



PLANO DE TRABALHO 173 - APOIO ÀS AÇÕES DO PROGRAMA ÁGUA DOCE

**RELATÓRIO TÉCNICO CONTENDO PROPOSTA DE DOCUMENTO REFERENTE ÀS DIRETRIZES E AÇÕES DO SUBCOMPONENTE SISTEMA DE INFORMAÇÕES E MONITORAMENTO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE PARA ATUALIZAÇÃO DO DOCUMENTO BASE DO PAD, CONTENDO CONTEXTUALIZAÇÃO, METODOLOGIA, REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, PROJETOS, CUSTOS ATUALIZADOS, ANEXOS, INFORMAÇÕES ATUALIZADAS, FOTOS, DIAGRAMAS, TABELAS, PLANILHAS, GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES ATUALIZADAS.**

**RAFAEL DANTAS DE MORAIS**

Brasília, junho de 2016

**RAFAEL DANTAS DE MORAIS**

**RELATÓRIO TÉCNICO CONTENDO PROPOSTA DE DOCUMENTO REFERENTE ÀS DIRETRIZES E AÇÕES DO SUBCOMPONENTE SISTEMA DE INFORMAÇÕES E MONITORAMENTO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE PARA ATUALIZAÇÃO DO DOCUMENTO BASE DO PAD, CONTENDO CONTEXTUALIZAÇÃO, METODOLOGIA, REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, PROJETOS, CUSTOS ATUALIZADOS, ANEXOS, INFORMAÇÕES ATUALIZADAS, FOTOS, DIAGRAMAS, TABELAS, PLANILHAS, GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES ATUALIZADAS.**

Brasília, junho de 2016.

<b>Identificação</b>			
Consultor(a) / Autor(a): Rafael Dantas de Moraes			
Número do Contrato: 116183			
Nome do Projeto: Projeto de Cooperação Técnica PCT BRA/IICA/14/001 de “Implementação de Estratégias e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças Climáticas e à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”.			
Oficial/Coordenadora Técnica Responsável: Romélia Moreira de Souza			
Data /Local: Brasília 20/06/2016			
<b>Classificação</b>			
Temas Prioritários do IICA			
Agroenergia e Biocombustíveis		Sanidade Agropecuária	
Biotecnologia e Biossegurança		Tecnologia e Inovação	
Comércio e Agronegócio		Agroindústria Rural	
Desenvolvimento Rural	X	Recursos Naturais	X
Políticas e Comércio		Comunicação e Gestão do Conhecimento	
Agricultura Orgânica		Outros:	
Modernização Institucional			
Palavras-Chave:			
Sistema de Informações, Banco de Dados, Planejamento, Programa Água Doce.			

## Resumo

### TÍTULO DO PRODUTO:

Relatório técnico contendo proposta de documento referente às diretrizes e ações do subcomponente sistema de informações e monitoramento do programa água doce para atualização do documento base do pad, contendo contextualização, metodologia, revisão bibliográfica, projetos, custos atualizados, anexos, informações atualizadas, fotos, diagramas, tabelas, planilhas, gráficos e ilustrações atualizadas.

### Qual Objetivo Primário do Produto?

Elaborar estudos, na área de Geoprocessamento, que sintetizem as informações do banco de dados geográfico elaborado no contexto das ações implementadas pelo Programa Água Doce, frente ao objetivo de estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na recuperação, implantação e gestão de sistemas de dessalinização, prioritariamente em comunidades rurais do semiárido brasileiro, com a finalidade subsidiar o Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas – DRB/SRHU/MMA e o Departamento de Combate à Desertificação – DCD/SEDR/MMA no combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca.

### Que Problemas o Produto deve Resolver?

Nortear os processos de estruturação do banco de dados do Programa Água Doce, cadastramento de informações no Sistema PAD e acesso às informações.

### Como se Logrou Resolver os Problemas e Atingir os Objetivos?

Adequação do documento as demandas metodológicas do programa Água Doce.

### Quais Resultados mais Relevantes?

\*Descrição Metodológica;

\* Modelos técnicos e Fluxo de processos necessários para cadastramento de dados no Sistema de Informações do PAD.

O Que se Deve Fazer com o Produto para Potencializar o seu Uso?

\* Disponibilizar o produto online para acesso dos interessados e envolvidos no processo de estruturação do banco de dados do Programa Água Doce.

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>8</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1. SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PROGRAMA ÁGUA DOCE.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Aspectos conceituais.....</b>	<b>13</b>
1.1.1 Dado, Informação e Conhecimento .....	13
1.1.2 Banco de Dados - BD .....	15
1.1.3 Geotecnologias .....	16
<b>2. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Ações Estratégicas.....</b>	<b>19</b>
2.1.1 Desenvolvimento de Banco de Dados .....	20
<b>2.1.1.1 Desenvolvimento de Banco de Dados Nível I - Execução Geral do Programa             Água Doce .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1.2 Desenvolvimento de Banco de Dados Nível II, III e IV - Diagnósticos,             Implantação/Recuperação e Manutenção/Monitoramento.....</b>	<b>21</b>
2.1.2 Processos Formativos de Capacitação .....	25
2.1.2 Desenvolvimento da Aplicação WEB .....	26
2.1.3 Acesso ao Sistema de Informações do Programa Água Doce.....	28
2.1.4 Cadastramento de dados no Sistema de Informações.....	29
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>4. CONCLUSÃO SOBRE O RELATÓRIO DE CONSULTORIA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>5. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1 Unidades de Medidas .....</b>	<b>35</b>
<b>7. APÊNDICES .....</b>	<b>36</b>
<b>7.1 Modelo de Relatório Etapa I .....</b>	<b>36</b>
<b>7.2 Modelo de Relatório Etapa II e III .....</b>	<b>37</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 01. Estados Atendidos Pelo Programa Água Doce .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 02. Evolução Dado – Informação – Conhecimento – Inteligência. ....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 03. Ações estratégicas do Subcomponente de Sistema de informações do PAD .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 04. Fluxo de Informações Nível I .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 05. Fluxo de Informações Nível II, III e IV. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 06. Interface da Aplicação Web, Sistema de Informações do Programa Água Doce .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 07. Acesso ao Sistema de Informações do Programa Água Doce .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 08. Entrada de Dados e Acesso a Informação .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 09. Fluxo para Cadastramento de Dados no Sistema de Informações .....</b>	<b>28</b>

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 01. Conjunto de Dados Referentes a Execução Geral do Programa Água Doce .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabela 02. Síntese do Conjunto de Dados dos Diagnósticos para Cadastramento no Sistema.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 03. Tabela 03. Síntese do Conjunto de Dados referentes a Recuperação/Implantação para Cadastramento no Sistema .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 04. Conjunto de dados da Manutenção e Monitoramento para Cadastramento no Sistema .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 05. Unidades de Medida para as Variáveis a serem cadastradas – Análises de água e solo .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabela 06. Modelo Relatório Etapa I - Diagnósticos .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabela 07. Modelo Relatório Etapas II e III - Diagnósticos .....</b>	<b>35</b>



## INTRODUÇÃO

O Programa Água Doce (PAD), é uma ação do Governo Federal, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambinete Urbano (SRHU), em parceria instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil, e tem como objetivo, estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na gestão de sistemas de dessalinização de águas subterrâneas. (DOCUMENTO BASE, 2012).

O Água Doce tem como meta até 2018 de implantar 1200 sistemas de dessalinização, levando água de qualidade para consumo à cerca de meio milhão de pessoas nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe.

O arranjo institucional para execução do Programa Água Doce é composto pela Coordenação Nacional, e Coordenações Estaduais, que por meio de secretarias de Estado, são firmados convênios para execução do objeto de aplicar a **metodologia do Programa Água Doce na implantação ou recuperação de sistemas de dessalinização de água**.

Com foco na sustentabilidade dos sistemas de dessalinização e êxito das ações de implementação a metodologia do, do Programa Água Doce divide-se em três fases principais: 1. diagnósticos socioambientais e técnicos<sup>1</sup>; 2. implantação ou recuperação de sistemas de dessalinização<sup>2</sup> e; Manutenção e monitoramento dos sistemas instalados<sup>3</sup>.

O Programa Água Doce é dividido em seis componentes: **Gestão, Estudos e Pesquisas, Sustentabilidade Ambiental, Mobilização Social, Sistema de Dessalinização e Unidade de Aproveitamento do Concentrado**, os quais são divididos em subcomponentes.

Tanto as fases de execução quanto a divisão em componentes, estão previstas pelo Documento Base do Programa Água Doce, publicação técnica que orienta as ações do PAD. Formulado em 2012, este documento deverá ser atualizado até o final do ano de 2016, serviço que será realizado por meio de consultorias pessoa física cujos produtos esperados são propostas de atualização por componentes.

---

<sup>1</sup> Serviço realizado por empresas contratadas para levantamento de informações técnicas necessárias para seleção de localidades a serem beneficiadas.

<sup>2</sup> Serviço realizado por empresas contratadas para realização de obras civis nas localidades indicadas.

<sup>3</sup> Serviço realizado por empresas contratadas para realização de manutenção dos equipamentos de dessalinização e levantamento de informações de funcionamento para monitoramento.

Em atenção à demanda de atualizar o Documento Base do Programa Água Doce, a presente consultoria, refere-se ao Projeto de Cooperação Técnica PCT BRA/IICA/14/001 de “Implementação de Estratégias e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças Climáticas e à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD), e está vinculada ao Sistema de Informações do Programa Água Doce, ferramenta do componente de **Gestão**.

Neste sentido, o objetivo desta consultoria, é elaborar estudos, na área de Geoprocessamento que sintetizem as informações do banco de dados geográfico elaborado no contexto das ações implementadas pelo Programa Água Doce - PAD, frente ao objetivo de estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na recuperação, implantação e gestão de sistemas de dessalinização, prioritariamente em comunidades rurais do semiárido brasileiro, com a finalidade subsidiar o Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas – DRB/SRHU/MMA e o Departamento de Combate à Desertificação – DCD/SEDR/MMA no combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca.

Dentre os quatro produtos esperados, o presente documento tem como finalidade apresentar o primeiro produto, que consiste em um **“Relatório Técnico contendo proposta de documento referente às diretrizes e ações do subcomponente Sistema de Informações e Monitoramento do Programa Água Doce para atualização do Documento Base do PAD, contendo contextualização, metodologia, revisão bibliográfica, projetos, custos atualizados, anexos, informações atualizadas, fotos, diagramas, tabelas, planilhas, gráficos e ilustrações atualizadas.”**

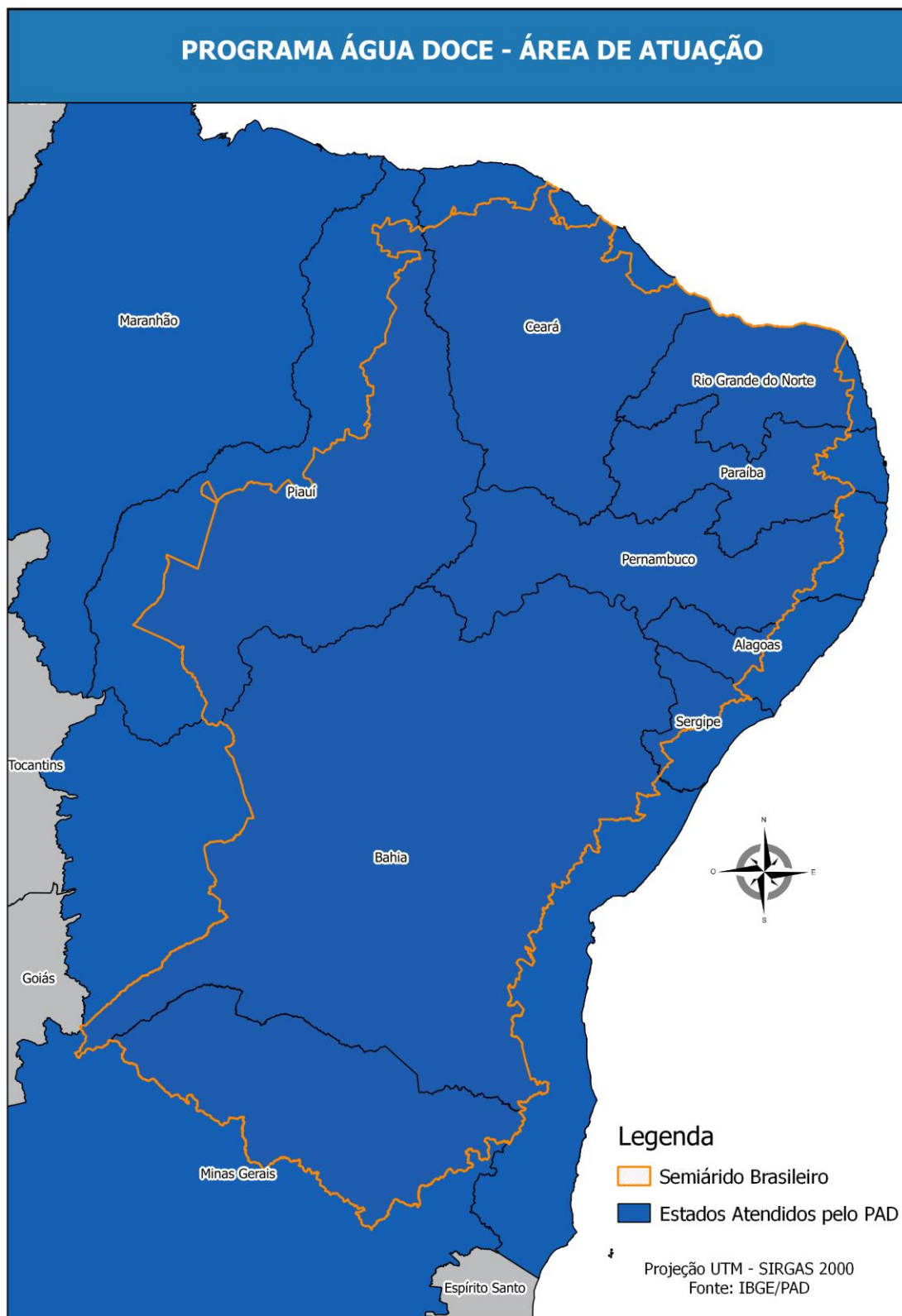
Neste contexto, o relatório apresenta proposta de documento no âmbito do subcomponente de Sistema de Informações e Monitoramento do Programa Água Doce, composto pelos aspectos conceituais e revisão bibliográfica que envolve o processo de gestão da informação, aspectos metodológicos do subcomponente, fluxo dos processos necessário para estruturação e acesso ao banco de dados e aplicação WEB do Programa, ilustrações atualizadas referentes ao sistema de Informações do PAD, anexos e apêndices imprescindíveis para compreensão e continuidade dos processos que envolvem a gestão da informação e acompanhamento do cumprimento do objeto dos convênios do Água Doce e aplicação da metodologia do Programa na implantação ou recuperação de sistemas de dessalinização de água, garantindo o funcionamento destes equipamentos, sua sustentabilidade, fomentando acesso a água de qualidade para as localidades atendidas.

## **1. SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PROGRAMA ÁGUA DOCE**

O Sistema de Informações do Programa Água Doce é uma ferramenta do componente de gestão, o qual tem como escopo, nortear a gestão da informação com vistas a contribuir com o processo de implementação do Programa:

Neste sentido, com objetivo de apoiar com suporte técnico o componente de Gestão do Programa, o Sistema de Informações tem a finalidade de estruturar um banco de dados de interesse do Programa com informações proveniente das fases de execução, diagnósticos, implantação/recuperação, manutenção e monitoramento, possibilitando tratamento, organização, recuperação, projeção e disponibilização de resultados de maneira rápida e confiável, contribuindo com o planejamento e a implementação do Programa Água Doce.

O conjunto de dados coletados durante as diferentes fases de implementação do programa possibilitará a avaliação da região atendida, agregando maior conhecimento socioambiental e físico do território, fomentando publicização de dados e induzindo que a tomada de decisões seja orientada por meio de informações concretos e atualizados. (Figura 01).



*Figura 01. Estados atendidos pelo Programa Água Doce.*

## 1.1 Aspectos conceituais

O subcomponente de Sistema de Informações e Monitoramento é permeado por algumas referências conceituais, que se relacionam com suas bases metodológicas e norteiam uma série de processos necessários para que as informações do PAD atendam aos objetivos propostos de auxiliar no planejamento e acompanhamento da execução do Programa Água Doce, subsidiar a tomada de decisões e disseminar informações sobre localidades rurais do semiárido brasileiro.

Neste sentido, com a finalidade de viabilizar uma imersão nas bases conceituais e técnicas do subcomponente de Sistema de Informações do Programa Água Doce, o entendimento acerca da evolução de um dado para informação e conhecimento; explorar o conceito de banco de dados relacional; identificar as nuances que envolvem a tomada de decisões tecnicamente embasadas e; entender o conceito de geotecnologias e seus desdobramentos, são etapas fundamentais para avaliação da estrutura desenvolvida para fomentar a Gestão da Informação no PAD.

### 1.1.1 Dado, Informação e Conhecimento

De acordo com Drucker, citado por Davenport (1998), dados são considerados elementos brutos, sem significado, desvinculados da realidade, são observações individuais sobre o estado do mundo, podem ser representados por símbolo ou imagem que particularmente não reduzem incertezas.

Para Laudares (2014), um dado pode ser conceituado como um conjunto de caracteres (símbolos, sinais), pertencente a um certo alfabeto, que permite a representação de certos sentidos acerca do mundo real. Assim, um dado constitui a matéria prima da informação, a qual pode ser interpretada, e deve ter significado para uma ou mais pessoas (AURÉLIO, 1998).

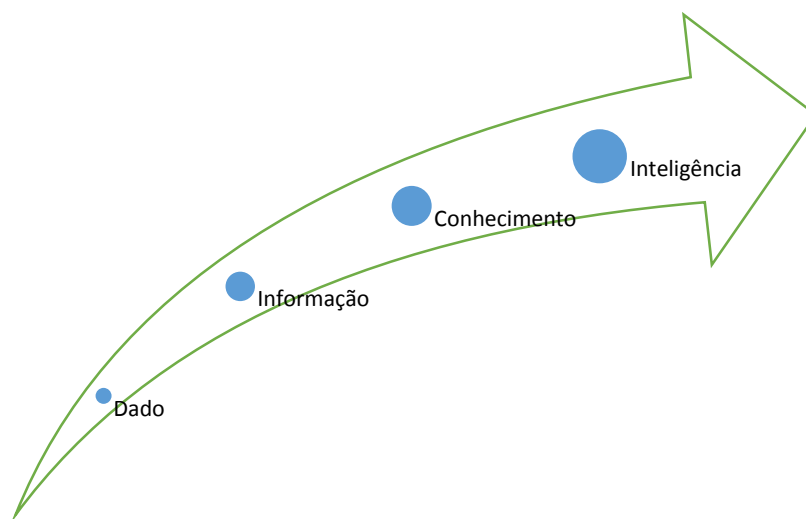
Por sua vez, a informação pode ser interpretada com um conjunto de dados que tenham relevância e possam ser interpretadas. Para MacDonough apud Lussato (1991) informação é um conjunto de dados que tendem a fornecer uma solução para determinada decisão.

Portanto, a partir do momento que um dado pode ser interpretado, podemos caracteriza-lo como informação, a qual auxilia na redução de incertezas, e contribui para uma tomada de decisão de melhor qualidade.

Malhotra (1993) identifica que informação é a matéria prima para o conhecimento. Neste sentido, um conjunto de informações que permitem discernimento, critério, apreciação, consciência de si mesmo, apropriação do objeto pelo pensamento, percepção clara, definição, apreensão completa e análise podem ser identificadas como conhecimento.

Seguindo a evolução Dado – Informação – Conhecimento (Figura 02), a apropriação do conhecimento incide na construção do intelecto, inteligência, o saber como e quando agir.

Inteligência, por fim, é a faculdade de conhecer, compreender, raciocinar, pensar e interpretar (AURÉLIO, 2016). De acordo com Gardner (1994), inteligência é a habilidade para resolver problemas ou criar produtos que sejam significativos em um ou mais ambientes culturais.



**Figura 02. Evolução Dado – Informação – Conhecimento – Inteligência.**

Neste contexto, percebe-se a importância da coleta de dados e sua compreensão como informação, para que a mesma, vire conhecimento e que auxilie na tomada de decisão, frente as situações compreendidas durante os processos metodológicos do Programa Água Doce.

### 1.1.2 Banco de Dados - BD

A estruturação do banco de dados do Programa Água Doce é orientada por uma base metodológica, a qual, propõe que as informações coletadas se relacionem ente si e com outros dados preexistentes. Para tanto, a base de dados do Água Doce tem a finalidade de complementar de forma detalhada informações socioambientais e técnicas, conexas à questão hídrica dentro do território de atuação do PAD.

De acordo com Chu (1983), o conceito de banco de dados é entendido como um conjunto de arquivos relacionados entre si. Para Date (2000), banco de dados corresponde a uma coleção de dados operacionais usados pelas aplicações de uma determinada organização.

São características inerentes a um banco de dados sua **pluralidade de elementos, capacidade de relacionamento entre dados e definição de finalidade.**

Conforme Laudares (2014), um banco de dados também possui algumas propriedades implícitas, como a possibilidade em representar aspectos do mundo real, caracterização como uma coleção de dados logicamente coerentes com algum significado, possibilidade de ser projetado e instanciado (“povoado”) para uma aplicação específica.

Todavia, o fato de estruturar um banco de dados não incide na automática utilização adequada do mesmo. É necessário ter clareza e entendimento de como manipular um banco de dados, questão central também que incide no questionamento do que fazer com os dados.

Para tanto, a tecnologia atual e as áreas do conhecimento que fazem usufruto de algum tipo de banco de dados, prognosticam a necessidade de utilização de um sistema facilitador para o gerenciamento do mesmo, um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD, determinado como um conjunto de programas ou *Application Interface Program* – API, que permitem a manipulação de uma ou muitas bases de dados concomitantemente.

Diante da grande massa de dados, para o Programa Água Doce a demanda em gerenciar seu banco de dados é bastante evidente, neste contexto, o Sistema de Informações do Programa Água Doce assume também o papel de um sistema gerenciador dos dados, permitindo controle de erros, maior segurança da informação, melhor armazenamento, potencializando representação de relacionamento complexos entre os dados, bem como e possibilitando o acesso multi-usuário, tanto para alimentação quanto pesquisa.

Outra característica inerente a um banco de dados é a possibilidade de geolocalização, ou orientação geográfica dos dados em um plano. Quando, esta variável de

localização está presente nos dados de um BD (Latitude, Longitude e em alguns casos altitude), este é chamado de Banco de Dados Geográfico. Laudares (2014) classifica como dados geográfico, todo dado georreferenciado espacialmente, ou seja, um dado que possui localização sobre a superfície terrestre em um certo instante ou intervalo de tempo.

Por sua vez, a geolocalização, além da vinculação do dado no espaço, possibilita uma série de operações topológicas baseadas na variável topográfica de cada objeto; operações métricas baseadas na noção de distância entre os objetos; operações estatísticas como análise de frequência, correlação, dispersão e outros meios de se apropriar dos fatos por meio de inferências espaciais, geralmente implementados com o uso das geotecnologias.

Desta forma, como as informações presentes no Banco de Dados do Programa Água Doce detém esta relação geográfica com o espaço, as variáveis apanhadas durante as fases metodológicas do Programa, assumem o sentido de possibilitar a compreensão de diversas dinâmicas socioambientais existentes no contexto do semiárido brasileiro, facilitando o processo de tomada de decisões do PAD e avaliação de outras dinâmicas pertinentes à área de interesse.

### 1.1.3 Geotecnologias

Ao tratar das geotecnologias, é necessário apontar os conceitos de **Planejamento e Gestão**. O primeiro configura-se como um processo derivado da administração que significa o ato de especificar objetivos a serem atingidos, e determinar com antecedência as ações apropriadas que devem ser implementadas para êxito dos objetivos. Por sua vez, o conceito, Gestão, pode ser entendido como um conjunto de tarefas que buscam garantir uma execução eficiente dos recursos disponibilizados em busca dos objetivos definidos previamente, ou ainda, um conjunto de tarefas que procuram garantir a execução eficaz de todos os recursos disponibilizados disponibilizados pela organização organização, afim de serem atingidos os objetivos analíticos pré-determinados. (TIFFANY, 1998; OLIVEIRA, 2011; STONER, 1985).

Neste sentido, cabe a gestão, permeada por um plano de ações (planejamento), a tomada de decisões racionais e fundamentadas na coleta e tratamento de dados e informação relevantes. Desta forma, em atenção aos fins do planejamento e da gestão, com o auxílio das novas tecnologias e vislumbrando a importância da variável de localização, surgem as geotecnologias como ferramentas facilitadoras para obtenção de êxito diante de objetivos propostos.



De acordo com Rosa (2005) geotecnologias compreende um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise para uso de informações geograficamente referenciadas. Sua composição depende da união entre *hardware*, *software* e técnicos especializados.

São exemplos de geotecnologias a Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, os Sistemas de Informações Geográficas e os Sistemas de Posicionamento Global.

De forma indireta, o Programa Água Doce em sua metodologia faz uso de todas estas tecnologias citadas, no entanto, em seus procedimentos metodológicos, se destacam o Sistema de Posicionamento Global<sup>4</sup> e o Geoprocessamento<sup>5</sup>.

O primeiro permite o Georreferenciamento<sup>6</sup> de objetos com a utilização de receptores de sinal GPS, pois a localização configura-se como característica básica da grande maioria de informações do Programa e, o segundo por possibilita a organização, tratamento e gestão de informações.

Estas etapas, dão embasamento à análise espacial dos dados, e conseqüentemente suporte a decisão.

“Decidir é escolher entre alternativas. Desta forma, é necessário encarar o processo de manipulação de dados num sistema de informação geográfica como uma forma de produzir diferentes hipóteses sobre o tema de estudo. O conceito fundamental dos vários modelos de tomada de decisão é o de racionalidade. De acordo com este princípio, indivíduos e organizações seguem um comportamento de escolha entre alternativas, baseado em critérios objetivos de julgamento, cujo fundamento será satisfazer um nível pre-estabelecido de aspirações”. (MOREIRA *et all*, 2001).

---

<sup>4</sup> Termo derivado da língua inglesa – *Global Positioning System (GPS)* é um sistema projetado para se obter o posicionamento instantâneo (Latitude, Longitude e Altitude), bem como a velocidade de um ponto na superfície da terra ou próximo a ela. FIÓRIO, *et all* 2013).

<sup>5</sup> Disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. Pode-se dizer, de forma genérica, “Se ‘*onde*’ é importante para seu negócio, então Geoprocessamento é sua ferramenta de trabalho”. Sempre que o ‘*onde*’ aparece, dentre as questões e problemas que precisam ser resolvidos por um sistema informatizado, haverá uma oportunidade para considerar a adoção de ferramentas de Geoprocessamento. (CÂMARA & DAVIS, 2001).

<sup>6</sup> Ação que pressupõe uma relação estabelecida entre o sistema de coordenadas de imagem e o sistema de referência da base de dados. (D’ALGE, 2001). É o ato de registrar as coordenadas geográficas aferidas por quipamentos receptores de sinal *GPS*.

Todavia, é necessário salientar que tanto a análise quanto o suporte à decisão são permeados de métodos e técnicas, cujas áreas da matemática e estatística contribuem substancialmente. Podem ser citados como métodos de suporte à decisão a Inferência Boleana, Média Ponderada, lógica Fuzzy, Métodos Bayesianos, Redes Neurais Artificiais, Kernel, técnica de Processo Analítico Hierárquico e outras (MOREIRA, 2001).

Com base nestas tecnologias e a possibilidade extensa de relacionamento entre as informações do banco de dados do Programa Água Doce, espera-se que o conjunto de dados possibilite avanço conceitual, sobretudo nas ações desencadeadas pelo PAD no sentido de levar água de qualidade por meio de sistemas de dessalinização para a população do semiárido, garantindo também a sustentabilidade destes equipamentos.

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Ações Estratégicas

Com a finalidade de contribuir com a gestão da informação, acompanhamento técnico e o controle social da metodologia aplicada e consequente sustentabilidade dos sistemas de dessalinização do Programa Água Doce, o subcomponente de Sistema de Informações tem avançado em três ações estratégicas: 1. Processos Formativos de **Capacitação**, 2. Desenvolvimento de **Banco de Dados**, 3. Desenvolvimento da **Aplicação Web (Interface do Sistema)**, (Figura 03) ambas, apesar dos diferentes períodos de implementação, se relacionam diretamente entre si.

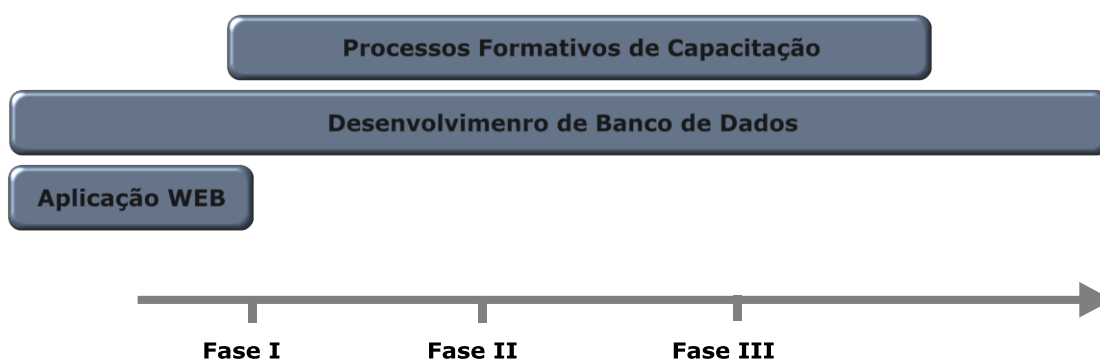


Figura 03. Ações estratégicas do Subcomponente de Sistema de informações do PAD.

O conjunto de ações estratégicas irá possibilitar tanto a aquisição da informação como sua gestão. Para tanto, é importante identificar que os processos metodológicos do Programa Água Doce, incidem na coleta de informações distintas. Desta forma, é necessário dividir a informação em quatro níveis diferentes, que correspondem as fases do PAD e os aspectos gerais de execução desde a formalização dos convênios.

As informações **Nível I** possibilitam o acompanhamento da Execução do Programa de forma geral, de ordem documental, financeira e física, possibilitando acompanhamento mensal pela Coordenação Nacional.

As informações de **Nível II**, estão vinculadas aos **diagnósticos** socioambientais e técnicos dos aglomerados populacionais identificados pelo Programa. As informações de **Nível III**, tem caráter de acompanhamento da etapa **recuperação/implantação (Obras Cíveis)** de sistemas de dessalinização de água. Por sua vez, as informações de **Nível IV**, correspondem aos dados de **manutenção e monitoramento dos sistemas de dessalinização** previstos para a terceira fase do Programa Água Doce.

### 2.1.1 Desenvolvimento de Banco de Dados - BD

Para o Desenvolvimento do BD, são empregados dois procedimentos metodológicos distintos, no que se refere a entrada de dados. O primeiro corresponde aos processos necessários para obtenção de dados sobre a execução geral do Programa Água Doce e o outro, diz respeito às informações provenientes das etapas de Diagnósticos, Recuperação/Implantação (Obras Civas) e Manutenção/Monitoramento de sistemas de dessalinização de água.

#### 2.1.1.1 Desenvolvimento de Banco de Dados Nível I - Execução Geral do Programa Água Doce

O desenvolvimento do banco de dados de execução geral do Programa, deverá ser implementado durante toda vigência dos convênios, tanto dados gerais acerca de cada convênio, como informações sobre a execução das fases.

Nesta etapa, são anexados ao sistema os documentos institucionais como os Decretos Estaduais de institucionalização do Água Doce em cada estado, Portarias, lista de municípios ranqueados pelo Índice de Condição de Acesso à Água e outros.

Ainda, neste conjunto de dados, após início da fase de obras civis, será solicitado também uma série de informações que especifiquem a situação de implementação de cada sistema de dessalinização, perpassando por dados sobre a situação de obras, funcionamento dos sistemas, realização de oficinas, situação fundiária e outros.

Mensalmente, caberá também a Coordenação Estadual, cadastrar informações mensais referentes a cada sistema – Reletórios Mensais de execução (Tabela 01) para acompanhamento físico-financeiro-metodológico.

**Tabela 01. Conjunto de Dados Referentes a Execução Geral do Programa Água Doce.**

Dados Gerais	Estado, Número do Convênio, Upload ICAA, Upload Termo de convênio, Diagnósticos Socioambientais previstos, Testes de Vazão previstos, Análises Físico-Químicas previstas, Análises Bacteriológicas previstas, Análises de Solo previstas, Sistemas de Dessalinização previstos, Valor Total do convênio, Valor de Repasse do MMA, Valor Repassado até o momento pelo MMA, Valor de Contrapartida do Estado, Valor Depositado até o momento pelo Estado.
--------------	---

Relatório Mensal <sup>7</sup>	Data do Relatório, Execução Financeira: Valor Total em Conta e Valor dos Rendimentos. Execução Física: Diagnósticos Socioambientais realizados, Testes de Vazão realizados, Análises Físico-Químicas realizadas, Análises Bacteriológicas realizadas, Análises de Solo realizadas, Identificação do Sistema, Situação das Obras, Situação do Dessalinizador, Situação da Energia, Status do Sistema, Dados sobre a Mobilização Social, Dados Sobre a Oficina de Capacitação dos Operadores, Dados Sobre as Oficinas de Sustentabilidade Ambiental, Situação Fundiária do Sistema, Licença Ambiental e Outorga de Uso.
-------------------------------	---

O fluxo das informações nível I (Figura 04), tem como principais atores as coordenações Nacional e Estaduais.



*Figura 04. Fluxo de Informações Nível I.*

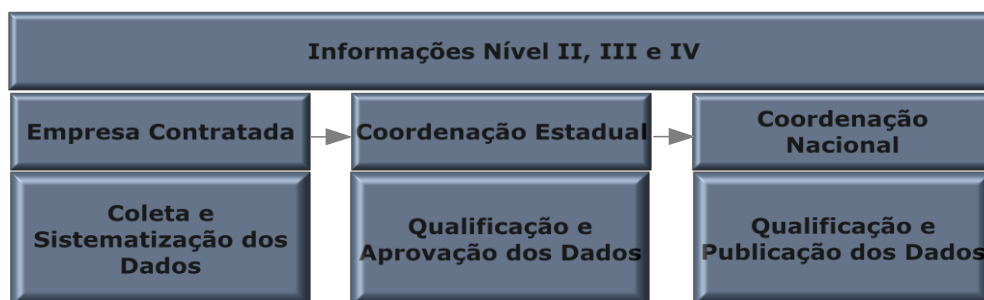
### **2.1.1.2 Desenvolvimento de Banco de Dados Nível II, III e IV - Diagnósticos, Implantação/Recuperação e Manutenção/Monitoramento.**

O desenvolvimento do banco de Dados do Programa Água Doce para a etapa de diagnósticos, implantação/recuperação, manutenção e monitoramento é estabelecida em quatro ações: Coleta, cadastramento<sup>8</sup>, Qualificação/Aprovação, Qualificação/Publicação (Figura 05). O fluxo de informação durante estas etapas, dar-se-á entres Empresa Contratadas<sup>9</sup> – Coordenação Estadual – Coordenação Nacional.

<sup>7</sup> Relatório disponibilizado após cadastramento de sistema de dessalinização na fase de recuperação/implantação (Obras Cíveis).

<sup>8</sup> Inserção dos dados no Sistema de Informações do Programa Água Doce: [aguadoce.mma.gov.br](http://aguadoce.mma.gov.br).

<sup>9</sup> Empresas contratadas para as etapas de Diagnósticos, Implantação/Recuperação, Manutenção e Monitoramento.



**Figura 05. Fluxo de Informações Nível II, III e IV.**

Nesta etapa de cadastramento, as empresas contratadas, para realização dos diagnósticos, Implantação, a manutenção e monitoramento dos sistemas de dessalinização, fazem o levantamento dos dados em concordância com os Termos de Referência.

Vale salientar que grande parte das informações coletadas, possuem localização sobre a superfície terrestre (Latitude e Longitude) como atributo, portanto, é necessário que as informações sejam georreferenciadas com o uso de um equipamento receptor de sinal GPS, o qual deve estar configurado no Datum Horizontal de referência SIRGAS 2000.

Após coleta das informações, os mesmo são cadastrados no Sistema de Informações do Programa Água Doce, pelas empresas responsáveis respectivamente por cada etapa.

Na sequência, a Coordenação Estadual identifica se os dados inseridos conferem com o que foi solicitado pelo serviço e os aprova. Por fim a Coordenação Nacional faz a publicação definitiva dos dados no sistema.

Para os diagnósticos, ao final dos processos de seleção das localidades, indicação para realização de testes de vazão, análises e projetos executivos pelos núcleos estaduais, o produto final esperado, além é cadastro do conjunto de dados, consiste na elaboração dos relatórios finais das fases I, II e III, (Tabela 02).

**Tabela 02. Síntese do Conjunto de Dados dos Diagnósticos para Cadastramento no Sistema.**

Informação	Detalhamento
Aglomerados Populacionais	Estado, Município, Código, Classificação, Nome do Aglomerado Populacional, Tipo, Latitude, Longitude, Observações, Upload de Imagem.
Dados Socioambientais	Data do Diagnóstico, Número de Famílias, Corpos de Água, Tecnologias de Abastecimento, informações sobre Unidade de Educação, Informações sobre Unidade de Saúde, Organizações Formais, Programa Sociais, Rede Elétrica, Fontes Alternativas de Energia, Produção Agrícola, Atividades Pecuárias, Destinação de Efluentes Sanitários, Destinação de Resíduos

	Sólidos, Armazenamento de Água, Situação Fundiária de possível área de instalação do sistema, Orientações e Condições de Acesso ao Aglomerado Populacional, Lista dos Entrevistados, Upload de Imagem, Conclusão e Indicação do Relatório.
Representantes	Nome, Ocupação, Email, Telefone, Observações.
Fontes de Abastecimento	Código da Fonte, Corpo de Água/Tecnologia de bastecimento, Situação da Fonte, Condição do Equipamento, Órgão Responsável pela Instalação, Número de Pessoas Atendidas, Tanques do Concentrado, Upload de Imagem.
Análise Físico-Química <sup>10</sup>	Data da Análise, Tipo de Análise, Técnico Responsável, Sólidos Totais Dissolvidos, Condutividade Elétrica, Alcalinidade em Bicarbonatos, Alcalinidade em Carbonatos, Alcalinidade em Hidróxidos, Alcalinidade Total, Cloretos, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ferro Total, Nitratos, Nitritos, Nitrogênio Amoniacal, Potencial Hidrogeniônico, Potássio, Sílica, Sódio, Sulfato, Cloro Livre, Índice de Saturação de Langelier, Turbidez, Cor Aparente, Sabor, Odor, Upload do Laudo.
Análise Bacteriológica	Data da Análise, Laboratório Responsável, Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Observações, Upload do Laudo.
Teste de Vazão	Data do Teste, Laboratório Responsável, Profundidade, Altura Monométrica, Diâmetro do Poço, Nível Estático, Nível Dinâmico, Vazão, Observações, Upload do Laudo.
Análise de Solo	Data da Análise, Laboratório Responsável, Área da Coleta, Profundidade da Coleta, Sódio na Pasta Saturada, Condutividade Elétrica, Latitude da Área, Longitude da Área, Observações.
Análise de Metais	Data da Análise, Laboratório Responsável, Manganês Total, Estrôncio Total, Bário Total, Fosfato Reativo Solúvel, Cádmio Total, Chumbo Total, Zinco Total, Níquel, Alumínio, Cromo Total, Observações, Upload do Laudo.
Relatório Final Fase I	Upload do Relatório por Aglomerado Populacional.
Relatório Final Fase II e III	Upload do Relatório por Municípios

\* Apenas para os Estados que identificarem necessidade diante do histórico de ocorrências.

No que se refere a Recuperação/Implantação dos sistemas de dessalinização, o conjunto de dados prevê o incremento de informações complementares ao diagnóstico as quais só serão possíveis de complementação nesta etapa. Para cada sistema indicado para implantação, seus dados técnicos deverão ser incluídos. Cabe a empresa responsável pela execução das obras civis, o cadastro no sistema dos dados solicitados (Tabela 03).

<sup>10</sup> Estes parâmetros também serão aferidos na etapa de Monitoramento.

**Tabela 03. Síntese do Conjunto de Dados referentes a Recuperação/Implantação para Cadastramento no Sistema.**

Sistema de Dessalinização	Cadastramento de um novo Sistema PAD, Número de Pessoas Atendidas, Tipo de Obra, Lote, Situação do Dessalinizador, Condição do Equipamento, Órgão Responsável pela Instalação, Número de Membranas, Polegadas das Membranas, Quantidade de Filtros de Cartucho, Observações sobre o Pré-tratamento, Latutude e Longitude do Dissalinizador, Tipo de Chafariz, Código da fonte, informações sobre o Tanque do concentrado, Upload do Acordo de Gestão.
---------------------------	---

Ao inserir um novo sistema de dessalinização neste conjunto de dados, será implementado ao relatório de execução (informações Nível I), um formulário novo para atualização mensal do andamento das obras.

Para a manutenção e monitoramento, é necessário que o conjunto de dados (Tabela 03) sejam cadastrados no sistema tão logo se proceda a visita técnica.

Por fim, após a última medição por sistema, é necessário elaboração de relatório descritivo com a detalhamento das as visitas técnicas realizadas por localidade.

**Tabela 04. Conjunto de dados da Manutenção e Monitoramento para Cadastramento no Sistema.**

Manutenção	Identificação do Sistema, Técnico Responsável, Data da Manutenção, Fonte de Abastecimento, Serviços Realizados (Troca de filtros do cartucho, Troca de selo mecânico, Troca de rolamentos, Troca de membranas, Uso de anti-incrustante para membranas, Limpeza química das membranas, Manutenção de tubulações hidráulicas, Substituição de componentes elétricos, Observações, Upload de ficha técnica.
Monitoramento	Identificação do Sistema, Nome dos Operadores, Ausência de energia em dias, Consumo de Energia, Volume de Água Dessalinizada, Volume do Concentrado/Tanque, Quantidade de Famílias na Localidade que Buscam Água Dessalinizada, Situação do Dessalinizador, Número de Membranas, Filtros de Cartucho, Funcionamento de Bomba Auxiliar, Funcionamento de Bomba de Alta Pressão, Funcionamento de Bomba de Retrolavagem, Funcionamento de Bomba Dosadora, Tubulação de Alta Pressão, Tubulação de Baixa Pressão, Leitura dos Monômetros e Rotômetros, Análise Físico Química <sup>11</sup> e Bacteriológicas <sup>12</sup> da Água do Poço, Permeado no Dessalinizador, Permeado no Chafariz e Concentrado,

<sup>11</sup> Nas análises da etapa de Monitoramento deverão constar: Data da Análise, Tipo de Análise, Técnico Responsável, Sólidos Totais Dissolvidos, Condutividade Elétrica, Alcalinidade em Bicarbonatos, Alcalinidade em Carbonatos, Alcalinidade em Hidróxidos, Alcalinidade Total, Cloretos, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ferro Total, Nitratos, Nitritos, Nitrogênio Amoniacal, Potencial Hidrogeniônico, Potássio, Sílica, Sódio, Sulfato, Cloro Livre, Índice de Saturação de Langelier, Turbidez, Cor Aparente, Sabor, Odor, Upload do Laudo.

<sup>12</sup> Nas análises da etapa de Monitoramento deverão constar: Data da Análise, Laboratório Responsável, Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Observações, Upload do Laudo.



O desenvolvimento do banco de dados proveniente das ações do PAD, deve possibilitar acompanhamento atualizado das etapas de diagnósticos, recuperação/implantação, manutenção e monitoramento dos sistemas de dessalinização, melhor gestão da informação durante as etapas metodológicas do Programa, maior compreensão da dinâmica de funcionamento dos dessalinizadores, acesso a histórico de informações sobre a utilização do equipamento pela localidade, identificação de eventuais problemas, redução da possibilidade de erros e melhor acompanhamento metodológico do Programa Água Doce.

A entrada e consulta destes dados, serão realizados por meio do Sistema de Informações do Programa Água Doce, facilitando o fluxo de transferência da informação e maior organização gerencial.

Diante dos benefícios supracitados, a estruturação do banco de dados com informação proveniente de etapas distintas deverá ser prioridade das Coordenações Estaduais do PAD, pois além de assegurar acompanhamento geral do Programa Água Doce pela Coordenação Nacional, norteia os passos metodológicos previstos, dá maior transparência as fases metodológicas do Programa e garante que as informações sejam cadastradas em escala temporal que possibilite sua análise e tomadas de decisões necessárias.

### 2.1.2 Processos Formativos de Capacitação

Diante do escopo de assegurar a implementação dos procedimentos metodológicos do Programa Água Doce e com base nos objetivos dos componentes de Dessalinização, Sustentabilidade Ambiental e Mobilização Social, os processos formativos de capacitação referente as três etapas metodológicas do Programa (1. Diagnósticos, 2. Implantação/Recuperação, 3. Manutenção e Monitoramento), destacam-se como procedimentos condicionantes para início de cada etapa. Desta forma, cada passo metodológico é iniciado após a realização da devida capacitação.

Além de compreender orientações metodológicas destes componentes supracitados, o processo formativo destaca também os procedimentos necessários para que seja assegurado o fluxo da informação procedente das etapas de execução do Programa. Desta

forma, nas três capacitações previstas a temática informação é abordada em seus diferentes níveis conforme conteúdo específico para cada etapa metodológica.

Os processos formativos no âmbito do subcomponente Sistema de Informações tem como público alvo os técnicos das Coordenações e Núcleos Estaduais do Programa Água Doce, bem como empresas contratadas para realização dos diagnósticos, implantação, manutenção e monitoramento. As capacitações propõem orientar os técnicos envolvidos quanto aos procedimentos metodológicos que envolvem o gerenciamento da informação, passando pelos níveis de coleta, sistematização, análise e processo decisório, abordando a estrutura metodológica do Programa, conceitos, técnicas e treinamentos na plataforma que irá nortear os procedimentos de cadastramento e transferência da informação, ações necessárias para sustentabilidade do sistema e benefícios da transferência sistêmica da informação e perspectivas.

Portanto, a adoção destes procedimentos metodológicos em atenção a informação, garantem a capacitação dos técnicos envolvidos na execução do Programa Água Doce nos Estados, convergindo com o objetivo de **estruturar um banco de dados** de interesse do Programa com informações proveniente das **etapas metodológicas**, avaliando o funcionamento dos sistemas de dessalinização e sua sustentabilidade.

### 2.1.2 Desenvolvimento da Aplicação WEB

Entende-se por aplicação Web uma plataforma *online* desenvolvida para uma ampla população de usuários com o objetivo de produzir conteúdos, funcionalidades e solucionar problemas (PRESSMAN, 2002), com o uso da tecnologia computacional (POWELL, 1998). Este desenvolvimento de aplicações no contexto da internet, caracteriza-se pela necessidade da otimização de tempo e integração de variáveis distintas (GILDER, 1998).

No âmbito do Programa Água Doce, a demanda pelo desenvolvimento de uma Aplicação Web surgiu da necessidade de acompanhar o fluxo de informações provenientes de distintas etapas, efetivar a organização destes dados, possibilitar simulações bem como protocolar de forma automatizada o recebimento de relatórios técnicos e indicar decisões técnicas.

A aplicação Web do Programa Água Doce, vem sendo desenvolvida pela Coordenação Nacional do Programa Água Doce – Departamento de Revitalização de Bacias

Hidrográficas, sediada na Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA (SRHU) em Brasília/DF. A primeira versão da aplicação está publicada desde junho de 2016 no domínio institucional do Ministério do Meio Ambiente - MMA, por meio do endereço web: [aguadoce.mma.gov.br](http://aguadoce.mma.gov.br)<sup>13</sup> (Figura 06), sob a responsabilidade técnica da Coordenação Geral de Tecnologia e Informática do MMA (CGTI).



*Figura 06. Interface da Aplicação Web, Sistema de Informações do Programa Água Doce.*

Com objetivo de atender as demandas tecnológicas informacionais do Programa Água Doce, a aplicação web foi desenvolvida conforme os seguintes requisitos técnicos:

- Linguagem de programação PHP 5.3.3
- Banco de dados PostgreSQL 9.2.9
- Servidor de aplicação Apache
- HTML
- CSS
- JavaScript (jQuery, Ajax)
- Framework Bootstrap 3.9

<sup>13</sup> A aplicação WEB foi desenvolvida por meio de Programação Computacional pelo DRB, com suporte da Coordenação de Gestão de Tecnologia da Informação (CGTI) do Ministério do Meio Ambiente.

Neste cenário, diante das especificações técnicas, buscou-se a estruturação de uma plataforma com acesso rápido, que fomente de forma intuitiva a estruturação do banco de dados relacional do Programa Água Doce.

O layout da aplicação WEB segue as diretrizes de usabilidade do Ministério do Meio Ambiente, propostas pelo Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – eMAG – Governo Federal, versão abril de 2014.

A estrutura da Aplicação WEB/Sistema de Informações do Programa Água Doce, apresenta sete itens principais de Acesso:

1. *Home*: Layout principal do endereço WEB.
2. *Apresentação*: Apresentação geral do Programa Água Doce.
3. *Vizualizador de Mapas*: Área destinada para apresentação dos dados cadastrados no sistema referente às etapas do Água Doce em na escala geográfica de atuação do Programa.
4. *Pesquisa*: Área específica para realização de pesquisa alfanumérica dos dados cadastrados.
5. *Cadastro de Informações*: Área específica para cadastramento de informações coletadas durante as etapas metodológicas do Programa Água Doce. Os dados referentes a Execução, Diagnósticos, Implantação/Recuperação, Manutenção e Monitoramento.
6. *Publicações*: Área destinada para disponibilização dos documentos oficiais do Programa Água Doce e publicações referentes a temática.
7. *Créditos*: Área destinada a indicação dos participantes do processo de estruturação da aplicação web/ Sistema de Informações e e materiais referentes ao Programa Água Doce.

### 2.1.3 Acesso ao Sistema de Informações do Programa Água Doce

O Sistema de Informações do Programa Água Doce permitirá acesso livre aos usuários que desejarem, exceto para a área destinada ao cadastramento de informações, para a qual será necessário que o usuário solicite acesso. O perfil de acesso será definido conforme nível de prioridade do usuário. No âmbito do Programa Água Doce, esta área é destinada a Coordenação Nacional, Coordenações Estaduais e empresas contratadas para implementação das fases metodológicas do Programa.

A solicitação de acesso será realizada *online*, por meio do próprio site, no qual o usuário deverá se identificar e enviar a solicitação.

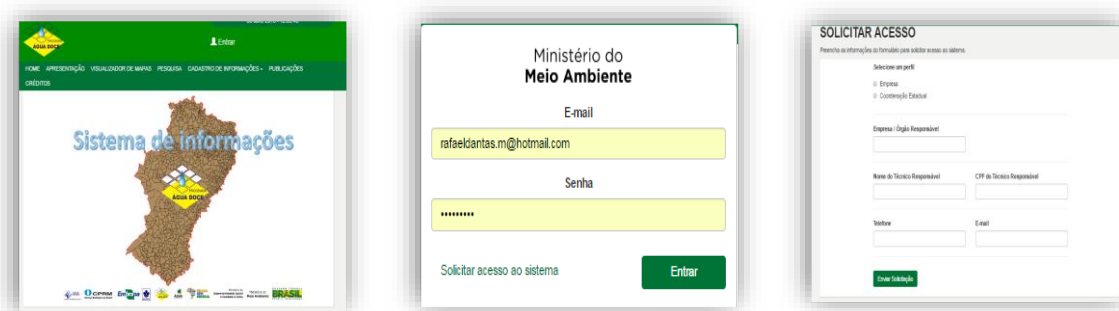


Figura 07. Acesso ao Sistema de Informações do Programa Água Doce

Tanto as Coordenações Estaduais, quanto as empresas selecionadas para execução das etapas, deverão definir técnico responsável para acessar o sistema e realizar o cadastro dos dados referentes aos respectivos Estados.

Os usuários da Coordenação Nacional, também poderão fazer o cadastro para acessar o sistema de informações, contribuir com cadastramento de dados provenientes de visitas técnicas e acessar a documentos institucionais.

#### 2.1.4 Cadastramento de dados no Sistema de Informações

A entrada de dados no sistema do Programa Água Doce, proveniente das fases distintas, será gerenciada pela aplicação, a qual possibilitará consulta a informação pela Coordenação Nacional, Coordenações Estaduais e Sociedade Civil.

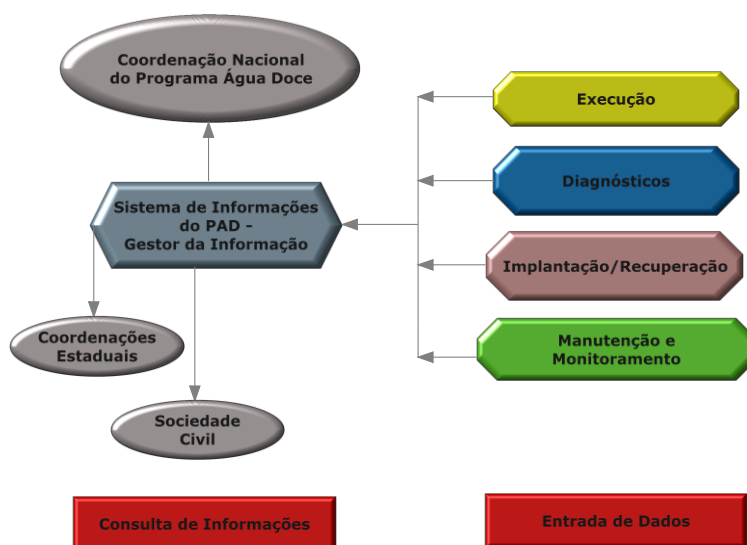


Figura 08. Entrada de Dados e Acesso à Informação.

O cadastramento dos dados coletados durante as fases do Programa Água Doce, deverão atender uma sequência pré-existente, (Figura 09) de forma que inserção de parte dos dados, depende de entrada de informações preliminares.

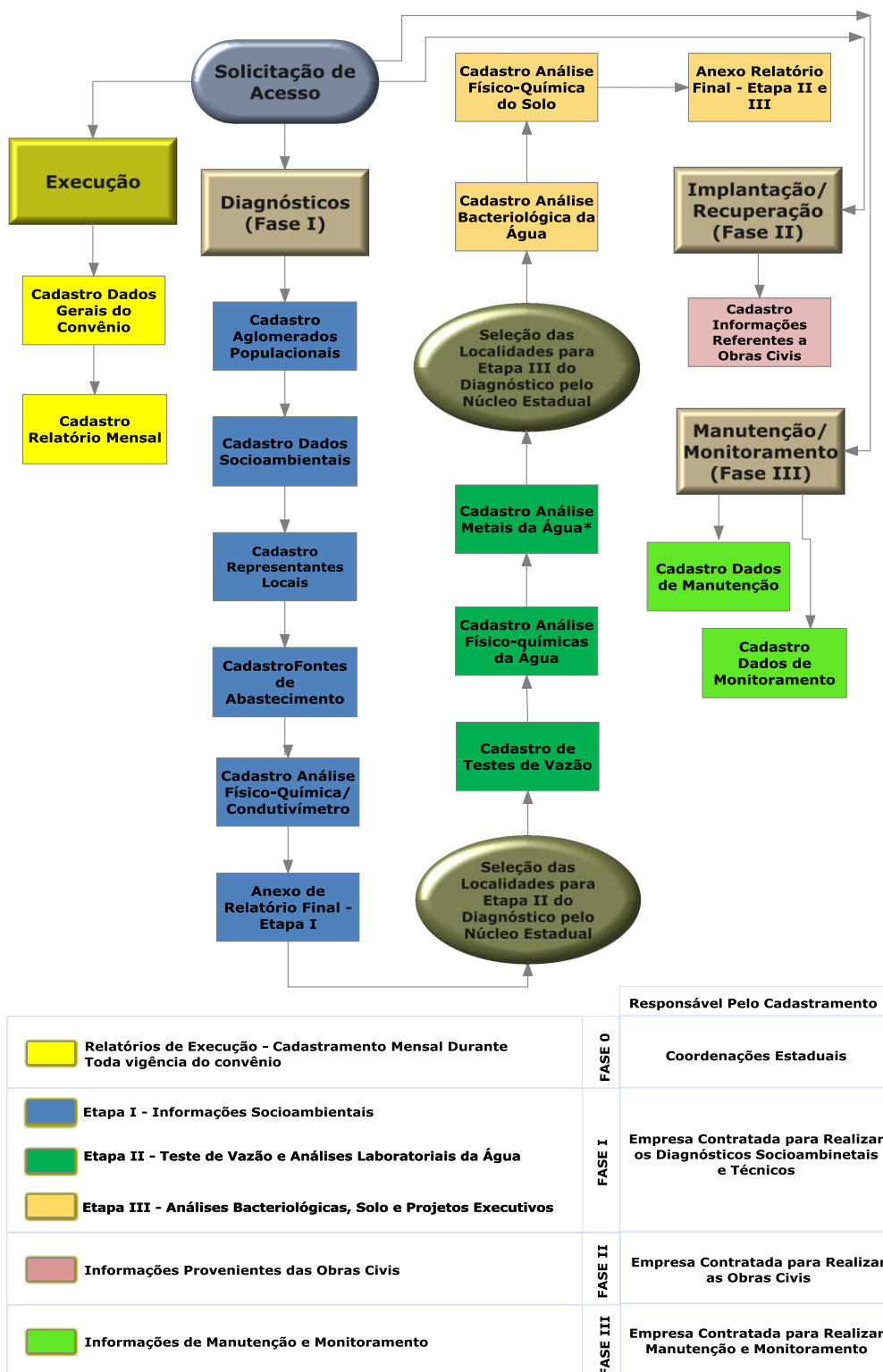


Figura 09. Fluxo para Cadastramento de Dados no Sistema de Informações.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo de implementar uma política pública que garanta acesso à água de qualidade para consumo humano, por meio da tecnologia de dessalinização de águas subterrâneas, levando em consideração cuidados socioambientais, é imprescindível o gerenciamento da informação das diferentes etapas do processo de execução do Programa Água Doce.

Em virtude da grande quantidade de informações em escala de semiárido e microescala de detalhamento, foi necessário demandar ao subcomponente – Sistema de Informações a responsabilidade de propor atualização para a gestão da informação, o acompanhamento técnico e o controle social da metodologia aplicada.

O produto apresentou, em linhas gerais, conceituação do subcomponente, orientações técnicas acerca da metodologia do Programa para as três fases, no que concerne as atividades necessárias para auxílio de coleta e repasse de informações resultantes das ações desenvolvidas, em cada estado, para estruturação e alimentação do banco de dados do PAD.

Atualmente, o subcomponente tem o objetivo primário de estruturar um banco de informações de interesse do Programa referente a execução geral e fases de Diagnósticos, Implantação ou Recuperação, Manutenção e Monitoramento com a finalidade de acompanhar a execução do Programa Água Doce, garantindo a sustentabilidade e o funcionamento dos sistemas de dessalinização de água.

A implementação do Sistema de informação do PAD, contribuirá com o planejamento e acompanhamento do implementação do Programa, gestão da informação e apoio a decisão.

A Coordenação Nacional deverá fazer uso do sistema para permitir um melhor acompanhamento da execução do Programa. Ainda, em suas ações de acompanhamento de campo, os técnicos da Coordenação Nacional, deverão alimentar o sistema de informações com dados atuais acerca da situação e funcionamento dos dessalinizadores e a dinâmica socioambiental evidenciada in loco.

Os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe tem papel fundamental, tanto na alimentação do sistema com os dados provenientes de cada etapa, quanto na participação

dos processos formativos de capacitação. Cada estado, deverá indicar ponto focal para responder acerca da temática “Informação”.

Caberá às Coordenações Estaduais a qualificação dos dados cadastrados pelas empresas contratadas e à Coordenação Nacional a publicação destes dados no Sistema.

Os partícipes do processo de coleta, cadastramento, sistematização, qualificação e publicação dos dados, deverão ter acesso a este documento e estas etapas devem ser seguidas cronologicamente conforme orientações técnicas.

O conjunto de dados, informação e conhecimento projetados pelo sistema de informações do Água Doce, além de respaldar tecnicamente as ações do PAD, deverá orientar a implementação de outros projetos e ações na região.

Além disso, o conjunto de informações provenientes das fases do Programa Água Doce, deverão subsidiar a elaboração de atlas biofísico no âmbito das ações do PAD, prioritariamente nas Áreas Susceptíveis à Desertificação, objeto dos próximos relatórios desta consultoria.

O produto apresentado deverá ter o caráter consultivo e orientar as Coordenações Estaduais e empresas contratadas no que se refere o cadastramento de informações referentes as etapas metodológicas do Programa Água Doce, norteando as ações necessárias para desenvolvimento do banco de dados do Programa, acesso ao sistema de informações e cadastramento de dados por parte dos envolvidos neste processo

Neste sentido, a proposta para o subcomponente de Sistema de Informações propõe a elaboração de um banco de informações para subsidiar a gestão, o acompanhamento técnico da metodologia aplicada do PAD, garantir publicidade e transparência à execução do Programa bem como aporta uma ferramentas que possibilitam realização de uma análise territorial dos estados brasileiros incluídos na região semiárida, prioritariamente na zona rural, possibilitando tratamento, organização, recuperação, projeção e disponibilização de resultados de maneira rápida e confiável.

O produto apresentado, em conformidade com o Termo de Referência, oferecerá subsídios para o processo de atualização do documento base do Programa Água Doce, no que se refere ao subcomponente de Sistema de Informações, ao apresentar a metodologia para consolidação do banco de dados do PAD. Assim como busca atender aos demais componentes do PAD na demanda de acesso às informações tratadas que possibilitem o



dimensionamento do sistema, simulações técnicas, medição de obra, acompanhamento gerencial, avaliação, tomada de decisões pautada em critérios técnicos.

#### 4. REFERÊNCIAS

- AURÉLIO. Dicionário da Língua Portuguesa. Edição Revisada. Rio de Janeiro, 2016.
- BRASIL, Governo Federal. Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – eMAG – versão abril de 2014.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; Monteiro, A.M.; D'Alge, J.C. Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, INPE, 2001 (2a. edição, revista e ampliada).
- CHU, Y. C.. Banco de Dados: organização, sistemas, administração. Editora Atlas, 1983.
- DATE, C.J.. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. 7ª Ed. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
- D'ALGE, J.C.L.. Introdução à Ciência da Geoinformação. Cartografia Para Geoprocessamento. Capítulo 6. São José dos Campos, INPE, 2001 (2a. edição, revista e ampliada).
- DAVENPORT, T. H.. Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação / Thomas H. Davenport, Laurence Prusak; tradução Bernadette Siqueira Abrão. — São Paulo : Futura, 1998.
- FIORIO, P.R.; NUNES, E.J da S.; NAKAI, E.S.; BARROS, P.P de S. Apontamentos de aula: Sistema Global de Posicionamento (GPS). Piracicaba - SP Setembro de 2013.
- GARDNER, Howard. Estruturas da mente. A Teoria das Inteligências Múltiplas. Porto Alegre. Artes Médicas, 1994.
- GILDER, G. *The Knowledge Enterprise and the New World of Technology, Keynote address, Knowledge Inc.'s Annual Strategic Forum on Knowledge, Profit and Potencial, theme: Capitalizing on Knowledge*, 1998.
- LAUDARES, S. Geotecnologia ao alcance de todos. Curitiba, Ed. Appris, 2014.
- LUSSATO, B. Informação, Comunicação e Sistemas. Lisboa: Dinalivro, 1991.
- MALHOTRA, N. K. Marketing research: an applied orientation. New Jersey: Prentice-Hall, 1993.
- MOREIRA, F.R.; CÂMARA, FILHO, R.A.. Introdução à Ciência da Geoinformação. Inferência Geográfica e Suporte à Decisão. Capítulo 9. São José dos Campos, INPE, 2001 (2a. edição, revista e ampliada).
- OLIVEIRA, Djalma P. R. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia, práticas. 15. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2001.
- POWELL, T.A. Web Site Engineering. Prentice-Hall. 1998.
- PRESSMAN, R.S. Engenharia de Software. Mc Graw Hill. 5ª. Edição. 2002.
- ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. Revista do Departamento de Geografia, 16(2005):81-90.

STONER, J. et al. Administração. 5. ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, 1985. p. 150.

TIFFANY, Paul, PETERSON, Steven. Planejamento estratégico. Rio de Janeiro: Campus, 1998. p. 285-309

## 5. ANEXOS

### 5.1 Unidades de Medidas

**Tabela 05. Unidades de Medida para as Variáveis a serem cadastradas – Análises de água e solo**

Variável	Unidade de Medida	Representação
Condutividade Elétrica	millisimens por cm	mS/cm
Sólidos Totais Dissolvidos	Miligramas por Litro	Mg/L
Alcalinidade em Bicarbonatos		
Alcalinidade em Bicarbonatos		
Alcalinidade em Hidróxidos		
Alcalinidade Total		
Cloretos		
Dureza de Cálcio		
Ferro Total		
Nitratos		
Nitritos		
Nitrogênio Amoniacal		
Potássio		
Sílica		
Sódio		
Cloro Livre		
Sulfato		
Manganês Total*		
Estrôncio Total*		
Bário Total*		
Fósforo Reativo Solúvel*		
Cádmio Total*		
Chumbo Total*		
Zinco Total*		
Níquel*		
Alumínio*		
Cromo Total*		
Potencial Hidrogeniônico	Concentração de H+	pH
Índice de Saturação de Langelier	Escala de Langelier	ISL
Turbidez	Nefelométrica	
Cor Aparente	Escala Forel-Ule	
Sabor	Escala de HAZEN	uH
Odor		
Coliformes Totais	ML	Ausência/Presença
Coliformes Fecais		
Profundidade	Metros	M
Altura	Metros	M
Nível Estático	Metros	M
Nível Dinâmico	Metros	M
Diâmetro	Metros	M
Vazão	Litros por Hora	L/H
Potencia do Motor	Cavalos	Cv
Sódio na Pasta Saturada	Cálculo de Miliequivalente	mEq
Latitude	Grau, Minito e Segundo	G°M'S''
Longitude		

\* Análises de Metais quando necessárias.

## 6. APÊNDICES

### 6.1 Modelo de Relatório Etapa I

**Tabela 06. Modelo Relatório Etapa I - Diagnósticos**

1.	Capa
2.	Sumário
3.	Lista de Figuras
4.	Lista de Quadros
5.	Identificação da Empresa
6.	Descrição de Equipe Técnica (Nome, Registro, Formação, Função e Assinatura)
7.	Apresentação
8.	Introdução
9.	Objetivo do Relatório
10.	Metodologia do Relatório
11.	Identificação do Município
12.	Localização e Acesso – Mapa de localização e acesso ai município
13.	Aspectos Socioeconômicos do Município
14.	Aspectos Geográficos do Município
15.	Lista das Comunidades Diagnosticadas no Município
16.	Aglomerado Populacional A
16.1	Identificação e Localização do Aglomerado Populacional A
16.2	Mapa de Acesso ao Aglomerado Populacional A
16.3	Caracterização do Aglomerado Populacional A – Dados Socioambientais Cadastrados no Sistema <sup>14</sup> .
16.4	Dados referentes aos Representantes Locais Cadastrados no Sistema.
16.5	Cadastramento das Fontes de Abastecimento do Aglomerado Cadastrados no Sistema.
16.6	Aálises Físico-Químicas por Condutivímetro das fontes de abastecimento cadastradas no sistema.
16.7	Consideração Finais Sobre o Aglomerado Populacional A – Indicação ou não para realização de teste de Vazão e Análises Laboratoriais.
17.	Aglomerado Populacional B
...	...
18.	Aglomerado Populacional C
...	...
19.	Aglomerado Populacional B
...	...

<sup>14</sup> As imagens e mapas anexados no sistema deverão ser apresentados no Relatório.

## 6.2 Modelo de Relatório Etapa II e III

**Tabela 07. Modelo Relatório Etapas II e III - Diagnósticos**

1.	Capa
2.	Sumário
3.	Lista de Figuras
4.	Lista de Quadros
5.	Identificação da Empresa
6.	Descrição de Equipe Técnica (Nome, Registro, Formação, Função e Assinatura)
7.	Apresentação
8.	Introdução
9.	Objetivo do Relatório
10.	Metodologia do Relatório
11.	Identificação do Município A
12.	Listagem Localidades Seleccionadas pelo Núcleo Estadual para Etapas II
13.	Aglomerado Populacional A
13.1	Teste de Vazão
13.2	Análises Físico-Químicas das Fontes da Localidade
14.	Aglomerado Populacional B
..	..
..	..
20.	Listagem Localidades Seleccionadas pelo Núcleo Estadual para Etapas III
21.	Aglomerado Populacional A
21.1	Análises Bacteriológicas Aglomerado Populacional A
21.2	Análises de Solo Aglomerado Populacional A
21.3	Projeto Executivo Aglomerado Populacional A
22	Aglomerado Populacional B
..	..
..	..
..	..
25.	Resumo das Ações de Diagnósticos no Município A
26.	Considerações Finais e Recomendações