



APÊNDICE C - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PLANO

Além dos indicadores existentes nos projetos apresentados na ETAPA 4 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES, PLANO DE EXECUÇÃO E AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA que são específicos para cada projeto foram estabelecidos os indicadores abaixo relacionados visando auxiliar na avaliação objetiva, no monitoramento e no acompanhamento dos Planos de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município como um todo.

1 INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Para o sistema de abastecimento de água potável foram selecionados 8 indicadores conforme apresentado no Quadro C-1.

Quadro C-1 - Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água.

Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
Índice de Cobertura de serviço de água $I_{ca}=(D_{ua}/D_{ut}) \times 100$	D_{ua} = domicílios atendidos; D_{ut} = domicílios totais	O próprio valor do indicador	Quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário
Indicador de Disponibilidade Hídrica $IDH=VN/DH \times 100$	IDH = indicador de disponibilidade hídrica, em percentagem; VN = Volume necessário, em m ³ , para atender 100% das demandas hídricas da bacia ou sub-bacia hidrográfica, no horizonte mínimo de 10 anos; e DH = disponibilidade hídrica, em m ³ , para abastecimento público,	IDH < 0,2 → Recursos Hídricos Abundantes (Geralmente não haverá restrições para obter outorga para todos os usuários); 0,2 < IDH < 0,5 → Recursos Hídricos Controlados (Haverá restrições para obter outorgas para	Comparar a oferta de recursos hídricos com as todas as demandas, atuais e futuras, nas bacias ou sub-bacias hidrográficas e/ou aquíferos subterrâneos, com a capacidade de produção instalada, e programar novos sistemas ou ampliação dos sistemas de



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
	no local solicitado pelo operador, considerando os mananciais superficiais e subterrâneos	maioria dos usuários); IDH >0,5 → Recursos Hídricos Escassos (Haverá restrições para obter outorgas para todos os usuários)	produção de água para abastecimento
Índice de Perdas de Faturamento (IPF)	$IPF = (\text{volume total de água produzida} / \text{volume total de água faturada}) \times 100$	O próprio valor do indicador	Avaliar perda de faturamento
Índice de Perdas na Distribuição (IPD)	$IPD = (\text{volume de água macromedido na produção} / (\text{volume micromedido} + \text{volume estimado}))$	O próprio valor do indicador	Avaliar perda na distribuição
I_{sa} - Indicador de Saturação do Sistema Produtor $n = \frac{\log \frac{CP}{VP(K_2/K_1)}}{\log(1 + t)}$	n = número de anos em que o sistema ficará saturado; VP = Volume de produção necessário para atender 100% da população atual; CP = Capacidade de produção; t = Taxa de crescimento anual média da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA (projeção Seade); K₁ = perda atual; K₂ = perda prevista para 5 anos	Sistema Superficial: $n \geq 3 \rightarrow I_{sa} = 100$ $3 > n > 0 \rightarrow I_{sa} = \text{interpolar}$ $n \leq 0 \rightarrow I_{sa} = 0$	Comparar a oferta e demanda de água e programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle e redução de perdas
Índice de Cobertura da Micromedição (ICMi)	$ICMi = (\text{total de ligações com hidrômetros} / \text{total de ligações de água}) \times 100$	O próprio valor do indicador	Avaliar cobertura da micromedição
Índice de Macromedição na Produção (IMP)	$IMP = (\text{total de pontos com medidores nas saídas das ETAs} / \text{total de pontos nas saídas das ETAs}) \times 100$	O próprio valor do indicador	Avaliar a evolução da macromedição na produção
I_{qa} - Indicador de Qualidade de Água Distribuída $I_{qa} = K \times (N_{AA}/N_{AR}) \times 100$	K = nº de amostras realizadas/ nº mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA, de acordo com a Legislação; N_{AA} = quantidade de amostras consideradas	$I_{qa} = 100\% \rightarrow 100$ $95\% \leq I_{qa} < 100\% \rightarrow 80$ $85\% \leq I_{qa} < 95\% \rightarrow 60$ $70\% \leq I_{qa} < 85\% \rightarrow 40$	Monitorar a qualidade da água fornecida



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
	como sendo de água potável relativa a colimetria, cloro e turbidez (mensais); N_{AR} = quantidade de amostras realizadas (mensais) onde $K \leq 1$	$50\% \leq I_{qa} < 70\% \rightarrow 20$ $I_{qa} < 50\% \rightarrow 0$	

Fonte: Autoria Própria.

2 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Para o sistema de esgotamento sanitário foram selecionados 3 indicadores conforme apresentado no Quadro C-2.

Quadro C-1 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
I_{ce} - Indicador de Cobertura de Esgotos $I_{ce} = (D_{ue}/D_{ut}) \times 100$	D_{ue} = domicílios atendidos por coleta; D_{ut} = domicílios totais.	O próprio valor do indicador	Quantificar os domicílios atendidos por rede de esgotos e/ou tanques sépticos
I_{te} - Indicador de Esgoto Tratado $I_{te} = I_{ce} \times (VT/VC) \times 100 (\%)$	VT = Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede de esgoto; VC = Volume coletado de esgotos, conforme cálculo abaixo: $VC = 0,80 \times$ Volume consumido de água; ou $VC = 0,80 \times$ (Volume medido de água + Volume estimado sem medição)	O próprio valor do indicador	Quantificar os domicílios atendidos por tratamento de esgotos e tanques sépticos
I_{sa} - Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto	n = Número de anos em que o sistema ficará saturado; VC = Volume coletado de esgotos; CT = Capacidade de tratamento;	$n \geq 20 \rightarrow I_{sa} = 100$ $15 \leq n < 20 \rightarrow I_{sa} = 80$ $10 \leq n < 15 \rightarrow I_{sa} = 60$ $5 \leq n < 10 \rightarrow I_{sa} = 40$	Comparar a oferta e a demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
$n = \frac{\log \frac{CT}{VC}}{\log(1+t)}$	T = Taxa de crescimento anual médio da população para os 5 anos	$3 \leq n < 5 \rightarrow I_{sa} = 10$ $n < 3 \rightarrow I_{sa} = 0$	

Fonte: Autoria Própria.

3 INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SDMAPU)

Para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram selecionados 6 indicadores conforme apresentado no Quadro 4-3.

Quadro C-1 - Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
IAPP – Indicador de cobertura de APP em área urbana consolidada $IAPP = \frac{AMC}{AMCT} \times 100$	AMC = APP com mata ciliar em área urbana consolidada; AMCT = APP total em área urbana consolidada	O próprio valor do indicador	Identificar a cobertura de mata ciliar nas APP em área urbana consolidada
IIRD – Indicador de inspeção da rede de drenagem $IIRD = \frac{ERDI}{ERDT} \times 100$	ERDI = Extensão de rede de drenagem inspecionada; ERDT = Extensão de rede de drenagem e cursos d'água urbanos total	O próprio valor do indicador	Otimizar os recursos disponíveis para emprego na manutenção da rede de drenagem
IMRD – Indicador dos serviços de manutenção da rede de drenagem $IMRD = \frac{ERDR}{ERDT} \times 100$	ERDR = Extensão de rede de drenagem recuperada; ERDT = Extensão de rede de drenagem e cursos d'água urbanos total a recuperar	O próprio valor do indicador	Manter a capacidade de escoamento da rede de drenagem e dos cursos d'água
ICRD – Indicador de cadastro de rede de drenagem $ICRD = \frac{ERDC}{ERDT} \times 100$	ERDC = Extensão de rede de drenagem cadastrada; ERDT = Extensão de rede de drenagem e cursos d'água urbanos total a cadastrar	O próprio valor do indicador	Levantar informações necessárias à elaboração do Plano de Águas Pluviais e ao gerenciamento do sistema de drenagem



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
Existência de Plano de Drenagem de Águas Pluviais/Fluviais para as áreas não contempladas no Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais (2014)	-	Sim/Não	Elaboração das medidas estruturais e não estruturais para melhoria do sistema de drenagem municipal
IDA – Indicador de frequência de domicílios atingidos por alagamento ou inundação ¹ $I_{DA} = \sum (N_{DA})_{Ano}$	NDA = Número de domicílios atingidos por inundação ou alagamento por evento extremo	O próprio valor do indicador	Monitorar o número e frequência dos domicílios atingidos nos eventos extremos

¹Nota: Exemplo de aplicação do IDA: Tem-se, durante o ano de 2015, duas inundações: uma inundação no mês de outubro que atingiu 30 domicílios, e outra inundação no mês de dezembro que atingiu 40. O IDA de 2015 será (30+40) igual a 70, com domicílios considerados na primeira inundação de outubro também considerados na contagem da inundação de dezembro.

Fonte: Autoria Própria.

4 INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SLUMRS)

Para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos foram selecionados 13 indicadores conforme apresentado no Quadro C-4. Para a nomenclatura dos indicadores foram utilizados os termos do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS).

Quadro C-1 - Indicadores do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
RS ₀₁ =Eficiência da coleta pública (%)	RS ₀₁ = (Nº de coletas executadas/ Nº de coletas programadas por semana)*100	90 < RS ₀₁ ≤ 100% → 100	Visa quantificar a eficiência da prestação de serviço de coleta de resíduos sólidos relacionando a
		30 < RS ₀₁ ≤ 90 → 40	



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
		$RS_{01} \leq 30\% \rightarrow 20$	execução do serviço com a meta programada
RS ₀₂ =Abrangência da coleta seletiva no município	-	Todo o município $\rightarrow 100$	Visa quantificar a eficiência na prestação do serviço de coleta seletiva, considerando a abrangência territorial da disponibilização do serviço ao usuário
		Toda área urbana do município $\rightarrow 80$	
		Exclusivamente em alguns bairros da área urbana $\rightarrow 20$	
RS ₀₃ =Recuperação de Materiais Recicláveis (%)	RS ₀₃ = [(Quantidade de MR coletado - Quantidade de rejeito) / (Quantidade total de RSDC + Quantidade de MR coletado)] * 100	$RS_{03} > 10\% \rightarrow 100$	Visa quantificar a quantidade de material que foi efetivamente recuperado após a retirada de rejeitos pela triagem em relação ao total coletado, incluindo os resíduos coletados pela coleta convencional
		$5\% < RS_{03} \leq 10\% \rightarrow 60$	
		$RS_{03} \leq 5\% \rightarrow 20$	
RS ₀₄ =Recuperação de Resíduo Orgânico (%)	RS ₀₄ = (Quantidade de RO encaminhado para compostagem / Quantidade de RSDC) * 100	$RS_{04} > 30\% \rightarrow 100$	Visa quantificar o material orgânico que foi coletado e destinado para a compostagem em relação a quantidade de RSDC
		$5\% < RS_{04} \leq 30\% \rightarrow 60$	
		$RS_{04} \leq 5\% \rightarrow 20$	
RS ₀₅ =Produção de Resíduos Sólidos urbanos <i>per capita</i> (kg/hab.ano)	RS ₀₅ =Quantidade total de RSDC/População urbana total	$RS_{05} \leq 307 \rightarrow 100$	Visa quantificar a taxa de geração de resíduos do município, relacionando a quantidade de resíduos coletada em relação a população urbana usuária do serviço
		$307 < RS_{05} \leq 376 \rightarrow 60$	
		$RS_{05} > 376 \rightarrow 20$	
RS ₀₆ =Destinação de Rejeitos para Aterro Sanitário Licenciado	-	Sim $\rightarrow 100$	Visa avaliar a forma de destinação dos rejeitos adotada pelo município
		Em processo de licenciamento $\rightarrow 40$	
		Não licenciado ou lixão $\rightarrow 0$	
RS ₀₇ =Existência de Aterro para resíduos inertes	-	Sim e com reaproveitamento $\rightarrow 100$	Visa avaliar a forma de destinação dos RCC dotada pelo município



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
(Resíduos construção e demolição).		Sim e apenas para disposição → 40	
		Não possui → 0	
RS ₀₈ =Existência de pontos viciados	RS ₀₈ =Nº de pontos de descarte clandestinos de resíduos /extensão total das vias em km	Nenhum → 100	Visa avaliar a existência de pontos viciados no município
		0,1≤RS ₀₈ <0,4 → 60	
		RS ₀₈ ≥0,4 → 20	
RS ₀₉ =Recuperação de áreas degradadas por resíduos	RS ₀₉ =Nº de área recuperadas/nº de áreas identificadas	RS ₀₉ =100% → 100	Visa avaliar o percentual de áreas degradadas por disposição irregular de resíduos que foram recuperadas ambientalmente
		50≤RS ₀₉ <100% → 60	
		RS ₀₉ ≤50% → 0	
RS ₁₀ =Índice de rejeito na coleta seletiva	RS ₁₀ =[(Quantidade de resíduos provenientes da coleta seletiva - quantidade de Materiais comercializados)/(Quantidade de resíduos provenientes da coleta seletiva)]*100	RS ₁₀ ≤7% → 100	Visa avaliar a quantidade de rejeitos encontrados na coleta seletiva após triagem
		7%<RS ₁₀ ≤20% → 60	
		RS ₁₀ >21% → 20	
RS ₁₁ =Catadores organizados (Cooperativas, associações)	-	Todos organizados → 100	Visa avaliar a organização dos catadores no município
		Parte organizado → 60	
		Presença de catadores na área de disposição final ou nas ruas de forma desorganizada → 0	
RS ₁₂ =Renda <i>per capita</i> obtida pelos catadores de associações/cooperativas	-	RS ₁₂ >1 salário mínimo → 100	Visa avaliar a remuneração média do catador de materiais reaproveitáveis no município
		RS ₁₂ =1 salário mínimo → 60	
		RS ₁₂ <1 salário mínimo → 20	
RS ₁₃ =Salubridade do local do trabalho dos catadores (EPI, banheiros, refeitório,	-	Contempla todos os itens → 100	Visa avaliar a salubridade do local utilizado pelos catadores para realizar a triagem
		Somente EPI e banheiro → 60	



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
armazenamento adequado do refugo e dos recicláveis, cobertura, piso impermeabilizado)		Ausência → 0	

Fonte: Autoria Própria.

5 INDICADORES DE SAÚDE COLETIVA

Para a saúde coletiva foram selecionados 3 indicadores conforme apresentado no Quadro C-5.

Quadro C-1 - Indicadores de Saúde Coletiva.

Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
T_{mi} - Taxa de Mortalidade Infantil $T_{mi} = (N_{ob}/N_{na}) \times 100$	N_{ob} = Número de óbitos de residentes com menos de um ano de idade; N_{na} = Número total de nascidos vivos de mães residentes	Taxa de Mortalidade Infantil (em 1.000 nascidos vivos) $T_{mi} < 20\% \rightarrow$ Baixa $20\% < T_{mi} < 50\% \rightarrow$ Média $50\% \leq T_{mi} \rightarrow$ Alta	Analisar variações geográficas e temporais da mortalidade infantil, contribuir na avaliação dos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico da população e subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde voltadas para a atenção pré-natal, o parto e a proteção da saúde infantil
$T_{DDA<5}$ - Taxa de Morbidade por Doenças Diarreicas $T_{DDA<5} = (N_{DDA}/N_{C<5}) \times 1.000$	N_{DDA} = Número de internações por Doença Diarreica Aguda (DDA) em crianças residentes menores de 5 anos de idade em determinado local e período; $N_{C<5}$ = Total de crianças menores de	O próprio valor do indicador	Identificar situações de desequilíbrio que possam merecer atenção especial; contribuir na realização de análises comparativas da concentração de recursos médico-hospitalares e subsidiar processos



Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos e Finalidade
	5 anos no mesmo local e período		de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas voltadas para a assistência médico-hospitalar
T_{MD} - Taxa de Morbidade por Dengue $T_{MD} = (N_{CD}/P_{TR}) \times 100.000$	N_{CD} = Número de casos de dengue confirmados em residentes; P_{TR} = População total residente	Taxa de Incidência de Dengue (em 100.000 habitantes) $T_{MD} < 100 \rightarrow$ Baixa Incidência $100 < T_{MD} < 300 \rightarrow$ Média Incidência $300 \leq T_{MD} \rightarrow$ Alta Incidência	Analisar variações populacionais, geográficas e temporais na distribuição dos casos confirmados de dengue; Contribuir para a avaliação e orientação das medidas de controle vetorial do <i>Aedes aegypti</i> ; Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações de saúde direcionadas ao controle de doenças de transmissão vetorial

Fonte: Autoria Própria.