Objetivo:	Uso racional da água	Unidade de Medida	Percentual	Revisão dos Parâmetros	A cada 5 anos
Descrição:						
Este indicador foi definido para verificação do nível de perdas físicas no sistema de adução. Ele é calculado pela fórmula $\left(\frac{V_{entregue}}{V_{captado}}\right) * 100$, expresso em percentual, onde $V_{entregue}$ é o somatório do volumen total medido nos pontos de entrega em metros cúbicos (m ³), e $V_{captado}$ é o volumen total captado no rio São Francisco em metros cúbicos (m ³).						
Periodicidade de Cálculo / Aferição		Mensal		Fonte de Coleta de Dados:	Equipamentos de medição de volumenes nos pontos de entrega e na captação no rio São Francisco	
Área / Responsável pelo Índice		Operador Federal		Nota Apurada:	Valor entre 0% e 100%	
Órgão Fiscalizador		ANA		Nota/Conceito:	Inicialmente não será estabelecida meta para a nota	
Observações						
Nos primeiros anos este indicador deve somente ser medido para fins de conhecimento do sistema. Após este período a ANA definirá quais serão as metas que a Operadora Federal deverá atender para fins de avaliação da qualidade da prestação do serviço de adução de água bruta.						
Apesar do cálculo ser mensal, a comparação deve ser feita ano a ano, para minimizar os efeitos sazonais das épocas de chuvas, onde poderá haver aporte de água ao sistema						

ANEXO III – FORMA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA PROPOSTA POR MARANHÃO (2010)

DISPONIBILIDADE - Trata da oferta dos recursos superficiais, subterrâneos e a cobertura de água encanada, subtraídas as demandas para irrigação.

MUNICIPIO	VOLUME AÇUDES (%)	VI	%	VI
Crateús	68,85	4	Acima 81%	5
Independência	58,60	3	entre 61 a 80%	4
Novo Oriente	77,90	4	entre 41 a 60%	3
Parambu	70,70	4	entre 21 a 40%	2
Quiterianópolis	96,80	5	abaixo de 20%	1
Tauá	58,48	3		

MUNICIPIO	DEMANDA IRRIGAÇÃO	VI	IRRIGAÇÃO (-)	VI
Crateús	sim	1	sim	1
Independência	não	0	não	0
Novo Oriente	não	0		
Parambu	não	0		
Quiterianópolis	não	0		
Tauá	sim	1		

* valor subtraído da oferta

ACESSO – Refere-se a distância e tempo gasto na coleta de água, número de mulheres envolvidas na coleta de água potável, a cobertura de água encanada e a existência de conflitos pelos diversos usos da água.

MUNICIPIO	VI	DISTANCIA DA FONTE	VI
Crateús	3	Abastecimento domiciliar (100% potável, o ano inteiro)	5
Independência	3	Abastecimento domiciliar (100% potável, em mais de 6 meses no ano)	4
Novo Oriente	3	Menos de 500m (ou abastecimento domiciliar com água de baixa qualidade)	3
Parambu	3	Entre 2 km e 1 km (da fonte potável)	2
Quiterianópolis	3	Acima de 2 km (da fonte potável)	1
Tauá	3		

MUNICIPIO	VI
Crateús	3
Independência	3
Novo Oriente	3
Parambu	3
Quiterianópolis	3
Tauá	3

DISTANCIA DA FONTE DE ÁGUA POTÁVEL	VI
Abastecimento domiciliar pela rede publica	5
Abastecimento domiciliar com cisternas e poços	4
Abastecimento domiciliar deficiente, complementado por coleta, poços, chafarizes até 500m	3
Coleta distante entre 1,90 km e 0,5 km (da fonte potável)	2
Coleta distante mais de 2 km	1

MUNICIPIO	COBERTURA AGUA ENCANADA		VI		
	(%)			%	VI
Crateús	91,03	5	Acima 81%	5	
Independência	90,02	5	entre 61 a 80%	4	
Novo Oriente	93,03	5	entre 41 a 60%	3	
Parambu	79,80	4	entre 21 a 40%	2	
Quiterianópolis	92,92	5	abaixo de 20%	1	
Tauá	84,40	5			

MUNICIPIO	VI	EXISTENCIA DE CONFLITOS	
Crateús	0	Sim	1
Independência	0	Não	0
Novo Oriente	0		
Parambu	0		
Quiterianópolis	0		
Tauá	0		

MUNICIPIO	VI	% MULHERES ENVOLVIDAS NA COLETA	
Crateús	2	0% (abastecimento domiciliar)	5
Independência	2	De 1 a 20% de mulheres	4
Novo Oriente	2	Entre 21% e 40% mulheres	3
Parambu	2	De 41 a 80% de mulheres	2
Quiterianópolis	2	Acima de 80% de mulheres	1
Tauá	2		

CAPACIDADE - demonstra o desenvolvimento econômico e social das comunidades da área.

MUNICIPIO	IDM-GLOBAL	VI	INDICE	
Crateús	34,20	2	acima de 81	5
Independência	22,79	2	entre 61 e 80	4
Novo Oriente	25,90	2	entre 41 e 60	3
Parambu	15,95	1	entre 21 e 40	2
Quiterianópolis	30,65	2	abaixo de 20	1
Tauá	34,20	2		

MUNICIPIO	PIB	VI	R\$	
Crateús	3330,00	2	acima de R\$ 8000	5
Independência	2914,00	2	entre 6100 e 8000	4
Novo Oriente	2762,00	2	entre 4100 e 6000	3
Parambu	2408,00	2	entre 2100 e 4000	2
Quiterianópolis	3484,00	2	abaixo de R\$ 2000	1
Tauá	3330,00	2		

MUNICIPIO	ESCOLARIDADE	VI		
Crateús	92,99	5	Acima 81%	5
Independência	89,75	5	entre 61 a 80%	4
Novo Oriente	100,00	5	entre 41 a 60%	3
Parambu	83,90	5	entre 21 a 40%	2
Quiterianópolis	92,62	5	abaixo de 20%	1
Tauá	94,53	5		

MUNICIPIO	COBERTURA ESGOTO		VI		
				%	VI
Crateús	24,87	2			
Independência	8,12	1	Acima 81%	5	
Novo Oriente	0,00	1	entre 61 a 80%	4	
Parambu	0,00	1	entre 41 a 60%	3	
Quiterianópolis	0,00	1	entre 21 a 40%	2	
Tauá	2,98	1	abaixo de 20%	1	

MUNICIPIO	MORTALIDADE		VI		
				%	VI
Crateús	22,90	4			
Independência	23,70	4	abaixo de 20%	5	
Novo Oriente	18,70	5	entre 21 a 40%	4	
Parambu	20,10	4	entre 41 a 60%	3	
Quiterianópolis	27,50	4	entre 61 a 80%	2	
Tauá	16,20	5	Acima 81%	1	

AMBIENTE – Trata das variáveis biofísicas envolvidas nos processos de degradação ambiental.

MUNICIPIO	DECLIVIDADE (VI)	DECLIVIDADE		
			faixa	V.I.
Crateús	4			
Independência	3	Piano	0 – 3 ^º	5
Novo Oriente	3	Suave ondulado	3 – 8 ^º	4
Parambu	2	Ondulado	8 – 15 ^º	3
Quiterianópolis	2	Fortemente Ondulado	15 – 45 ^º	2
Tauá	3	Montanhoso	> 45 ^º	1

MUNICIPIO	FISIONOMIA VEGETAL (VI)	FISIONOMIA VEGETAL		
			faixa	V.I.
Crateús	3	Predominância estrato arbóreo alto	> 5 m	5
Independência	2	Predominância estrato arbóreo	3 - 5 m	4
Novo Oriente	3	Predominância estrato arbustivo médio	1 - 3 m	3
Parambu	3	Predominância estrato arbustivo baixo	0,5 a 1m	2
Quiterianópolis	3	Pasto		1

MUNICIPIO	COBERTURA VEGETAL (VI)	COBERTURA VEGETAL		
			faixa	V.I.
Crateús	3	Cobertura primária/secundária	75%	5
Independência	2	Cobre entre	54 - 75 %	4
Novo Oriente	3	Cobre entre	32 - 53 %	3
Parambu	2	Cobre entre	15 - 45 %	2
Quiterianópolis	3	Cobre entre	< 10 %	1
Tauá	2			

MUNICIPIO	ERODIBILIDADE (VI)	ERODIBILIDADE		
			faixa	V.I.
Crateús	4	Baixa susceptibilidade		5
Independência	3	Erosão laminar ligeira	3 - 8 %	4
Novo Oriente	4	Erosão com sulcos	8 - 15 %	3
Parambu	4	Erosão com ravinas	15 - 45 %	2
Quiterianópolis	4	Ravinas e Voçorocas	< 10 %	1
Tauá	2			

MUNICIPIO	PROFUNDIDADE DO SOLO (VI)	PROFUNDIDADE DO SOLO	
			V.I.
Crateús	3	> 100 cm	5
Independência	2	Entre 100 cm e 50 cm	4
Novo Oriente	3	Entre 50 cm e 30 cm	3
Parambu	3	Entre 30 cm e 10 cm	2
Quiterianópolis	3	< 10 cm	1
Tauá	2		

RESULTADO DA COMPONENTE DISPONIBILIDADE

MUNICIPIO	OFERTA SUPERFICIAL	OFERTA SUBTERRANEA	COBERTURA AGUA ENCANADA	DEMANDA IRRIGAÇÃO	INDICADOR
Crateús	4	2	5	1	3,3
Independência	3	2	5	0	3,3
Novo Oriente	4	2	5	0	3,7
Parambu	4	2	4	0	3,3
Quiterianópolis	5	2	5	0	4,0
Tauá	3	2	5	1	3,0

RESULTADO DA COMPONENTE ACESSO

Município	Distancia da coleta	Cobertura água encanada	% Mulheres envolvidas na coleta	Conflitos (1=sim, 0=não)	Indicador
Crateús	3	5	2	0	3,33
Independência	3	5	2	0	3,33
Novo Oriente	3	5	2	0	3,33
Parambu	3	4	2	0	3,00
Quiterianópolis	3	5	2	0	3,33
Tauá	3	5	2	0	3,33

RESULTADO DA COMPONENTE CAPACIDADE

MUNICIPIO	IDM-GLOBAL	PIB	TAXA ESCOLARIDADE ENSINO FUNDAMENTAL	MORTALIDADE INFANTIL	COBERTURA SANITÁRIA (ESGOTO)	INDICADOR CAPACIDADE
Crateús	2	2	5	4	2	3,0
Independência	2	2	5	4	1	2,8
Novo Oriente	2	2	5	5	1	3,0
Parambu	1	2	5	4	1	2,6
Quiterianópolis	2	2	5	4	1	2,8
Tauá	2	2	5	5	1	3,0

RESULTADO DA COMPONENTE AMBIENTE

MUNICIPIO	DECLIVIDADE DO TERRENO	PADRÃO FISIONOMICO DA VEGETAÇÃO	COBERTURA VEGETAL (primária/secundária)	PROFUNDIDADE DO SOLO	ERODIBILIDADE	INDICADOR
Crateús	4	3	3	3	4	3,3
Independência	3	2	2	2	3	2,3
Novo Oriente	3	3	3	3	4	3,0
Parambu	2	3	2	3	4	2,5
Quiterianópolis	2	3	3	3	4	2,8
Tauá	3	3	2	2	2	2,5

RESULTADO DO INDICE DE POBREZA HÍDRICA (IPH)

MUNICIPIO	DISPONIBILIDADE	ACESSO	CAPACIDADE	AMBIENTE	IPH
Crateús	3,3	3,3	3,0	3,3	3,23
Independência	3,3	3,3	2,8	2,3	2,93
Novo Oriente	3,7	3,3	3,0	3,0	3,24
Parambu	3,3	3,0	2,6	2,5	2,86
Quiterianópolis	4,0	3,3	2,8	2,8	3,23
Tauá	3,0	3,3	3,0	2,5	2,95