PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAÍSO DO TOCANTINS - TO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS – TO

VOLUME VI
PRODUTO H: INDICADOR DE DESEMPENHO

Fundação Nacional de Saúde — SUS — MINISTÉRIO DA SAÚDE — BRASIL GOVERNO FEDERAL — MACRO ASSESSORIA E CONSULTORIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAÍSO DO TOCANTINS - TO

PRODUTO H – RELATÓRIO SOBRE INDICADOR DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME VI

MAIO,2018.

Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins. Estado do Tocantins, Brasil. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Paraíso do Tocantins: relatório sobre indicador de desempenho do plano municipal de saneamento básico (Produto H).
71 f.: il.
Concedente: Fundação Nacional da Saúde – FUNASA. Av. Joaquim Teotônio Segurado, QD 101 Sul, CJ 01, LT 03, Ed. Executivo Carpe Diem, Palmas – TO. Fone: (63) 3218 – 3630. Site: www.funasa.gov.br. E-mail: sic@funasa.gov.br
Empresa contratada: Macro Consultoria–
1. Saneamento Básico. 2. Saúde Pública. 3. Participação Social.

FICHA TÉCNICA

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Ary de Araújo Arraes – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente
Ademir Rego – Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos
Rui Azevedo Araújo – Secretaria Municipal de Saúde
Lizete de Souza Coelho – Secretaria Municipal de Educação e Cultura
Anna Paola de Oliveira Melo – Secretaria Municipal de Assistência Social
Misma Gonçalves Ferreira – Presidente de Bairros
João de Deus Lopes da Cunha – Câmara Municipal dos Vereadores
Hélio Marcio Lino Borges – Representante de ONG's
2 Membros do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica (NICT/Funasa)

COMITÊ DE EXECUÇÃO

Sebastião Noleto Júnior – Engenheiro Ambiental, responsável pela coordenação do PMSB
Aymara Colen e Ricardo Kaminishi – Engenheiros Ambientais, responsáveis pela Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do PMSB
Jordanna Barreira Lustosa - Engenheiro Ambiental, responsável pelo Esgotamento Sanitário do PMSB
Taciane de Oliveira – Assistente Social, responsável pelo Plano de Mobilização Social
Gilberto Andrade Negreiros e Peterson Dias Santos – Economistas, responsáveis pelo levantamento socioeconômico, projeção populacional, construção de cenários e plano de ação
Márcio Gonçalves Moreira – Advogado, responsável pela elaboração da minuta de projeto de lei
Paulo Augusto Barros de Sousa – Analista de Sistema, responsável pelo sistema de informação
Rodrigo Sabino Teixeira Borges – Geógrafo, responsável pela elaboração de mapas e relatórios cartográficos

Leonardo Espíndola de Abreu – Designer gráfico responsável pela formatação e diagramação

Elievan Marques dos Santos e Weber Timóteo Dias- Engenheiros Civis, responsáveis pelo plano de manejo de águas fluviais

Rafael Galvan Barbosa Ferraz – Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Antonio Alencar leão Neto – Engenheiro Civil, indicados pela Prefeitura Municipal

EQUIPE TÉCNICA

Ricardo Kaminishi – Engenheiro Ambiental (Coordenador e Responsável Técnico, CREA: 211060/D-TO)

Sebastião Noleto Júnior – Engenheiro Ambiental (Vice-coordenador)

Jordana Lustosa – Engenheira Ambiental

Gilberto Andrade Negreiros – Economista

Peterson Dias Santos - Economista

Márcio Gonçalves Moreira – Advogado

Paulo Augusto Barros de Sousa – Analista de Sistema

Leonardo Espindola de Abreu – Designer Gráfico

Elievan Marques Santos - Engenheiro Civil

Rodrigo Sabino Teixeira Borges – Geógrafo

Rafael Galvan Barbosa Ferraz – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antonio Alencar leão Neto – Engenheiro Civil

Taciane de Oliveira – Assistente Social

Aymara Colen - Engenheira Ambiental

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO

Lauro Ribeiro Viana Junior – Engenheiro Ambiental (Responsável Técnico, CREA: 241672183-6/D-TO)

Marina Carvalho Pires – Engenheira Ambiental (Coordenadora)

Jaquellyne Ferreira da Silva - Graduando em Engenharia Ambiental

Isabel Cristina da Silva Costa - Graduando em Engenharia Ambiental

Lucas Souza Araujo – Graduando em Engenharia Ambiental

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – Diagnóstico geral dos serviços de saneamento básico
VOLUME 2 – Prospectiva e planejamento estratégico
VOLUME 3 – Programas, Projetos e Ações
VOLUME 4 – Plano de Execução
VOLUME 5 – Minuta do Projeto de Lei do PMSB
VOLUME 6 – Relatório de Indicadores de Desempenho do PMSB
VOLUME 7 – Sistema de Informação e auxílio à tomada de decisão
VOLUME 8 – Relatórios Mensais Simplificados
VOLUME 9 – Relatório Final do PMSB

APRESENTAÇÃO

Após a publicação da Lei n. º 11.445/2007 (BRASIL, 2007), denominada Lei do Saneamento Básico, a elaboração do PMSB passou a ser obrigatória na esfera municipal como requisito para ter acesso aos recursos federais, tendo como data limite de elaboração 31 de dezembro de 2019, conforme Decreto n° 9.254/2017. Este planejamento composto por quatro componentes indispensáveis: o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Paraíso do Tocantins é objeto do Termo de Convênio n° 0606/2010 celebrado junto a Funasa e assinado em 30 de dezembro do ano de 2010. O Plano municipal de Saneamento Básico deve ser revisado em período não superior a 4 anos, observando prioritariamente o período de vigência do Plano Plurianual municipal.

O presente Plano é constituído por nove volumes distribuídos em etapas que se somam ao longo do processo de elaboração, iniciado na mobilização social que possui como objetivo identificar os atores sociais locais e os principais problemas de cada região da área de estudo, seguindo para o levantamento dos dados primários e secundários que compõe o Diagnóstico Técnico Participativo, o qual auxilia na identificação das informações necessárias para a formulação de Programas, Projetos e Ações que visam atender as demanda observadas.

A fim de garantir o estabelecimento contínuo dos programas, projetos e ações formula-se o Plano de Execução que fornece ao gestor municipal ferramentas de gestão e planejamento por meio da apresentação de cronograma físico e financeiro para a execução das ações propostas, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos deste PMSB.

Dentre as etapas de elaboração, ocorre a construção de indicadores que permite acompanhar a evolução dos programas e ações relacionadas aos quatro componentes do saneamento e também a disponibilização de ambiente virtual que promove a coleta de indicadores relativos ao saneamento básico do município auxiliando a comunidade e os gestores na tomada de decisão.

O município é protagonista do processo de elaboração do PMSB, bem como da sua implementação, acompanhamento, avaliação e revisão, estando a implantação do PMSB regulamentada pela aprovação de legislação municipal específica.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis para o cálculo do IQAA e seus parâmetros. 24
Quadro 2: Faixas de classificação do IQAA. 29
Quadro 3: Fatores que devem ser levados em consideração para o cálculo do Índice da Qualidade Distribuída. 30
Quadro 4: Classificação da água distribuída em conformidade com as médias dos valores do IQAD. 31
Quadro 5: Itens que devem ser considerados para avaliação do nível de cobertura de abastecimento da água. 33
Quadro 6: Indicadores que caracterizam o nível de continuidade de abastecimento. 35
Quadro 7: Nível de perdas verificado no sistema de abastecimento. 37
Quadro 8: Índice de Déficit no Abastecimento de Água. 38
Quadro 9: Taxa de Atendimento total de água. 39
Quadro 10: Classificação do nível de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário. 40
Quadro 11: Parâmetros para atendimento da Qualidade do Esgoto Tratado. 41
Quadro 12: Avaliação do Déficit do serviço de esgotamento sanitário. 46
Quadro 13: Índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário. 46
Quadro 14: Eficiência física do serviço de coleta de resíduo sólidos. 50
Quadro 15: Rentabilidade da frota de caminhão coletores - RT. 50
Quadro 16: Valores de referência: 51
Quadro 17: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos. 52
Quadro 18: Matriz de aplicação de avaliação do destino final dos resíduos sólidos. 54
Quadro 19:Indicadores de gestão econômica do município de Paraíso do Tocantins. 57
Quadro 20: Índice de Drenagem Urbana Municipal 62

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 11
1. INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO PARA PARAÍSO DO TOCANTINS 12
1.1. Indicadores do PMSB 12
1.1.1. Indicadores que expressão a evolução e melhoria da condição de vida da população 12
1.1.2. Indicador de eficiência do cumprimento das metas 15
1.1.3. Acompanhamento da evolução das ações propostas em cada componente do saneamento básico 16
1.1.4. Indicador de desempenho financeiro e Indicador do serviço da dívida (Água e Esgoto) 17
1.1.5. Participação e controle social na tomada de decisão 18
1.1.6. Indicadores para monitoramento dos serviços de saneamento básico e do PMSB 22
1.1.7. Indicador de Contingência e Emergência 23
1.2. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água 23
1.2.1. Indicador de Qualidade de Abastecimento de Água- IQAA 23
1.2.2. Índice de Qualidade da Água Distribuída 29
1.2.3. Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água 32
1.2.4. Índice de Continuidade do Abastecimento de Água 33
1.2.5. Índice de Perdas no Sistema de Distribuição 36
1.2.6. Índice de Déficit no Abastecimento de Água 37
1.2.7. Índice de atendimento total de água 38
1.3. Indicadores de Esgotamento Sanitário 39
1.3.1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário 39
1.3.2. Eficiência do Tratamento do Esgotamento Sanitário 41
1.3.3. Extravasamento de esgoto por extensão de rede 42
1.3.4. Eficiência da desobstrução de Ramais Prediais – IORD 43
1.3.5. Eficiência da Desobstrução de Redes Coletoras de Esgotamento – IORC 44
1.3.6. Índice de Déficit no Esgotamento Sanitário Rural - DES 45
1.3.7. Índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário 46
1.4. Indicadores de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos 47
1.4.1. Indicador de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Urbana 47
1.4.2. Indicadores de monitoramento da recuperação e reaproveitamento dos resíduos sólidos 48
1.4.3. Eficiência física do Serviço de Coleta de Resíduos urbanos (%) 49
1.4.4. Índice de Qualidade de Aterros Sanitário 52
1.4.5. Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana 55
1.4.6. Indicador de Gestão Econômica de Resíduos Sólidos 56
1.4.7. Índice de cobertura rural do serviço de coleta de RDO 58
1.4.8. Índice de RCC coletado pela Prefeitura Municipal 58
1.4.9. Índice de catadores organizados em relação ao número total de catadores 59

1.5. Indicador de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais 60
1.5.1. Indicador composto da gestão do serviço de Drenagem Urbana 60
1.5.2. Indicador de Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas 62
1.5.3. Indicador de Cobertura de Drenagem 62
1.5.4. Eficiência da Cobertura de Drenagem 64
1.5.5. Indicadores de Qualidade de Drenagem de Águas Pluviais 65
1.5.6. Indicador de Limpeza de Desobstrução da Rede de Drenagem 65
1.5.7. Índice de Pontos de alagamento sanados 66
1.5.8. Percentual de áreas impermeabilizas 67
2. AVALIAÇÃO DO ATINGIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS COM O CONSEQUENTE ALCANCE DOS OBJETIVOS FIXADOS E EFETIVO FUNCIONAMENTO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DEFINIDO 68
3. REFERENCIAL 69
APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO - PRODUTO H 70

INTRODUÇÃO

O Relatório sobre Indicadores de Desempenho (Produto H) do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma ferramenta utilizada para organizar e/ou consolidar as informações de saneamento básico, gerando indicadores que fazem interface com as condições de saúde, a integridade do meio ambiente, as condições de habitabilidade, entre outros, apoiando inclusive o processo de acompanhamento e avaliação dos resultados alcançados com a implantação do PMSB.

A geração dos indicadores avalia o alcance das metas estabelecidas, considerando a eficiência dos serviços prestados nos quatros componentes do saneamento básico, bem como a qualidade do abastecimento de água e os déficits referentes a cobertura dos sistemas de abastecimento, esgotamento, limpeza urbana e resíduos sólidos e drenagem da água pluvial, uma vez que a promoção da universalização dos serviços é o objetivo central deste PMSB.

As interpretações dos indicadores de desempenho estabelecidos, também irão avaliar as formas de regulação que foram estabelecidas pelas políticas públicas municipais e ente regulador, identificando a real adequação dos serviços prestados à população.

1. INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO PARA PARAÍSO DO TOCANTINS

Os indicadores de saneamento básico apresentados servem para acompanhar a evolução dos programas e ações relacionadas ao abastecimento de água, do esgotamento sanitário, da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e limpeza e fiscalização preventiva das redes de drenagem urbana voltada para a universalização da prestação desses serviços, estão ainda articulados com os indicadores de levantamento e acompanhamento de tais serviços do SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.

O nível de conformidade dos padrões a serem alcançados após a geração e interpretação dos indicadores de desempenho, estabelecidos por este plano para cada componente do saneamento, irão avaliar as formas de regulação que foram estabelecidas pelas políticas públicas municipais e ente regulador, identificando a real adequação dos serviços prestados à população.

Os indicadores, ainda, contribuem para interpretação da população, das agências fiscalizadoras e reguladoras, promovendo facilidade e objetividade na avaliação dos sistemas estabelecidos.

1.1. Indicadores do PMSB

1.1.1. Indicadores que expressão a evolução e melhoria da condição de vida da população

A importância do saneamento e sua associação à saúde pública remonta ao conceito de promoção de saúde no qual o saneamento é um instrumento indispensável ao alcance da melhoria à qualidade de vida. A avaliação da efetividade do conjunto de ações e medidas propostas para alcançar a melhoria na condição de vida da população será realizada utilizando os indicadores apresentados a seguir.

- Taxa de incidência de dengue, zika e chikungunya

A variação dos casos registrados de dengue, zika e chikungunya estão relacionados diretamente com a proliferação do vetor transmissor o *Aedes aegypti*, que pode ser potencializada em ambientes com inexistência de saneamento básico. De modo geral a formação de ambientes que potencializam o desenvolvimento do vetor são os que

permitem o acúmulo de água parada. Locais com aglomeração de resíduos expostos a céu aberto e recipientes irregulares para acúmulo da água, são ambientes que aumentam a taxa de desenvolvimento do vetor.

Pela constatação dessa intrínseca relação entre os casos das doenças citadas e a prestação dos serviços que compõe o saneamento básico, realizar-se-á o cálculo do indicador Taxa de Incidência de dengue, zika e chikungunya que está associada as condições socioambientais propícias à proliferação do Aedes aegypti e as insuficientes ações de controle vetorial, permitindo acompanhar o número de casos ocorridos no município e, consequente, avaliar a melhoria na qualidade de vida da população.

O indicador deve ser realizado anualmente, ficando sob responsabilidade da Equipe de Vigilância Epidemiológica e Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins a geração dos dados e sua divulgação.

Os dados utilizados neste indicador não estão desagregados por formas clínicas e o cálculo é feito considerando a somatória do número de casos confirmados das três doenças por 1.000 habitantes. É definido caso confirmado aqueles que se enquadram nos critérios adotados pelo Ministério da Saúde. A seguir é apresentado o método de cálculo.

$$Tx = \frac{numero\ de\ casos\ confirmado\ de\ dengue,\text{zika e chikungunya}\ residente}{população\ total\ residente}\ x\ 1.000$$

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde/CENEPI: Sistema de Informação de Agravos Notificáveis (SINAN) e bases demográficas do IBGE

O método apresentado é semelhante ao indicador de morbidade e fatores de risco D.2.4, devendo este indicador ser realizado antes da implantação do plano e durante, sendo utilizada a população do ano de referência, e o resultado obtido utilizado para comparação da evolução dos casos de dengue zika e chikungunya nos anos posteriores ao longo do horizonte de planejamento.

- Taxa de incidência de Esquistossomose

A formação de zonas endêmicas de esquistossomose está relacionada diretamente com a falta da regularidade da prestação dos serviços básico que compõe o saneamento. Agua parada, esgoto a seu aberto, contaminação de corpos hídricos e aglomeração de resíduos sólidos são alguns dos ambientes onde a carga parasitária se instaura, ou seja, a

doença está diretamente relacionada a locais com falta de saneamento básico.

A fim de identificar a evolução dos casos, bem como o impacto de programas de intervenção, neste caso os programas, projetos e ações propostos pelo PMSB, que favoreçam a melhora da qualidade de vida da comunidade será realizada a Taxa de incidência de Esquistossomose.

O cálculo deve ser feito anualmente, considerando a seguinte fórmula.

$$Tx = \frac{numero\ de\ casos\ confirmado\ de\ esquistossomose}{população\ total\ residente}\ x\ 1.000$$

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde/CENEPI: Sistema de Informação de Agravos Notificáveis (SINAN) e bases demográficas do IBGE

A Equipe de Vigilância Epidemiológica irá gerar os dados, por meio do levantamento de casos nas unidades de saúde instaladas no município, e a Secretaria Municipal de Saúde irá divulga-los.

- Taxa de incidência de Hepatite A

A melhoria da condição de vida para a população possui relação concreta com a prestação adequada dos serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água e demais componentes do saneamento, a falta destes serviços influencia diretamente na propagação de doenças, e uma delas é a Hepatite A.

O cálculo da taxa de incidência da hepatite A auxilia na verificação da frequência que ocorre os casos na comunidade de Paraíso do Tocantins, estando elaborada, acompanhada e divulgada anualmente pela Equipe de Vigilância Epidemiológica e Secretaria Municipal de Saúde. A geração do indicador deve considerar o levantamento das informações em todas as unidades de saúde instaladas no município.

O cálculo será feito atendendo a equação a seguir.

$$Tx = \frac{numero\ de\ casos\ confirmado\ de\ esquistossomose}{população\ total\ residente}\ x\ 1.000$$

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde/CENEPI: Sistema de Informação de Agravos Notificáveis (SINAN) e bases demográficas do IBGE

- Taxa de incidência de Leptospirose

Um dos principais problemas que a ausência dos serviços de saneamento acarreta são as doenças causadas pela falta de tratamento de água e esgoto a céu aberto e dentre as mais severas doenças está a leptospirose (Trata Brasil, 2017).

A realização da Taxa de Incidência de Leptospirose permite identificar a frequência anual de casos confirmados de leptospirose, ou seja, a intensidade com que a doença acomete a população.

Os dados utilizados neste indicador não estão desagregados por formas clínicas e os caso confirmados são os que se enquadrão nos critérios adotados pelo Ministério da Saúde. A equação a seguir irá mensurar anualmente os dados.

$$Tx = \frac{numero\ de\ casos\ confirmado\ de\ esquistossomose}{população\ total\ residente}\ x\ 1.000$$

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS): base de dados do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan.

O indicador apresentado é similar ao indicador de morbidade D.1.17 utilizado pelo ministério da saúde, que gera a incidência da doença por 1.000 habitantes. A geração dos dados deve ser feita pela Equipe de Vigilância Epidemiológica que deve utilizar as informações coletadas em unidades de saúde instaladas no município e a divulgação do indicador consolidado está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde.

1.1.2. Indicador de eficiência do cumprimento das metas

Propõe-se para avaliação da eficiência do PMSB e identificação do desempenho real do plano a criação do índice de eficiência do cumprimento das metas. Dentro do plano são estipulados os prazos para o alcance das metas estabelecidas para a universalização com qualidade dos serviços de saneamento. Esse índice baseia-se na porcentagem da razão

entre número de metas alcançadas dentro do prazo e total de metas.

Este índice deve ser realizado anualmente, ficando sob responsabilidade da administração pública da Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins a contabilização das metas alcanças anualmente, divulgação do índice de eficiência do cumprimento das metas e a geração dos cálculos utilizando a equação abaixo.

$$IECM\ (\%) \frac{Número\ de\ metas\ alcançadas}{Número\ total\ de\ metas\ estabelecidas} * 100$$

Fonte: Próprio autor.

1.1.3. Acompanhamento da evolução das ações propostas em cada componente do saneamento básico

- Índice de atendimento às ações propostas para as componentes do saneamento

O indicador tem como objetivo representar a porcentagem das ações propostas pelo PMSB que foram realizadas, o que permite monitorar as atividades realizadas para melhoria desta componente do saneamento. O seu cálculo será feito considerando a fórmula apresentada na sequência, com apuração anual. Quanto ao resultado, o ideal é alcançar 100% das ações propostas, estando o desempenho com variação de 60% à 80% considerado regular. A geração e divulgação do indicador deve ser feita pela Prefeitura Municipal de Paraíso por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O indicador será feito para as quatro componentes e para isso deve-se manter a equação e alterar apenas os valores correspondente ao quantitativo de ações executadas e propostas para cada componente.

$$IA = \frac{Aimp}{Asug} * 100$$

Em que:

IA = Índice de ações implantadas;
Aimp = Total de ações implantadas;
Asug = Total de ações sugeridas.

1.1.4. Indicador de desempenho financeiro e Indicador do serviço da dívida (Água e Esgoto)

O presente indicador tem por objetivo calcular o desempenho financeiro para auxiliar no alcance dos objetivos propostos, por avaliar as receitas e despesas. A sua formulação teve como referência o indicador IN012 do SNIS. Esta verificação é de suma importância para auxiliar os gestores na tomada de decisão. Dessa forma, a apuração deve ser feita anualmente para cada componente do saneamento, utilizando a equação apresentada a seguir.

$$IDF\ (\%) = \frac{Receitas\ operacionais\ diretas + receitas\ operacionais\ indiretas}{Despesas\ totais\ com\ serviços} * 100$$

Em que:

IDF = Indicador de desempenho financeiro (%)

Estipula-se como análise, que os valores menores que 100% indicam que o sistema está em prejuízo, logo, se gasta mais do que se arrecada. Se for igual a 100%, os valores gastos são iguais ao arrecadado. Em situações onde o resultado for maior que 100% o sistema estará gerando lucro. Estima-se como ideal, valores acima de 100% ou o mais próximo disso.

A geração e divulgação do indicador será feita pela Prefeitura Municipal e utilizará como fonte de dados, a concessionária BRK Ambienta, a base de dados do SNIS e o departamento financeiro municipal, caso o serviço for executado pela gestão municipal.

Em referência ao indicador que expressa a margem do serviço da dívida nos serviços de água e esgoto, termos o alcance de porcentagem que expressa a situação financeira dos respectivos componentes. O seu cálculo é feito considerando as receitas direta operacionais e despesas, conforme fórmula abaixo. A sua verificação será anual, estando sua geração e divulgação feita pela Prefeitura Municipal.

$$IN033\ (\%) = \frac{FN016 + FN034}{FN001} x100$$

$$FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038$$

Fonte: SNIS, 2017.

Em que,

FN002: Receita operacional direta de água
FN003: Receita operacional direta de esgoto
FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida
FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado

1.1.5. Participação e controle social na tomada de decisão

- Índice de respostas satisfatórias a pesquisa de satisfação

Este indicador fornece a gestão pública municipal, dados quantitativos sobre a percepção da comunidade em relação ao serviço prestado nos setores do saneamento básico local, e irá colaborar com o monitoramento do alcance do objetivo de garantir a participação da sociedade, bem como possibilitar a realização de aplicação de questionário físicos e online. O levantamento dos dados, a geração e divulgação está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Como técnica de levantamento dos dados deve-se adotar a aplicação de questionário, que segundo Dmitruk, “é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas ordenadas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (DMITRUK, 2012, p. 189). Pretende-se que a comunidade ao responder o questionário não sofra influência, de maneira que as respostas sejam sinceras e objetivas.

O questionário deve contemplar os seguintes questionamentos, de acordo com os exemplos a seguir.

Zona Urbana ☐ **Zona Rural** ☐
Rua: ☐ Local: ☐
Bairro: ☐

PESQUISA DE SATISFAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENOT BÁSICO – PARAÍSO DO TOCANTINS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1. Quem presta o serviço de abastecimento de água para sua residência?

BRK Ambiental ☐ Solução Própria ☐ Outras soluções coletivas ☐

2. Considerando os aspectos da água, em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, na sua opinião, qual nota você dá para

Gosto da água	Cheiro da água	Transparência da água	Pressão da água
1 ○	1 ○	1 ○	1 ○
2 ○	2 ○	2 ○	2 ○
3 ○	3 ○	3 ○	3 ○
4 ○	4 ○	4 ○	4 ○
5 ○	5 ○	5 ○	5 ○

3. Utilizando uma escala de 1 a 5, qual nota geral você dá para os serviços de abastecimento de água prestados p:

☐

4. Nos últimos 6 meses, faltou água por qualquer outro motivo que não seja por atraso no pagamento?

Sim ☐ Não ☐

Se sim, quantas vezes faltou água nos últimos 6 meses?

Até 5 vezes ☐
6 à 10 vezes ☐
Mais de 10 vezes ☐

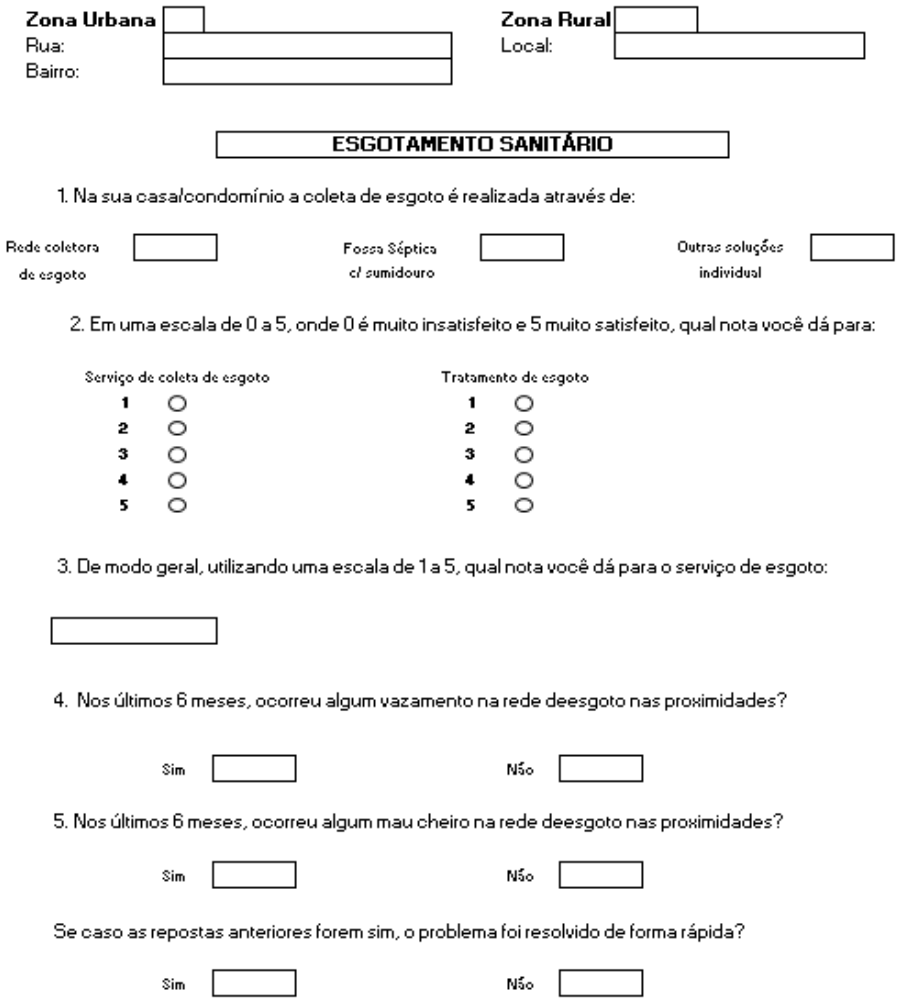
5. No caso de falta de água, você foi avisado com antecedência ?

Sim ☐ Não ☐

6. Você está satisfeito com o tempo que a equipe leva para chegar ao local e solucionar a interrupção do fornecimento de água?

Sim ☐ Não ☐

Figura 1: Exemplo de questionário (abastecimento de água). Fonte: Próprio autor.



Zona Urbana ☐ **Zona Rural** ☐
Rua: Local:
Bairro:

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. Na sua casa/condomínio a coleta de esgoto é realizada através de:

Rede coletora de esgoto ☐ Fossa Séptica c/ sumidouro ☐ Outras soluções individual ☐

2. Em uma escala de 0 a 5, onde 0 é muito insatisfeito e 5 muito satisfeito, qual nota você dá para:

Serviço de coleta de esgoto		Tratamento de esgoto	
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○

3. De modo geral, utilizando uma escala de 1 a 5, qual nota você dá para o serviço de esgoto:

☐

4. Nos últimos 6 meses, ocorreu algum vazamento na rede deesgoto nas proximidades?

Sim ☐ Não ☐

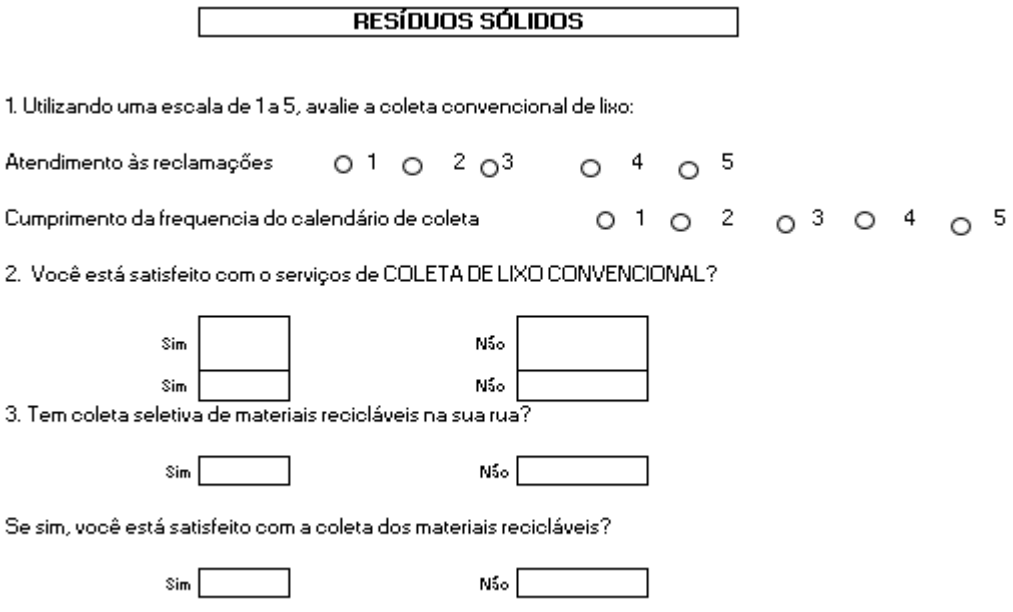
5. Nos últimos 6 meses, ocorreu algum mau cheiro na rede deesgoto nas proximidades?

Sim ☐ Não ☐

Se caso as repostas anteriores forem sim, o problema foi resolvido de forma rápida?

Sim ☐ Não ☐

Figura 2: Exemplo de questionário (esgotamento sanitário) . Fonte: Próprio autor.



RESÍDUOS SÓLIDOS

1. Utilizando uma escala de 1 a 5, avalie a coleta convencional de lixo:

Atendimento às reclamações ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5

Cumprimento da frequencia do calendário de coleta ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5

2. Você está satisfeito com o serviços de COLETA DE LIXO CONVENCIONAL?

Sim ☐ Não ☐
Sim ☐ Não ☐

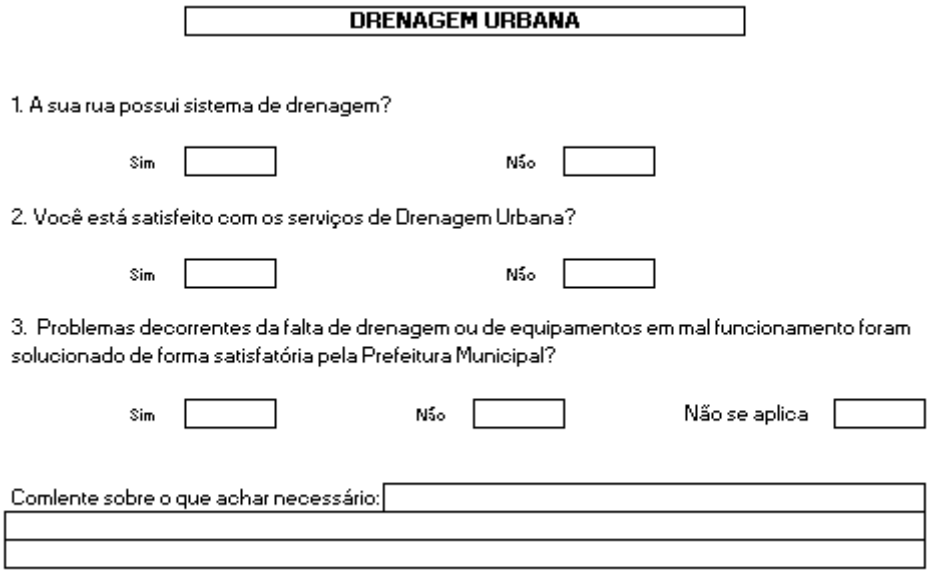
3. Tem coleta seletiva de materiais recicláveis na sua rua?

Sim ☐ Não ☐

Se sim, você está satisfeito com a coleta dos materiais recicláveis?

Sim ☐ Não ☐

Figura 3: Exemplo de questionário (resíduos sólidos) . Fonte: Próprio autor.



DRENAGEM URBANA

1. A sua rua possui sistema de drenagem?

Sim ☐ Não ☐

2. Você está satisfeito com os serviços de Drenagem Urbana?

Sim ☐ Não ☐

3. Problemas decorrentes da falta de drenagem ou de equipamentos em mal funcionamento foram solucionado de forma satisfatória pela Prefeitura Municipal?

Sim ☐ Não ☐ Não se aplica ☐

Comente sobre o que achar necessário: ☐

Figura 4: Exemplo de questionário (drenagem urbana) . Fonte: Próprio autor.

A apuração será feira considerando a fórmula a seguir, que deve ser calculada semestralmente. Considera-se como respostas satisfatória aquelas que estiverem marcadas as alternativas de 3 a 5, no caso das notas, e aquelas com resposta “sim”. O cálculo deve ser feito para cada componente do saneamento de forma separada.

$$IRS = \frac{n° \; de \; respostas \; satisfatórias}{n° \; total \; de \; respostas} x100$$

Em que,

IRS = índice de respostas satisfatórias a pesquisa de satisfação (%)
N° de respostas satisfatórias (unid.)
N° total de respostas (unid.)

O valor ideal deste indicador é o alcance de 100%, mostrando que todos os participantes da pesquisa se encontram satisfeitos com os serviços de saneamento prestado.

1.1.6. Indicadores para monitoramento dos serviços de saneamento básico e do PMSB

Considerando os fatores identificados no diagnóstico técnico – participativo e no cenário estabelecido, foram definidos objetivos a ser atingido durante o horizonte de planejamento do PMSB do município de Paraíso do Tocantins para a gestão dos quatro componentes do saneamento de forma articulada.

Para viabilizar a avaliação da evolução do alcance dos objetivos e metas definidas ao longo deste planejamento, necessita-se de indicadores que permitam avaliar o andamento da implementação do PMSB como um todo. Para isso calcula-se o indicador de Ações composto por variáveis que consideram a totalidade das ações e aquelas de curto a longo prazo, permitindo verificar o percentual de aplicação do Plano e consequentemente monitorar a realização das atividades propostas.

Portanto, foram estabelecidos os seguintes indicadores para monitoramento do PMSB:

$$Iações\ (\%) = \frac{Total\ de\ ações\ implantadas}{Total\ de\ ações\ sugeridas\ pelo\ PMSB} x\ 100$$

Fonte: SHS,2016.

- Indicadores por prazos

$$Iacurto\ (\%) = \frac{Total\ de\ ações\ implantadas\ em\ curto\ prazo}{Total\ de\ ações\ sugeridas\ para\ curto\ prazo} x\ 100$$

$$Iamédio\ (\%) = \frac{Total\ de\ ações\ implantadas\ em\ médio\ prazo}{Total\ de\ ações\ sugeridas\ para\ médio\ prazo} x\ 100$$

$$Ialongo\ (\%) = \frac{Total\ de\ ações\ implantadas\ em\ longo\ prazo}{Total\ de\ ações\ sugeridas\ para\ longo\ prazo} x\ 100$$

Fonte: SHS,2016.

A coleta dos dados, geração e divulgação do indicador é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que ao longo do período de planejamento irá

auxiliar na consolidação das ações propostas.

1.1.7. Indicador de Contingência e Emergência

Este indicador irá auxiliar o município no monitoramento da execução das medidas de contingência, responsáveis por centram na prevenção, e emergência, que objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. O cálculo irá considerar a formula abaixo e terá a apuração feita anualmente pela Secretaria Municipal de meio Ambiente. A Secretaria irá prover os dados e divulgar o resultado obtido. O calculo deve ser realizado para as quatro componentes do saneamento.

$$IEC\ (\%) = \frac{n°\ de\ medidas\ de\ contingência\ e\ emergias\ adotadas}{n°\ total\ de\ medidas\ de\ contingência\ e\ emergencia\ sugerida}\ x\ 100$$

As ações adotadas devem estar de acordo com o proposto de PMSB.

1.2. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

1.2.1. Indicador de Qualidade de Abastecimento de Água- IQAA

O IQAA estima o cenário do abastecimento que contém desde as paralisações do fornecimento da água ao imóvel até a qualidade dela ofertada quantificando o fornecimento e sua qualidade.

Este índice deve ser realizado semestralmente estando sob responsabilidade pela coleta dos dados e sua geração a detentora da concessão BRK Ambiental, que possui as informações sobre o Sistema de Abastecimento. A divulgação do resultado obtido será feita pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal.

Para o cálculo do IQAA devem ser utilizadas as variáveis mostradas no quadro 1 com seus respectivos parâmetros.

Quadro 1: Variáveis para o cálculo do IQAA e seus parâmetros.

CÓDIGOS	VARIÁVEIS	PARÂMETRO PARA - IQAA= 100	PARÂMETRO PARA-IQAA= 0
AA1	Tarifa média de água [R$/m ^{3}]	< valor mínimo estadual	-
AA2	Consumo médio per capita de água [L/hab]	< 150 L/ hab.dia	< valor máximo estadual
AA3	Índice de atendimento Urbano de Água [%]	100%	0%
AA4	Índice de perdas na distribuição [%]	0%	100%
AA5	Duração média das paralisações [horas/paralisação]	< valor mínimo estadual	-
AA6	Índice de conformidade da água Distribuída [%]	INC= 0*	INC= 100*

*NOTA: INC- Índice de Não-Conformidade (Equações 1 e 2)

FONTE: PEREIRA, Máriam Trierveiler et. al. 2009.

As variáveis AA3, AA4, e AA6 são indicadores e sua geração é descrita a seguir.

- Índice de atendimento Urbano de Água (AA3)

Este indicador permite medir a porcentagem de atendimento da população urbana pelo Sistema de Abastecimento de água, auxiliando no monitoramento do alcance do atendimento de 100% dos domicílios urbanos com água potável. O presente PMSB tem como objetivo norteador a universalização do acesso, portando o ideal é que esse indicador seja o mais próximo de 100%. O cálculo deve ser feito semestralmente e gerado pela detentora dos serviços de abastecimento de água a BRK Ambiental. A seguir a fórmula para o cálculo do indicador.

$$IN023\ (\%) = \frac{AG026}{Pop.Urbana}\ x\ 100$$

Fonte: SNIS,2016.

Onde as variáveis são,

IN023 – Índice de atendimento urbano de água (%);

AG026 – População urbana atendida com abastecimento de água (em habitantes);

Pop. Urbana – População urbana residente no município segundo o IBGE (em habitantes).

- Índice de perdas na distribuição (AA4)

Em qualquer processo de abastecimento de água as redes de distribuição estão sujeitas a perder água ao longo do processo de distribuição, dentre as quais podem ocorrer, por exemplo, perdas reais associadas a vazamentos. As perdas de água interferem diretamente na preservação dos recursos hídricos. O presente indicador irá monitorar as perdas na distribuição, o que permite monitorar a evolução/regressão da porcentagem de água que é perdida no sistema de distribuição, bem como avaliar a execução das ações que visam garantir a redução das perdas e preservação dos recursos naturais diminuindo o desperdício da água. O monitoramento deste indicador é importante no auxílio a tomada de decisão e avaliação do desempenho das ações do PMSB

A geração do índice utilizará a fórmula a seguir e sua geração deve ser feita pela detentora da concessão dos serviços de abastecimento de água semestralmente, uma vez que a mesma detém as informações necessárias para composição do indicador. A divulgação deve ser realizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

$$IN049\ (\%) = \frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG006 + AG018 - AG024}\ x\ 100$$

Fonte: SNIS,2016.

As variáveis são:

IN049 = Índice de perdas na distribuição (%)
AG006 = Volume de água produzido (1.000 m³/ano)
AG010 = Volume de água consumido (1.000 m³/ano)
AG018 = Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano)
AG024 = Volume de água de serviço (1.000 m³/ano)

Sendo que:

AG018 = volume de água tratada importado é aquele volume anual de água portável previamente tratada recebido de outros agentes fornecedores;
AG024 = é o somatório dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem não precisam ser consideradas.

A situação ideal desse indicador é o alcance de 0%, no entanto é extremamente difícil que ocorra.

- Índice de conformidade da água distribuída (AA6)

A fim de verificar o atendimento das exigências acerca dos padrões de potabilidade da água distribuída (Portaria 518 MS) será realizado o índice de conformidade da água, onde sua verificação será mensal e realizada considerando cada parâmetro básico estabelecido pela Portaria 518 MS.

A formula a seguir irá determinar o indicador.

$$INCi = \frac{\%amostrasNCi + \%mesesNCi}{2}$$

$$INC = \frac{2 * INCct + 2 * INCctt + INCturbidez + 2 * INCct + INCf + 5 * INCthm + 5 * INCps}{20}$$

Fonte: PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009

Onde:

CT = Coliformes totais
F= Flúor
CTT = Coliformes termotolerantes
CL= Cloro
THM = Trihalometanos
OS = Parâmetro semestral

O uso do ICAD para compor a verificação do IQAA será feito utilizando o resultado da média aritmética obtidos a cada 6 (seis) meses. O cálculo deve ser feito pelo prestador dos serviços de abastecimento de água, a BRK Ambiental, e repassado a Prefeitura Municipal onde a Secretaria Municipal de Meio Ambiente irá divulga-lo.

Os parâmetros AA1, AA2 e AA5 que compõe a geração final do índice IQAA são apresentados a seguir.

- Duração média das paralisações (AA5)

Este parâmetro auxiliará no monitoramento do atendimento regular da população com abastecimento de água, ao avaliar se o sistema está atendendo de forma ininterrupta ao medir o tempo médio gasto para solucionar os problemas que ocasionam as paralisações. É ideal que este indicador seja o mais próximo de 0 (zero), o que evidenciará uma maior eficiência do serviço prestado.

A BRK Ambiental irá gerar este parâmetro semestralmente, uma vez que, possui as informações necessárias e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente irá divulga-lo. A sua verificação será feita por meio da formula a seguir.

$$IN072\ (h/paralisação) = \frac{QD003}{QD002}\ x\ 100$$

Fonte: SNIS,2016.

Em que:

IN075 = Duração média das paralisações (hora/paralisações);
QD003 = Duração das paralisações (horas);
QD002 = Quantidade de paralisações.

- Consumo *per capita* de água (AA2)

O acompanhamento das ações do plano e o atendimento das demandas por água necessita da realização do levantamento do consumo local e este parâmetro permiti avaliá-lo. Manter uma base histórica do consumo auxilia na elaboração das estimativas da demanda do município para os anos seguintes.

Este parâmetro será calculado mensalmente pela BRK Ambiental e a confecção do IQAA deve utilizar o consumo médio de 6 (seis) meses. Em que,

$$IN022\ = \frac{AG010 - AG019}{AG001}$$

Fonte: SNIS,2016.

Onde:

IN022 = Consumo médio per capita de água (l/hab.dia)
AG010 = Volume de água consumido (1.000 m³/ano)
AG019 = Volume de água tratada (1.000 m³/ano)
AG001 = População total atendida com abastecimento de água (hab.)

O consumo *per capita* assim como os demais deve ser divulgado pela Secretaria de Meio Ambiente.

- Tarifa média de água

O cálculo da tarifa média tem como objetivo monitorar o alcance da implementação de uma gestão eficiente, com a cobrança de um esquema tarifário justo, em conformidade com a Agência Tocantinense de Regulação - ATR, agência reguladora da prestação dos serviços de abastecimento em Paraíso do Tocantins.

A geração deste parâmetro será feita pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente semestralmente e as variáveis a serem utilizadas para a formulação da tarifa deverão ser consultadas na base de dados SNIS ou solicitados a BRK Ambiental. Além de gerar, a secretaria também deve divulga-lo. A seguir está a formula para geração da tarifa.

$$IN005\ (\frac{R\$}{m^3}) = \frac{FN002}{AG0011 - AG017 - AG019}\ x\ 1.000$$

Fonte: SNIS,2016.

Em que as variáveis são:

IN005 = Tarifa média de água
FN002 = Receita operacional direta (R$/ano)
AG011 = Volume de água faturado (1.000 m³/ano)
AG017 = Volume de água bruta exportado (1.000 m³/ano)
AG019 = Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)

O índice IQAA de acordo com as metas e programas estabelecidos ao controle de qualidade de água é analisado como adequado, contribuindo com o monitoramento da qualidade da água fornecida, a verificar e atender às normas estabelecidas pela Portaria nº

2.914/2011.

O IQAA foi calculado como a média aritmética simples das variáveis selecionadas, conforme Equação a seguir.

$$IQAA = \frac{(AA1 + AA2 + AA3 + AA4 + AA5 + AA6)}{6}$$

Fonte: PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009

Quadro 2: Faixas de classificação do IQAA.

VALORES DO IQAA	CLASSIFICAÇÃO
Maior que 80%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 20% e < 50%	Bom
≥ 20%	Ótimo

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009

1.2.2. Índice de Qualidade da Água Distribuída

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la.

A qualidade da água será medida pelo Índice de Qualidade da Água Distribuída - IQAD. Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição

O índice deve ser calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O cálculo do IQAD será baseado no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

A frequência de apuração do IQAD deverá ser mensal e só poderá ser calculado após a aferição dos parâmetros por três meses. Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O acompanhamento do índice de IQAD é uma informação da qualidade da água presente nas redes de distribuição levando em consideração se apresenta os padrões de potabilidade vigentes colaborando com a operação do programa de controle da qualidade da água e do tratamento da água em área rural, ou seja, o indicador deverá ser calculado tanto na zona urbana como rural.

Em acordo com as metas e programas estabelecidos o índice é considerado adequado por promover suporte na detecção de problemas de contaminação na rede identificando os possíveis locais e esses deverão passar por avaliação e manutenção corretiva e/ou preventiva. Este índice será um instrumento para o efetivo estabelecimento das metas propostas para eficiência do tratamento realizado, contribuindo como monitoramento periódico da qualidade da água.

O monitoramento da qualidade da água é feito pela BRK Ambiental que realizará o índice indicado, como também a divulgação dos resultados obtidos, os resultados deverão ser repassados para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes, sendo essas as variáveis que contemplaram a geração do índice considerando os respectivos pesos conforme representado no quadro 3.

Quadro 3: Fatores que devem ser levados em consideração para o cálculo do Índice da Qualidade Distribuída.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
Cloro residual Livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
PH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,10
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,35

Fonte: Rio Claro, 2014.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

$$IQAD = 0{,}20xP(TB) + 0{,}25xP(CRL) + 0{,}10xP(PH) + 0{,}10xP(FLR) + 0{,}35xP(BAC)$$

Fonte: Rio Claro, 2014.

Onde as variáveis são:

P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;
P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;
P(PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;
P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos; P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente. A qualidade da água distribuída deverá ser classificada de acordo a média dos valores do IQAD dos últimos 12 (doze) meses, conforme o quadro 4.

Quadro 4: Classificação da água distribuída em conformidade com as médias dos valores do IQAD.

VALORES DO IQAD	CLASSIFICAÇÃO
Menor que 80%	Ruim
≥ 80% e < 90%	Regular
≥ 90% e < 95%	Bom
≥ 95%	Ótimo

Fonte: Rio Claro, 2014.

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQADs apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% (conceito “bom”), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito “ruim”).

1.2.3. Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água. Importa ressaltar que este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido.

Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunção com dois outros, o IQAD - Indicador de Qualidade da Água Distribuída e o ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidades requeridas.

A frequência de levantamento da Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água - CBA será trimestral e em virtude de abranger tanto o perímetro urbano como o rural será realizado o índice em ambos no mesmo período. A BRK Ambiental é a responsável pela geração do indicador, sua divulgação e por fornecer os dados necessários.

A cobertura do sistema de água disponibiliza informações quantitativas que permite acompanhar a demanda do serviço da rede de distribuição, com relação direta no desenvolvimento prático dos programas e metas. A quantificação dos imóveis ligados à rede de distribuição permitirá compreender a cobertura da rede distribuidora de água, a ser apurada pela expressão a seguir.

$$CBA\ (\%) = \frac{NIL}{NTE} x\ 100$$

Fonte: Adaptado de Rio Claro, 2014.

Em que:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em percentagem;
NIL = número de imóveis ligados à rede de água (área urbana e área rural);
NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação (área urbana) e número de imóveis atendidos (área rural).

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água na área urbano e quanto a determinação do NTE e NIL nas áreas rurais serão consideras as unidades presentes no

município.

Para efeito de classificação, o nível de cobertura do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme o quadro 5.

Quadro 5: Itens que devem ser considerados para avaliação do nível de cobertura de abastecimento da água.

COBERTURA %	CLASSIF IC A Ç Ã O
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Fonte: Rio Claro, 2014

Assim considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for superior a 95%.

1.2.4. Índice de Continuidade do Abastecimento de Água

Para verificar o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados, é definido o Índice de Continuidade do Abastecimento - ICA. Este indicador, determinado conforme a regra aqui fixada estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito.

O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo operador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

Para apuração do valor do ICA, será considerado as áreas onde existe rede de distribuição, deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo Ente Regulador, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o operador instale

registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista. Enquanto estiverem em operação, os resultados obtidos nesses pontos deverão ser considerados na apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

O ICA contribui para calcular a capacidade hidráulica que o sistema de abastecimento deve ter para atender a demanda dos imóveis ligados a rede distribuição o qual é indispensável a regularidade e a continuidade da disponibilidade hídrica sendo este índice apropriado as metas e ações para atender o desenvolvimento do sistema eficiente de distribuição.

O serviço de Abastecimento de Água é realizado pela prestadora de serviços a BRK Ambiental, sendo ela quem irá disponibilizar os dados, gerar e divulgar o índice ICA. A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pelo operador. O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = \frac{TMP8 * 100}{NPM * TTA} * 0{,}4 + \left(1 - \frac{Nº\ de\ reclamações\ confirmadas}{N°\ de\ ligações}\right) * 0{,}6$$

Fonte: Adaptado de Rio Claro, 2014.

Em que suas variáveis são:

ICA = índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);
NPM = número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração;
Nº de reclamações confirmadas = Queixas de falta de água ou pressão baixa, feita por usuários; Só deverão ser validadas as reclamações que se verificar serem verdadeira;
TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano;
TPM8 = Somatória dos tempos em que as pressões medidas pelos registradores instalados em pontos da rede apresentaram valores superiores à 8 metros de coluna d'água.
Observação: O valor de pressão mínima sugerida como 8 metros de coluna d'água, poderá ser alterado, pelo Ente Regulador ou, desde que justificado, pela Prestadora, de acordo com as condições locais.

Queixas de falta de água ou pressão baixa, feita por usuários, só deverão ser validadas quando se verificar que as reclamações são verdadeiras. Ainda em relação ao

cálculo do ICA, registros de pressões abaixo dos valores mínimos estabelecidos ou reclamações dos usuários, no caso de ocorrências programadas deverão ser devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande montante às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

O índice ICA será apurado mensalmente e os valores obtidos do sistema de abastecimento como um todo, nos últimos 12 meses, caracterizam o nível de continuidade do abastecimento, classificado de acordo com o quadro 6, descrito a seguir.

Quadro 6: Indicadores que caracterizam o nível de continuidade de abastecimento.

VALORES DO ICA	CLASSIFICAÇÃO
Menor que 95%	Intermitente
Entre 95% e 98%	Irregular
Superior a 98%	Satisfatório

Fonte: Adaptado de Rio Claro, 2014.

Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados a cada mês for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

De acordo com o acompanhamento do ICA sua contribuição será adequada as metas, uma vez que adequará a metas e ações dispositivo eficaz ao sistema como: ampliação de forma gradual do sistema de microdrenagem e macrodrenagem, atendendo à demanda de urbanização do município e àqueles que não estão tendo continuidade na prestação do serviço.

O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle, estabelecendo limites para o ICA de áreas específicas, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

1.2.5. Índice de Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e consequentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas (Rio Claro, 2014).

Para retratar a situação das perdas, gerenciar a evolução dos volumes perdidos e redirecionar as ações de controle o monitoramento do IPD é feito semestralmente. A análise deste índice será feita pela BRK Ambiental, detentora da concessão, que irá gerar os dados a partir das informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água e divulga-los.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição é dado em porcentagem e será calculado pela seguinte expressão:

$$IN049\ (\%) = \frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG006 + AG018 - AG024}\ x\ 100$$

Fonte: SNIS,2016.

As variáveis são:

IN049 = Índice de perdas na distribuição (%)
AG006 = Volume de água produzido (1.000 m³/ano)
AG010 = Volume de água consumido (1.000 m³/ano)
AG018 = Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano)
AG024 = Volume de água de serviço (1.000 m³/ano)

Para efeito deste indicador o mesmo deve ser realizado semestralmente e o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado no quadro 7.

Quadro 7: Nível de perdas verificado no sistema de abastecimento.

VALORES DO IPD	CLASSIFICAÇÃO
Acima de 40%	Inadequado
Entre 31% e 40 %	Regular
Entre 26% e 31 %	Satisfatório
Igual ou Abaixo de 25%	Adequado

Fonte: Rio Claro, 2014.

Dessa forma o sistema é considerado adequado se a média aritmética dos índices de perda mensais for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

1.2.6. Índice de Déficit no Abastecimento de Água

Para alcançar uma visão mais realista da situação das comunidades rurais frente ao abastecimento de água, optou-se por analisar de forma criteriosa o déficit de soluções individualizadas adequadas, ou seja, que não atendem os padrões de potabilidade preconizados em norma e indispensável para promoção da saúde. Este indicador estipula como quesito para constatar uma solução individualizada inadequada aquela que realiza a captação da água bruta sem executar nenhuma forma de tratamento.

Ressalta-se que este indicador complementa as análises feitas no indicador de Cobertura do Abastecimento de Água Urbano, não devendo ser analisado isoladamente uma vez que estes dois dados serão os pilares para identificação de problemas e possíveis soluções referente à cobertura dos serviços de abastecimento de água.

O Índice de Déficit do Abastecimento de Água - DAA, para a zona rural, será apurado através de dados disponibilizados pelo Programa da Saúde da Família que os coletarão durante as visitas periódicas dos agentes de saúde aos imóveis rurais. Nestes dados deverão conter a identificação do tipo de solução individual utilizada pelo imóvel e constatar in loco se esta solução é inadequada, ou seja, se não existe nenhuma forma significativa de tratamento da água captada. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida à prefeitura municipal Paraíso do Tocantins. A frequência de coleta será anual e a metodologia a ser aplicada para geração do índice será pela aplicação da formula a seguir.

$$DAA\ (\%) = 100 * \frac{Quantidade\ de\ domicílios\ inadequados}{Quantidade\ total\ de\ imóveis\ rurais}$$

Fonte: Próprio autor.

As variáveis de cálculo são:

Quantidade de domicílios inadequados sem tratamento da água bruta
Quantidade total de imóveis presentes na zona rural

O índice será avaliado conforme o quadro a seguir.

Quadro 8: Índice de Déficit no Abastecimento de Água.

DEFICIT (%)	CLASSIFICAÇÃO
Acima de 35%	Insatisfatório
Entre 15% e 35%	Satisfatório
Entre 0 e 15%	Adequado

Fonte: Próprio autor.

1.2.7. Índice de atendimento total de água

Segue abaixo quadro resumo do indicador de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água para o município de Paraíso do Tocantins. O quadro 9 contém a taxa de atendimento de abastecimento de água como indicador, correspondente ao indicador IN055 da plataforma do SNIS, sua forma de cálculo considera as variáveis: população urbana atendida com abastecimento de água e população urbana do município operado, com abastecimento de água, levando em consideração a periodicidade anual do cálculo e a origem dos dados de acordo com a Odebrecht, SNIS e IBGE.

Associado ao índice de cobertura do abastecimento de águas, este indicador contribuirá com a análise e verificação da taxa de prestação dos serviços, no que se refere a universalização da prestação do serviço de abastecimento de água. Esse índice irá proporcionar um melhor atendimento dos programas de abastecimento de água. Sendo o índice representativo para a tomada de decisão das ações dos programas a serem implantados, proporcionando uma análise quantitativa do alcance da meta de universalização dos serviços de abastecimento de água.

Ressalta-se que este indicador não pode ser analisado solitariamente, pois, assim como no indicador índice de cobertura do sistema de abastecimento de água, o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida

à prefeitura municipal Paraíso do Tocantins.

Quadro 9: Taxa de Atendimento total de água.

Nome do Indicador	Fórmula de Calculo	Sentido	Periodicidade	Variáveis	Discriminação	Fonte
Taxa de atendimento total de água	$\frac{Va01}{Va02} * 100$	↗	Anual	Va01	População total atendida com abastecimento de água potável	Odebrecht IBGE SNIS
				Va02	População total do município operado, com abastecimento de água potável	

Fonte: Próprio autor.

1.3. Indicadores de Esgotamento Sanitário

1.3.1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário

Da mesma forma que no sistema de abastecimento de água, a cobertura da área com tratamento adequado do esgoto sanitário é um indicador que busca a universalidade na oferta do serviço, seja por sistema coletivo na zona urbana ou sistema individual, geralmente operado na zona rural. Pela Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário – CBE, pode-se mensurar a densidade de imóveis que utilizam e contribuem com esgoto para a rede coletora e soluções individualizadas.

Este índice visa atender a área urbana e rural sendo feita em ambos a sua verificação e quando realizado no perímetro rural será considerado como número de imóveis atendidos os que possuírem fossas sépticas ou demais dispositivos de tratamento de esgoto, que atendam aos padrões da legislação vigente, sendo mensurando em concomitância a eficiência no tratamento do esgoto nas áreas rurais.

A assiduidade do monitoramento da Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário - CBE será semestral e o índice será realizado pela BRK Ambiental, que detêm a prestação dos serviços de saneamento básico e as informações sobre a rede de esgoto, sendo essa a fonte geradora dos dados e de sua divulgação.

Torna-se válido e adequado este índice em virtude de colaborar com a fiscalização e combate a lançamentos clandestinos de esgotos domésticos e o acompanhamento com relação as edificações existentes e novas construções com relação à ocupação de áreas de risco e áreas de preservação permanente.

A cobertura pela rede coletora de esgotos para a área urbana será calculada pela seguinte expressão:

$$CBE\ (\%) = \frac{NIL}{NTE} * 100$$

Fonte: Rio Claro, 2014.

Em que tem como varáveis do cálculo:

NILO = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos ou à dispositivo adequado de tratamento (área urbana e rural)
NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação (área urbana e área rural);
CBE = cobertura por sistema individual ou coletivo adequado de esgotamento sanitário

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos (NIL) não serão considerados os imóveis ligadas as redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados (NTE) não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora. O nível de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário será classificado conforme o quadro 10.

Quadro 10: Classificação do nível de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário.

PORCENTAGEM DE COBERTURA	CLASSIFICAÇÃO DO SERVIÇO
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou igual a 80%	Adequado

Fonte: Rio Claro, 2014.

Para efeito deste regulamento, é considerado adequado os sistemas de esgotamento sanitário que apresentar cobertura igual ou superior a 80% (oitenta por cento).

Compreender a cobertura dos sistemas de esgotamento está relacionado diretamente as metas e ações que visa realizar fiscalização e combate a lançamentos clandestinos de esgotos sendo adequado para o acompanhamento e geração de informações que favorecem a sua eficiência.

1.3.2. Eficiência do Tratamento do Esgotamento Sanitário

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE).

O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Assim, para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto (ETE) obedecendo um programa de coleta que atenda a legislação vigente, e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal e para iniciar sua aferição deve-se realizar análises por um período de três meses.

A apuração do IQE será realizada pela BRK Ambiental, e para que ocorra o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente.

A geração e divulgação deste indicador será feito pela BRK Ambiental, detentora dos serviços e das informações referente ao esgotamento sanitário. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do quadro 11, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Quadro 11: Parâmetros para atendimento da Qualidade do Esgoto Tratado.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	COND IÇ Õ ES EXIGIDAS	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 0,1 ml/l *	0,35
Substâncias Solúveis em hexana	SH	Menor que 100mg/L	0,30
DBO	DBO	60 mg/l **	0,35

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.
*: Em teste de uma hora em Cone Imhoff.
**: DBO de 05 dias a 20° C (DBO 5,20)

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0{,}35\ x\ P\ (SS) + 0{,}30\ x\ P\ (SH) + 0{,}35\ x\ P\ (DBO)\ em\ \%,$$

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.

Onde as varáveis de cálculo são:

P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores. O IQE é feito para acompanhar se está sendo feita a manutenção da qualidade para que seja mantida a eficiência da meta pretendida no tratamento proposto.

O IQE visa contribuir com a qualidade de água dos cursos d'água que são corpos receptores dos esgotos contribuindo com a realização da meta de monitoramento dos corpos hídricos urbanos.

1.3.3. Extravasamento de esgoto por extensão de rede

Assim como as perdas de água no sistema de abastecimento, o sistema de esgotamento sanitário está susceptível ao extravasamento de esgoto que, se ocorrer, causa danos ambientais significativos ao meio ambiente, além de transtorno a comunidade pelo odor característico. Devido a isso deve-se monitorar e fiscalizar a ocorrência destas situações, que deve ser feito por meio a realização deste indicador. A sua realização deve ser feita pela concessionária detentora dos serviços a BRK Ambiental, além de gera-lo deve também divulgar o resultado obtido.

O monitoramento deve ser semestral e desenvolvido de acordo com a equação abaixo. O resultado ideal neste caso é que não ocorra extravasamentos, promovendo a manutenção de um ambiente salubre.

$$IN082\ (extrav/km) = \frac{QD011}{ES004}$$

Fonte: SNIS, 2017.

Onde,

ES004: Extensão da rede de esgotos
QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados

1.3.4. Eficiência da desobstrução de Ramais Prediais – IORD

O IORD visa avaliar as condições dos ramais e buscar que a partir do seu acompanhamento o completo funcionamento do sistema. O acompanhamento irá abranger a sede municipal, utilizando o sistema de ramais já existente no Município de Paraíso do Tocantins, implantados pela prestadora do serviço de esgotamento sanitário a BRK Ambiental. A detentora da concessão dos que possui as informações necessárias para a geração do índice, bem como sua divulgação.

O cálculo do IORD será feito mensalmente, e considera-se eficiente se a média anual do IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte) (Mogi Mirin, 2014).

O índice de desobstrução dos ramais domiciliares (IORD) será apurado mensalmente e o cálculo é feito pela seguinte expressão:

$$IORD = \frac{Quantidade\ de\ desobstruções}{Número\ de\ Imóveis\ ligados\ a\ rede\ no\ primeiro\ dia\ do\ mês} * 10.000$$

As variáveis que permitem o cálculo são:

Quantidade de desobstrução realizadas por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema;
Número de Imóveis ligados a rede no primeiro dia do mês.

O acompanhamento do IORD é indispensável e adequado para o estabelecimento das metas do tratamento de esgoto contribuindo com a identificação de problemas e a realização de manutenção corretiva e preventiva dos sistemas de esgotamento sanitário.

1.3.5. Eficiência da Desobstrução de Redes Coletoras de Esgotamento – IORC

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

Esse armazenamento de informações ocorrerá pelo sistema a ser implantado no Município de Paraíso do Tocantins pela BRK Ambiental, que gerenciará as informações sobre o esgotamento sanitário sendo assim quem i rá disponibilizar as informações para geração do índice, tal como sua determinação e divulgação.

O índice de desobstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários.

Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e será calculado pela seguinte expressão:

$$IORC = \frac{Quantidade\ de\ desobstruções}{Extensão\ das\ redes\ coletoras\ dos\ Imóveis\ atendidos\ no\ primeiro\ dia\ do\ mês\ (km)} * 10.000$$

As variáveis que permitem o cálculo são:

Quantidade de desobstrução realizada por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema.
Extensão em quilômetro dos Imóveis atendidos no primeiro dia do mês

Para efeito deste regulamento o serviço de considerado eficiente e, portanto adequado, se a média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

Este indicador é adequado por assegurar o regular funcionamento do sistema de esgoto ao contribuir com a realização da manutenção corretiva e preventiva do sistema.

1.3.6. Índice de Déficit no Esgotamento Sanitário Rural - DES

Para alcançar uma visão mais realista da situação das comunidades rurais frente ao esgotamento sanitário e a difusão das soluções de esgotamento individualizadas optou-se por analisar de forma criteriosa o déficit de soluções individualizadas adequadas, ou seja, que não atendem os padrões de lançamento de efluente e de concepção/execução de projeto de fossas preconizados em norma e indispensável para promoção da saúde. Este indicador estipula como quesito para constatar uma solução individualizada inadequada aquela que realiza o descarte de esgoto sanitário sem executar nenhuma forma de tratamento.

Ressalta-se que este indicador complementa as análises feitas no indicador de Cobertura do Esgotamento Sanitário, não devendo ser analisado isoladamente uma vez que estes dois dados serão os pilares para identificação de problemas e possíveis soluções referente à cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.

O Índice de Déficit do Esgotamento Sanitário - DES, para a zona rural, será apurado através de dados disponibilizados pelo Programa da Saúde da Família que os coletarão durante as visitas periódicas dos agentes de saúde aos imóveis rurais. Nestes dados deverão conter a identificação do tipo de solução individual utilizada pelo imóvel e constatar *in loco* se esta solução é inadequada. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida à Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins.

A frequência de coleta será anual e a metodologia a ser aplicada para geração do índice será pela aplicação da formula a seguir.

$$DES\ (\%) = \frac{Quantidade\ de\ domicílios\ inadequados\ sem\ tratamento\ de\ esgoto}{Quantidade\ total\ de\ imóveis} * 100$$

Fonte: Próprio autor.

As variáveis de cálculo são:

Quantidade de domicílios inadequados, sem tratamento de esgoto;
Quantidade total de imóveis presentes na zona rural.

O índice será avaliado conforme o quadro 12.

Quadro 12: Avaliação do Déficit do serviço de esgotamento sanitário.

DEFICIT (%)	CLASSIFICAÇÃO
Acima de 35	Insatisfatório
Entre 15 e 35	Satisfatório
Entre 0 e 15	Adequado

Fonte: Próprio autor.

1.3.7. Índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário

Tendo como objetivo, analisar o atendimento da área de prestação de serviços de esgotamento sanitário, junto ao índice de cobertura de esgotamento sanitário irão colaborar com a universalidade do atendimento.

O quadro 13 contém o índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário, como indicador, sua forma de cálculo considera as variáveis população urbana atendida com esgotamento sanitário e população urbana do município operado, com esgotamento sanitário, levando em consideração a origem dos dados pelas fontes: SNIS e IBGE. A divulgação e geração deste indicador está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. A periodicidade dos indiciadores a seguir não foi determinada pelo banco de dados do SNIS.

Quadro 13: Índice de atendimento dos sistemas de esgotamento sanitário.

Nome do Indicador	Ref. SNIS	Fórmula de Calculo	Sentido	Periodicidade	Variáveis	Discriminação	Fonte
Índice de atendimento ao tratamento de esgoto sanitário individualizado na zona rural	IN047	$\frac{Va03}{Va04} * 100$	↗	Anual	Va03	Residência da zona Rural atendida com esgotamento sanitário individualizado	SNIS/ IBGE
					Va04	Residências totais da zona rural	
Índice de atendimento urbano de esgoto sanitário		$\frac{Va05}{Va06} * 100$	↗	Anual	Va05	População urbana atendida com esgotamento sanitário	SNIS/ IBGE
					Va06	População urbana do município	

Fonte: Adaptado de SNIS,2017.

1.4. Indicadores de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

1.4.1. Indicador de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Urbana

Este indicador exprime a relação entre a população a população atendida pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares (RDO) e a população urbana total do município, incluindo distrito sede e localidades, mostrando a eficácia do sistema por meio da população atendida por domicílio, direta ou indiretamente, por serviço regular no ano considerado.

Para o cálculo do percentual de acordo com o I 016 do SNIS da população atendida domiciliarmente pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, procedemos:

$$IN016 = \frac{CO050}{Pop_Urb} * 100$$

Fonte: SNIS, 2016.

Em que,

IN016 = Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação a população urbana;
CO050 = População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades;
Pop_Urb = População urbana do município (Fonte: IBGE).

Sua periodicidade de cálculo será anualmente, tornando-se adequado ao acompanhamento propiciando os procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e para a avaliação da execução das ações previstas para manutenção das redes de drenagem e manejo dos resíduos sólidos sendo um delas a realização de avaliações e diagnósticos periódicos do sistema de drenagem através de inspeções na rede sendo também adequada para a contenção de eventos de riscos considerados de emergência para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas como os alagamentos, já que , este índice visa quantificar a eficácia da rede de coleta.

A realização do índice é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins, mas a disponibilização dos dados será por parte da empresa terceirizada, Resende Castro e Castro LTDA, responsável pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município. É a cargo da prefeitura a geração do índice e também sua divulgação, sendo este indicador aplicado na zona urbana, sede municipal.

O indicador visa contribuir para a avaliação da execução das ações previstas para manutenção das redes de drenagem e manejo dos resíduos sólidos. O índice também é

considerado adequado para a contenção de eventos de riscos considerados de emergência para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas como os alagamentos, já que este índice visa quantificar a eficácia da rede de coleta.

1.4.2. Indicadores de monitoramento da recuperação e reaproveitamento dos resíduos sólidos

A fim de monitorar a implantação e evolução da coleta seletiva no município realizar-se-á a apuração da Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município, a qual promove a identificação da porcentagem de população atendida com este serviço. A área de abrangência do indicador é a zona urbana e zona rural, sua divulgação e apuração será feita anualmente pela Prefeitura Municipal, a qual terá como resultado ideal o alcance de 100% dos domicílios. Do mesmo modo será calculada a porcentagem de cobertura de coleta de resíduos compostáveis (úmidos), que permite avaliar o reaproveitamento dos resíduos orgânicos no município, tanto na zona urbana como rural.

Segue as equações para composição dos indicadores citados.

- Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município

$$Ics = \frac{(Popcsu + Popcsr) * 100}{Pop_Tot}$$

$$Icsu = \frac{Popcsu * 100}{Pop_Urb}$$

$$Icsr = \frac{Popcsr * 100}{(Pop_{Tot} - Pop_{Urb})}$$

Onde:

Ics = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO no município (%);
Icsu = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área urbana (%);
Icsr = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área rural (%);
Popcsu = População urbana atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (hab);
Popcsr = População rural atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (hab);
Pop_Tot = População total (IBGE) (hab);
Pop_Urb = População urbana (SNIS) (hab);

- Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos compostáveis (úmidos)

$$Iro = \frac{(Poprou + Popror) * 100}{Pop_Tot}$$

$$Irou = \frac{Poprou * 100}{Pop_Urb}$$

$$Icror = \frac{Popror * 100}{(Pop_{Tot} - Pop_{Urb})}$$

Onde:

Iro = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos no município (%);
Irou = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área urbana (%);
Iror = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área rural (%);
Popror = População urbana atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (hab);
Popror = População rural atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (hab);
Pop_Tot = População total (IBGE) (hab);
Pop_Urb = População urbana (SNIS) (hab);

- Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município

$$IN030\ (\%) = \frac{CS050}{Pop_Urb}\ x\ 100$$

Fonte: SNIS, 2017.

Em que,

CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU)
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

1.4.3. Eficiência física do Serviço de Coleta de Resíduos urbanos (%)

O índice visa avaliar a qualidade na geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final e desta forma se propôs medidas preventivas, corretivas e minimizadoras para os resíduos sólidos gerados. O Índice gerado deve ser realizado anualmente e a disponibilização das variáveis necessárias será feita pela Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins, que irá apurar o índice estabelecido para o acompanhamento da eficiência,

bem como divulga-lo.

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção:

$$RU1 = \frac{RC}{TR} * 100$$

Em que as variáveis são:

RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n. º);
TR = Residências e outros locais existentes (n. º).

Quadro 14: Eficiência física do serviço de coleta de resíduo sólidos.

Valores de referência
Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%
Qualidade do serviço MEDIANA: Entre 80% e 95%
Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.

- RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m3 * ano)]

Quantidade de resíduos sólidos recolhidos por capacidade anual instalada de caminhões coletores de resíduos:

$$RT = \frac{RA}{VR} * 100$$

Variáveis:

RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)
VR = Capacidade volumétrica instalada dos caminhões coletores de resíduos (m3/ano)

Quadro 15: Rentabilidade da frota de caminhão coletores - RT.

Valores de referência
Qualidade do serviço BOA: 400 e acima
Qualidade do serviço MEDIANA: 350 a 400
Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 350

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.

- RH

O indicador irá apresentar o número total equivalente de empregados utilizados pela Prefeitura Municipal na coleta de resíduos domésticos e urbano em relação a população urbana, conforme fórmula a seguir.

$$\boldsymbol{IN019}\left(\frac{\boldsymbol{empreg}}{\boldsymbol{1000hab}}\right) = \frac{\boldsymbol{TB001 + TB002}}{\boldsymbol{Pop_Urb}} * \boldsymbol{1.000}$$

Fonte: SNIS, 2017.

Onde,
Pop_Urb = População urbana do município (Fonte: IBGE)
TB001 = Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU
TB002 = Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU

- EV – Varrição de ruas e logradouros (%)

Esse índice indica a porcentagem da extensão de ruas varridas pela Prefeitura Municipal, de acordo com a expressão abaixo:

$$EV = \frac{TV}{RM} * 100$$

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.

Em que:

TV = Extensão do eixo de ruas varridas mensalmente (km)
RM = Total do eixo de ruas pavimentadas no município (km) TESB

Quadro 16: Valores de referência:

Valores de referência
Qualidade do serviço BOA: 85% a 100%
Qualidade do serviço MEDIANA: 50% a 85%
Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 50%

Fonte: Adaptado de PEREIRA; Mariam Trieveiler et at. 2009.

Esse acompanhamento permitirá analisar, do ponto de vista operacional da eficiência do Plano Diretor de Rede de Drenagem pluviais a fim de colaborar com a intensificação das ações ao combate a lançamentos clandestinos de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana, como também, contribuir com as metas propostas para a eficiência do Sistema de Manejo de Resíduos.

1.4.4. Índice de Qualidade de Aterros Sanitário

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, desenvolvido pela CETESB, será utilizado como indicador do PMSB de Paraíso do Tocantins, localizado no estado do Tocantins, onde irá avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. O destino final dos resíduos sólidos é o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências do órgão estadual, tal como acontece atualmente, aplicando a matriz, de acordo com o quadro 18.

Em virtude da necessidade do monitoramento da eficiência do Aterro, torna-se indispensável este índice para avaliar sua operacionalização contribuindo com o atendimento das metas previstas para o gerenciamento dos resíduos sólidos.

É de competência da Prefeitura Municipal de Paraíso do Tocantins a gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos sendo a ela atribuída a disponibilização dos dados, a geração do índice anualmente e a divulgação.

Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas ou adequadas, fornecendo como produto final uma nota de zero a dez, classificando os sistemas avaliados em condições adequadas, controladas e inadequadas, conforme apresentado no quadro 17.

Quadro 17: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

IQR	ENQUADRAM ENTO
0,0 a 6.0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: Adaptado de CETESB.

Para seu cálculo é feito um somatório a partir da listagem dos itens avaliados de acordo com o quadro 18 e a atribuição de nota de 1 - 10 será representada pela expressão:

$$IQR = Somatório\ (N\ x\ P)$$

Onde:

IQR = O somatório da nota atribuída a cada item multiplicada ao seu respectivo peso de acordo com a Tabela 1.
As variáveis do cálculo são: N – Nota de 1 a 10;
P: peso respectivo a cada item do quadro 18;

O destino final dos resíduos sólidos será o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências da CETESB, tal como acontece atualmente, aplicando a matriz, de acordo com o quadro 18.

Quadro 18: Matriz de aplicação de avaliação do destino final dos resíduos sólidos.

Índice de qualidade de aterros sanitários – IQR			
CONDIÇÕES OPERACIONAIS			
ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	VALOR
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	
	Ruim	0	
Portaria/balança	Sim	2	
	Não	0	
Cercamento da área	Sim	2	
	Não	0	
Equipamentos	Adequados	2	
	Não adequados	1	
	Inexistentes	0	
Vias de acesso	Adequadas	2	
	Não adequadas	0	
Acesso à frente de trabalho	Bom	3	
	Ruim	0	
Controle do recebimento de resíduos	Sim	3	
	Não	1	
Ocorrência de resíduos descobertos	Sim	0	
	Não	4	
Presença de urubus e gaivotas	Sim	0	
	Não	1	
Presença de moscas em grande quantidade	Sim	0	
	Não	2	
Presença de catadores	Sim	0	
	Não	3	
Funcionamento do sistema de drenagem pluvial	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de lixiviados	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento de lixiviado	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento de gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Plano de emergência	Presença	3	
	Ausência	0	
Iluminação	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	

Continua

TOTAL	

Fonte: Adaptado de IPT/CEM P RE, 2000.

Qualifique o item e, em seguida, atribua a ele uma nota de 0 a 10.

Multiplique o peso pela nota, some todos os valores e divida pelo total de itens avaliados. Ao final,

obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < IQR \leq 6$ – aterro em condições inadequadas;

$6 < IQR \leq 8$ – aterro em condições controladas;

$8 < IQR \leq 10$ – aterro em condições adequadas.

1.4.5. Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana

Os resíduos sólidos de saúde são resíduos gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e instituições de ensino e pesquisa médica relacionada tanto à população humana quanto à veterinária, os quais possuindo potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, objetos perfuro-cortantes potencial ou efetivamente contaminados, produtos químicos perigosos, e mesmo rejeitos radioativos, requerem cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

O objetivo deste indicador é apresentar a massa de resíduo sólido de saúde gerada pelo município, para contribuir com a gestão do manejo destes resíduos sólidos, melhorando a eficiência do serviço. Cabe ao poder municipal de Paraíso do Tocantins, detentora atualmente da prestação destes serviços, a responsabilidade de disponibilizar os dados, gerar o indicador e divulgar para a população.

Abaixo, a fórmula de cálculo e suas variáveis, este indicador terá sua apuração mensalmente e a fonte das informações necessárias para a realização do indicador é o SNIS e IBGE.

$$IN036\ (^{kg}/_{1000\ hab/dia}) = \frac{RS044}{Pop_Urb} * \frac{1.000.000}{365}$$

Fonte: SNIS, 2017.

Onde,

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE);
RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores.

1.4.6. Indicador de Gestão Econômica de Resíduos Sólidos

Para que ocorra o manejo adequado e eficiente dos resíduos sólidos não adianta apenas realizar o serviço necessitando também gerencia-lo. Uma boa gestão dos resíduos está diretamente associada aos recursos disponibilizados para este fim e para se ter um serviço de manejo de resíduos sólidos eficiente, precisa-se analisar de forma criteriosa a receita e despesas com estes serviços. Com essa analise a ação será norteada para um melhor desempenho custo/benefício, manutenção da cidade, destinação correta de resíduos sólidos e poderá gerar renda e receita tanto para a população do município quanto para o próprio município, com, por exemplo, o ICMS ecológico.

Os indicadores apresentados neste tópico avaliam se realmente o valor gasto é suficiente ou não e no que pode ser melhorado. Os dados levantados por esses indicadores facilitarão a gestão pública na tomada de decisão quanto a necessidade de orçamento, de controle de gastos e de um serviço eficiente.

Neste item serão abordados e identificados indicadores para o município, de forma que cada indicador irá demonstrar o gasto e autossuficiência do município, uma vez que cabe ao gestor fazer a análise dos indicadores e determinar o que precisa ser alterado para que se tenham bons resultados.

No quadro a seguir, temos os indicadores que serão utilizados, suas fórmulas e variáveis utilizadas para o cálculo, a periodicidade que ocorrerá e a fonte dos dados que serão empregados. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida à prefeitura municipal de Paraíso do Tocantins.

Quadro 19:Indicadores de gestão econômica do município de Paraíso do Tocantins.

Nome do Indicador	Fórmula de Calculo	Periodicidade	Variáveis	Discriminação	Fonte
IN006 – Despesas per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	$\frac{FN\ 218 + FN219}{Pop_Urb}$	Anual	FN2018	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	SNIS/ IBGE
			FN219	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	
			Pop_Urb	População urbana do município (Fonte: IBGE)	
IN005 – Auto- suficiência financeira da prefeitura com o manejo de rsu	$\frac{FN\ 222}{FN218 + FN219} x100$	Anual	FN222	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	SNIS/ IBGE
			FN2018	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	
			FN219	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	
IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	$\frac{FN\ 206 + FN207}{CO116 + CO117 + CS048}$	Anual	CO116	Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público	SNIS/ IBGE
			CO117	Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados	
			CS048	Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	
			FN206	Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU	
			FN207	Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	
IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	$\frac{FN\ 212 + FN213}{VA039}$	Anual	FN212	Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	SNIS/ IBGE
			FN213	Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	
			VA039	Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	

Fonte: SNIS, 2017.

1.4.7. Índice de cobertura rural do serviço de coleta de RDO

O monitoramento e acompanhamento da evolução da coleta dos resíduos gerados nas comunidades rurais é imprescindível e realizar-se-á pela apuração do índice de cobertura rural do serviço de coleta, a qual promove a identificação da porcentagem de população atendida com este serviço. A área de abrangência do indicador é a zona rural, sua divulgação e apuração será feita anualmente pela Prefeitura Municipal, a qual terá como resultado ideal o alcance de 100% dos domicílios.

$$ICRrdo = \frac{comunidade\ rural\ atendida}{total\ de\ comunidades\ rurais\ no\ município}$$

Fonte: Próprio autor.

1.4.8. Índice de RCC coletado pela Prefeitura Municipal

O município de Paraíso do Tocantins está em processo de expansão devido ao alto desenvolvimento da região. Para atender a demanda populacional crescente encontra-se diversas construções ao longo do perímetro urbano, tendo como consequência primária a geração de altos índices de resíduos sólidos derivados dessa atividade, com a finalidade de monitorar a carga de resíduos coletadas, gera-se os indicadores apresentados a seguir. A apuração dos índices será feita mensal, sua divulgação e obtenção das informações ficará a cargo da Prefeitura Municipal.

Segue as fórmulas para aferição dos índices.

- Taxa de resíduos sólidos da construção civil (rcc) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada

$$IN026\ (\%) = \frac{CC013}{CC116 + CO117 + CS048 + CO142} * 100$$

Fonte: SNIS,2017.

Onde:

CC013 = Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela
CO116 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público
CO117 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados
CO142 = Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores
CS048 = Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores
COM parceria/apoio da Prefeitura?

- Massa de RCC per capita em relação à população urbana

$$IN029\ (\frac{kg}{hab}/dia) = \frac{CC013 + CC014 + CC015}{Pop - Urb} * 1.000$$

Fonte: SNIS,2017.

As variáveis são:

CC013 = Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela
CC014 = Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador
CC015 = Pelo próprio gerador
POP_URB =População urbana do município (Fonte: IBGE)

1.4.9. Índice de catadores organizados em relação ao número total de catadores

A promoção para criação de Associações de Recicladores é um dos principais objetivos do PMSB, o qual almeja a geração de renda por meio da recuperação, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos e para acompanhar a evolução do número de catadores será apurado este índice. A geração, anual, divulgação e levantamento dos dados ficará sob responsabilidade da prefeitura Municipal e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

$$Ic = \frac{N°\ de\ catadores\ organizados\ (\ autônomos\ e\ organizados\ em\ associações\ etc)}{N°\ total\ de\ catadores}$$

Fonte: Próprio autor.

1.5. Indicador de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais

1.5.1. Indicador composto da gestão do serviço de Drenagem Urbana

O índice de gestão, Indicador composto da gestão de Drenagem Urbana – IPSDU, objetiva aferir a efetividade das ações de planejamento e fiscalização referente a prestação de serviços de drenagem realizadas pelo município. Assim, demonstra seu desempenho e deficiências, sendo adequado para acompanhar e avaliar o alcance da universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações e metas programadas no âmbito deste plano.

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e para a avaliação da gestão o indicador deve ser realizado em intervalos de um ano sendo seu início de apuração realizado a partir do primeiro ano de implantação deste plano. Atualmente a prefeitura não dispõe de um departamento que fique a cargo das demandas do serviço de drenagem estando sua criação e implantação proposta no Produto E (Programas, Projetos e Ações) para prover a geração deste índice e também os dados necessários à sua obtenção.

Para o seu cálculo as variáveis foram divididas em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto (Vallenge, 2013).

1.5.1.1. GESTÃO

- Indicador simples de rubrica específica de drenagem, se (....) sim ... (....) não.

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
SG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em Lei Municipal. Se (....) sim ... (....) não.

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo; ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana - ICGDU

ICGDU: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;
ICGDU: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo; ICGDU: 0,00.

Quando os dois indicadores simples forem nulos.

1.5.1.2. ALCANCE DO CADASTRO DO SERVIÇO

- Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem. Se (....) sim ... (....) não.

IECDU: 0,50. Quando o indicador simples for positivo; IECDU: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado.

(....) 67% a 100% nota = 0,5
(....) 34% a 66% nota = 0,3
(....) 1% a 33% nota = 0,1
(....) 0% nota = 0,0

- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana: ICCDU (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

ICCDU: 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.
ICCDU: 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.
ICCDU: 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:

$$IPSDU = \frac{ICGDU}{ICCDU}$$

Fonte: Vallenge, 2013.

Sendo as variáveis a seguir.

ICGDU- Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana;
ICCDU- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana.

Resultados que estiverem entre a faixa de 0,6 a 0,5 indica que O serviço vem sendo gerido de forma adequada, o IPDSU entre 0,6 e 0,9 indica que existe, mas ainda precisa ser avançada. Quando não houver rede implantada teremos uma gestão insuficiente com

a necessidade de aprimorar a forma de desenvolvimento do planejamento (Vallenge, 2013).

1.5.2. Indicador de Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas

A regulação dos serviços de Drenagem Urbana visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem-estar social, como o resgate da cidadania e o fortalecimento estatal e controle social. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida à prefeitura municipal de Paraíso do Tocantins que por meio da criação de departamento específico para este componente do saneamento irá disponibilizar os dados necessário para apuração do indicador. A seguir o quadro 20 com informações sobre esse indicador.

Quadro 20: Índice de Drenagem Urbana Municipal

Nome do Indicador	Ref. SNIS	Fórmula de Calculo	Periodicidade	Variáveis	Discriminação	Fonte
Índice de Drenagem Urbana	IN021	$\frac{Va07}{Va08} * 100$	Anual	Va07	Área Urbanizada drenada por redes ou canais (km²)	Prefeitura Municipal
				Va08	Área Total Urbanizada (km²	

Fonte: Adaptado de SNIS,2017.

1.5.3. Indicador de Cobertura de Drenagem

Para que a cobertura da rede possa ser estimada com confiabilidade é necessária à existência do cadastro técnico de informação como meta e ações programadas para o desenvolvimento do Plano de Drenagem, contendo o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compões o sistema de drenagem urbana a partir da elaboração, manutenção e aprimoramento do banco de dados o índice de cobertura pode ser estimado através de dois indicadores o ICMicro e o ICMacro.

Mensurar a cobertura por meio destes índices de macro e microdrenagem visa

avaliar o grau de serviço prestado com análise na cobertura de rede ofertada como a extensão das vias dentre o total da cidade que já passaram por um processo de cadastro das unidades como bocas-de-lobo e galerias, p.ex., análise das mesmas quanto a sua efetiva capacidade, projeto e implantação conforme critérios técnicos.

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e para o monitoramento da cobertura será aferido os índices de micro e macrodrenagem, anualmente. A obtenção dos dados necessário deve ser feito por departamento específico, o qual também irá gerar e divulgar.

Para o cálculo do índice de Cobertura da Microdrenagem ICMicro utiliza-se da seguinte expressão:

$$ICmicro = \frac{LVE}{LVTotal}$$

As variáveis de aplicação do cálculo são,

ICMicro = Índice de Cobertura de Microdrenagem;
LVE = Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km;
LV Total = Extensão total de vias na área urbana que necessitam de drenagem, em km.

O município de Paraíso do Tocantins dispõe atualmente de Plano Diretor, entretanto não contempla o Plano Diretor de Drenagem, mas sua elaboração é uma das ações previstas neste plano. O índice de macrodrenagem será determinado por meio da fórmula descrita na sequência. As intervenções são as galerias-tronco, que reúnem vários subsistemas de microdrenagem, e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos, nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas e outros.

$$ICMacro = \frac{CPID}{CPPD}$$

Sendo as variáveis de cálculo:

ICMacro = Índice de Cobertura de Macrodrenagem;
CPID = Quantidade de canais ou estruturas de drenagem implantadas em conformidade com o Plano Diretor de Drenagem Urbana
CPPPD = Quantidade de canais ou estruturas de drenagem previstos pelo Plano Diretor de Drenagem

Urbana

1.5.4. Eficiência da Cobertura de Drenagem

Esse indicador visa contribuir com a eficiência do sistema de drenagem em que é refletida a situação como a mesma se encontra, visando contribuir com monitoramento do sistema nas localidades consideradas de ocorrência de eventos de emergência em decorrência de precipitações críticas. Sua realização será feita a partir das estruturas responsáveis pela macro e microdrenagem respectivamente representados pelas siglas IMacro e IMicro.

O acompanhamento da eficiência da rede de drenagem e manejo de águas pluviais será realizada semestralmente a fim de abranger a sazonalidade que atinge o Município de Paraíso do Tocantins. Para a disponibilização de informação, geração dos dados e sua divulgação será criado um departamento específico que também será a fonte das variáveis pertinentes ao cálculo. A obtenção do Indicador de Eficiência do Sistema de Microdrenagem é realizado pela formula a seguir:

$$IMicro = \frac{VA}{VTotal}$$

As variáveis do cálculo são:

IMicro = Índice de Eficiência de Microdrenagem;
VA = Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;
VTotal = Número total de vias do município.

Para fins de cálculo do Indicador de Eficiência do Sistema de Macrodrenagem segue a expressão abaixo:

$$IMicro = \frac{BA}{BTotal}$$

Sendo as variáveis do cálculo:

BA = Bacias que apresentam deficiência na macrodrenagem com precipitação TR< 25 anos;
BTotal = Número total de bacias na área urbana com macrodrenagem;

1.5.5. Indicadores de Qualidade de Drenagem de Águas Pluviais

A apuração da qualidade das redes visa avaliar a o subsistema de microdrenagem, ou seja, se as redes estão tendo a capacidade de suporte da demanda de água pluvial ou promovendo eventos críticos de chuva decorrentes.

O cálculo do IQD foi feito pelo percentual de enchentes ou alagamentos ocorridos no ano sobre o número de meses chuvosos, de acordo com a equação abaixo.

$$IQDR = 100 - \frac{NE}{meses\ chuvosos} * 100$$

Fonte: PEREIRA, Máriam Trierveiler et. al. 2009.

Onde a variável do cálculo é:

NE = número de enchentes ou alagamentos, conforme SUDERHSA (2009). Na falta de dados sobre enchentes, alagamentos e drenagem pluvial urbana é necessário a coleta dessas informações no município.

Um departamento específico será criado para fornecer de forma semestral os dados, apurar o indicador e divulga-lo, para obtenção do monitoramento nos períodos de sazonalidades em que serão os geradores do índice e sua divulgação.

O seu devido acompanhamento do IQD visa contribuir em manter uma gestão do sistema em acordo com as metas e ações referentes à elaboração de projetos, execução de obras e recuperação do sistema de drenagem, em conformidade com os critérios a serem definidos, visando à universalização.

1.5.6. Indicador de Limpeza de Desobstrução da Rede de Drenagem

O indicador visa a garantir o funcionamento eficiente do sistema para promover a essa rede as ações de limpeza periódicas dos elementos de micro e macrodrenagem, bem como ações preventivas e corretivas destes promovendo a qualidade da prestação de serviço.

O acompanhamento deste índice deve ser realizado mensalmente e visa contribuir de forma adequada com as metas correlacionadas a manutenção corretiva e preventiva do sistema sendo no manejo das águas pluviais urbanas com as ações de avaliações e

diagnósticos periódicos do sistema de drenagem através de inspeções na rede pelo departamento especifico de atuação deste eixo.

O município de Paraíso do Tocantins não possui órgão técnico responsável pela operacionalização e manutenção do sistema de Drenagem. Nesta situação, propõe-se no Produto E (Programas, Projetos e Ações) a criação de ente regulador que se responsabilizará por disponibilizar dados, geração do índice e sua divulgação.

Portanto, para que o funcionamento do sistema seja eficiente deve-se acompanhar a eficiência da desobstrução. Para seu cálculo o Indicador Limpeza e Desobstrução de Rede de Drenagem será realizado a seguinte expressão:

$$IDE3 = \frac{Total\ de\ rede\ de\ microdrenagem\ e\ macro\ drenagem\ limpas\ (s)}{Total\ de\ rede\ de\ microdrenagem\ e\ macro\ drenagem\ inspencionada\ (s)}$$

As variáveis do cálculo são:

IDE3 = o Indicador de Limpeza e Desobstrução;
Total de redes de microdrenagem e macrodrenagem efetuada a limpeza;
Total de redes de microdrenagem e macrodrenagem que foram inspecionadas.

1.5.7. Índice de Pontos de alagamento sanados

O índice de pontos de alagamento busca verificar o desempenho no controle e diminuição dos pontos de alagamento no município e, com isso, melhorar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

O acompanhamento deste índice deve ser realizado anualmente, iniciado a partir de um ano de implantação deste plano, contribuindo com a busca do bem-estar da população e análise das ações preventivas e de contingencia aplicadas para sanar esses pontos emergenciais. Estando este índice adequado para avaliar a fiscalização e efetividade das ações para extinguir os pontos de alagamento existentes nesta municipalidade.

O município de Paraíso do Tocantins não possui órgão técnico responsável pela fiscalização destas localidades que sofrem com este tipo de evento. Nesta situação, propõe-se no Produto E (Programas, Projetos e Ações) a criação de ente regulador que se responsabilizará pela disponibilização dos dados, geração do índice e sua divulgação. O cálculo do indicador será realizado a partir da seguinte equação.

$$IN102 = \frac{Número\ de\ pontos\ com\ problemas\ de\ alagamento\ sanados}{Número\ de\ pontos\ com\ problemas\ de\ alagamento} * 100$$

Fonte: SNIS, 2017.

Onde as variáveis são:

Número de pontos com problemas de alagamento sanados, unidade = Número de locais que tinham problemas de alagamento devido às chuvas e que foram sanados através de obras de micro e macrodrenagem.
Número de pontos com problemas de alagamento, unidade = Número total de locais atualmente sujeitos a alagamento devido a chuvas e que necessitam de obras de micro e macrodrenagem.

1.5.8. Percentual de áreas impermeabilizas

As áreas imperializadas impedem a água de infiltrar e isso ocasiona o processo denominado escoamento superficial, a sua elevada ocorrência ocasiona problemas na infraestrutura de ruas e afins. Como consequência, áreas altamente imperializadas podem apresentar sérios problemas ao sistema de drenagem urbana. Este indicador será calculado para permitir identificar a taxa de impermeabilização do solo no município.

Com o auxílio das imagens de satélite do município (Google Earth), é possível delimitar as áreas com vegetação mais densa e áreas impermeabilizadas presente no perímetro urbano, possibilitando obter os parâmetros necessários para o cálculo. A geração, deve ser anual, e divulgação será feita pela Prefeitura Municipal. Recomenda-se que o resultado encontrado seja o menor valor possível, demonstrando que a água tem áreas para infiltrar e seguir o curso natural. A seguir a fórmula que permitirá a aferir o indicador.

$$Iaimp = \frac{Ai}{At}\ x100$$

Onde,

Iaimp = Percentual de áreas impermeabilizadas (%)
Ai = Áreas impermeabilizadas;
At = Área urbana total.

2. AVALIAÇÃO DO ATINGIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS COM O CONSEQUENTE ALCANCE DOS OBJETIVOS FIXADOS E EFETIVO FUNCIONAMENTO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DEFINIDO

A fim de monitorar a implantação do PMSB foram propostos por este relatório indicadores que tem como objetivo principal acompanhar o PMSB, avaliando o atingimento das metas estabelecidas, e consequentemente, alcance dos objetivos fixados. Os indicadores referentes a cobertura dos serviços permitem auxiliar no acompanhamento do alcance das metas de universalização do acesso aos serviços, por exemplo, alcance de 100% no atendimento da população com água potável. Dentre outros indicadores, a avaliação da eficiência dos serviços e da sua qualidade certifica que o objetivo de utilizar técnicas e métodos compatíveis com a legislação vigente estão sendo cumpridos de acordo com a legislação pertinente.

Avaliar o atingimento das metas e a evolução da sua implantação permite ao gestor municipal monitorar o desempenho da implantação do PMSB de forma rotineira, sistemática e cotidiana, periodicamente, garantindo que sejam atendidas as soluções propostas e almejadas pela população, refletindo na melhoria da qualidade de vida da população.

A avaliação continua da situação do saneamento por meio dos indicadores proporciona ao gestor municipal identificar fatores que possam desencadear a possibilidade de ocorrência de algum evento indesejado, contribuindo para o efetivo funcionamento das ações de contingencia e emergência propostas por este PMSB.

3. REFERENCIAL

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Leptospirose. **In: Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009, cad.8, p.15.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue. **In: Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005, p. 231.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico Do Manejo De Resíduos Sólidos Urbanos – 2010**. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2012.

PEREIRA, Máriam Trierveiler. **Desenvolvimento De Indicador De Qualidade De Saneamento Ambiental Urbano E Aplicação Nas Maiores Cidades Paranaenses**, 2019.

SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Ministério das Cidades: Glossários de informações e indicadores de água e esgotos, resíduos sólidos e águas pluviais**, 2017.

Prefeitura Municipal de Rio Claro. **Plano municipal de Saneamento Básico**. Fevereiro,2014.

Instituto Trata Brasil. **Leptospirose está diretamente ligada à falta de saneamento**. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/08/01/falta-de-saneamento-agrava-leptospirose/>Vizualizado em 20 de março de 2018.

APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE COORDENAÇÃO - PRODUTO H

GOVERNO DE PARAÍSO
CRESCENDO DE MÃOS DADAS

O Comitê de Coordenação, nomeado em Decreto Municipal de Nº 117/2014 do dia 16 de maio de 2014, declara que as informações apresentadas no Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico; no produto E - Programas, Projetos e Ações; no produto F – Plano de Execução; e no produto H - Indicadores de Desempenho, e no produto I – Sistema de Informação ambos em anexo são compatíveis ao município de Paraíso do Tocantins – TO, e atendem a Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, o Decreto de Regulamentação n° 7.217, de 21 de junho de 2010 e o Termo de Referência da Funasa quanto às exigências para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Sem mais, este comitê declara aprovado o Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico; no produto E - Programas, Projetos e Ações; no produto F – Plano de Execução; e no produto H - Indicadores de Desempenho, e no produto I – Sistema de Informação e encaminha ao Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica da superintendência estadual da Funasa do Estado do Tocantins para análise e aprovação nos termos do convênio 0606/2010.

- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente

Titular: Ary de Araújo Arraes — Suplente: Ítalo Ricardo Lopes Cavalcante

- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos

Titular: Ademir Rego — Suplente: Marcelo Lopes Paes

- Secretaria Municipal de Saúde

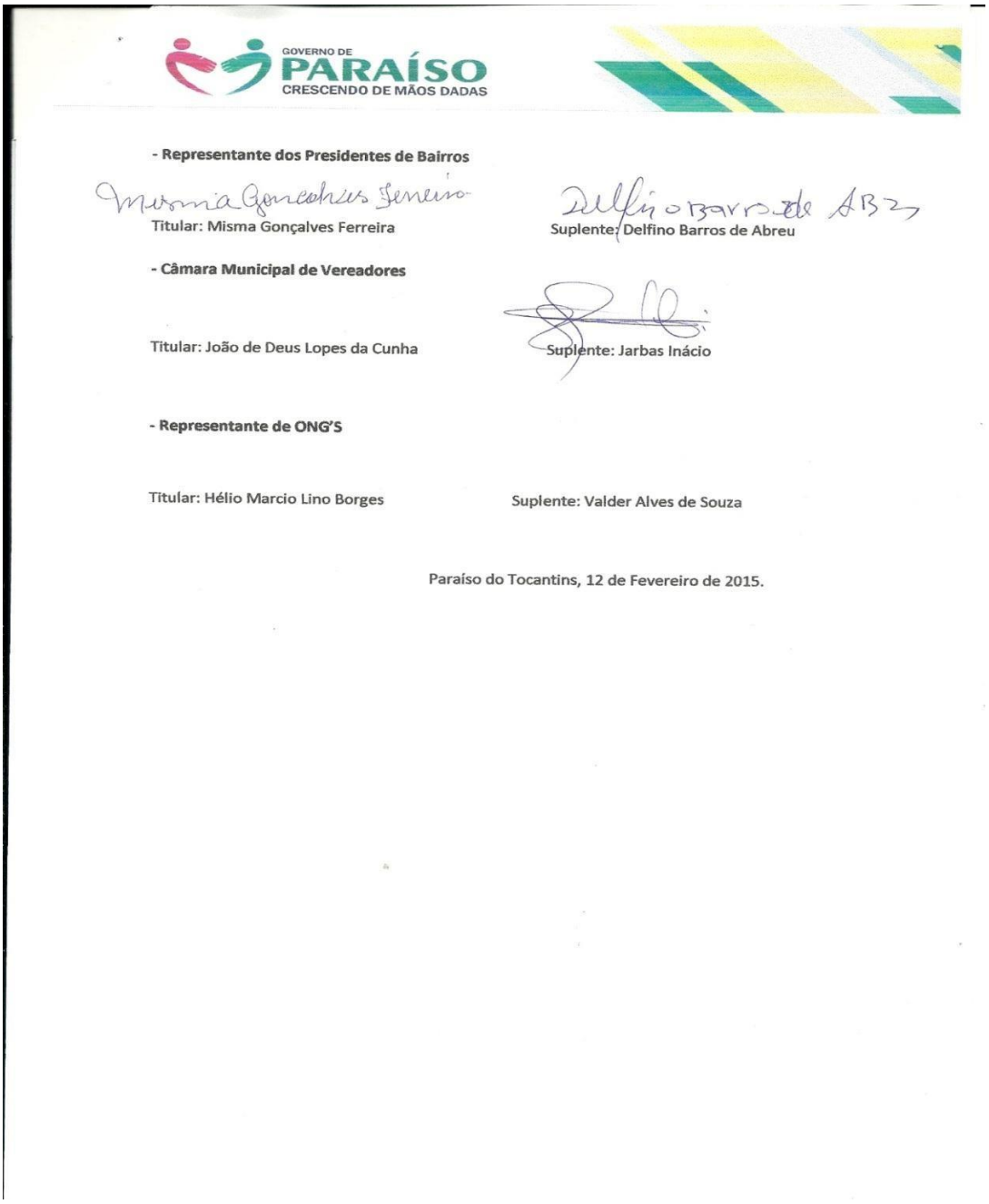
Titular: Rui Azevedo Araújo — Suplente: Antônio Bonfim Pereira Cardoso

- Secretaria Municipal de Educação e Cultura

Titular: Lizete de Souza Coelho — Suplente: Magnólia Mendes

- Secretaria Municipal de Assistência Social

Titular: Anna Paola de Oliveira Melo — Suplente: Edilene Alves da Silva



GOVERNO DE PARAÍSO
CRESCENDO DE MÃOS DADAS

- Representante dos Presidentes de Bairros

Titular: Misma Gonçalves Ferreira

Suplente: Delfino Barros de Abreu

- Câmara Municipal de Vereadores

Titular: João de Deus Lopes da Cunha

Suplente: Jarbas Inácio

- Representante de ONG'S

Titular: Hélio Marcio Lino Borges

Suplente: Valder Alves de Souza

Paraíso do Tocantins, 12 de Fevereiro de 2015.