

Proposição de metas progressivas de melhoria da qualidade da água para fins de outorga no estado da Bahia

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Gisele Mota

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

UR Sudoeste

Atuação no Núcleo de Outorga

Diretoria de Regulação (DIRRE)



OBJETIVO

Impossibilidade de implantar melhorias a curto prazo

SESs em funcionamento sem outorga

SES são considerados de interesse público

Desconhecimento sobre os usuários

Falta de efetividade do controle do uso da água

Padrões de lançamento inalcançáveis

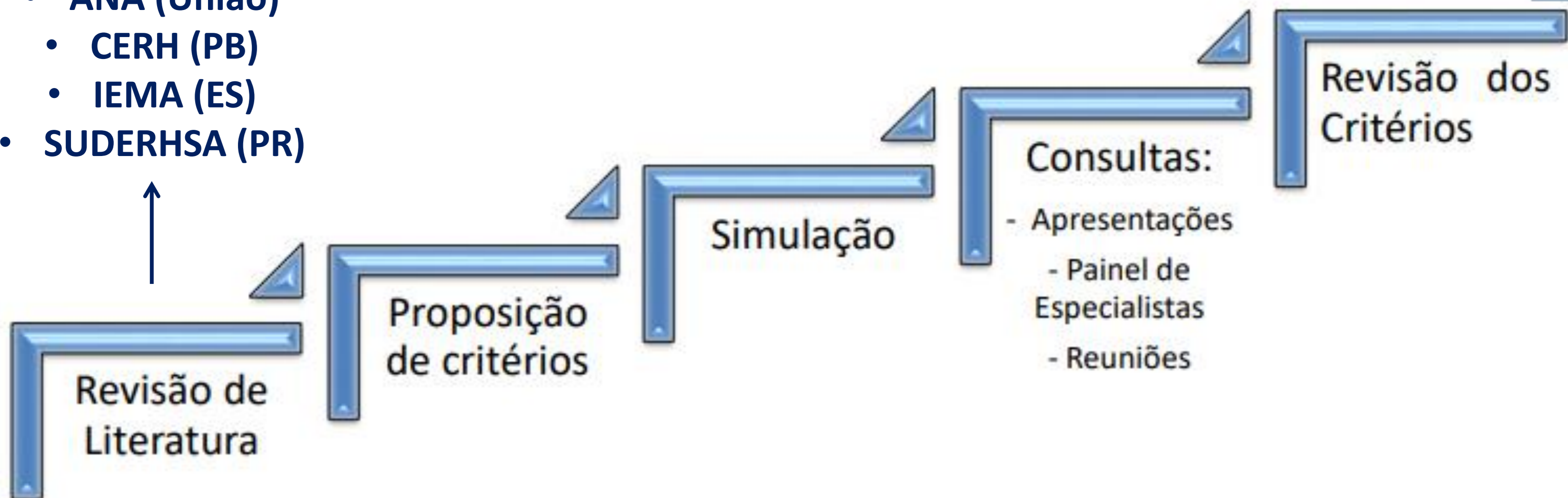
Falta de enquadramento

Propor critérios técnicos para implementação de metas progressivas de melhoria da qualidade da água para fins de outorga no estado da Bahia.

METODOLOGIA

Principais normas contribuintes:

- ANA (União)
- CERH (PB)
- IEMA (ES)
- SUDERHSA (PR)



Foram realizadas 30 (trinta) reuniões, no período de 17 de agosto de 2017 a 31 de outubro de 2018, onde foram discutidas as informações obtidas em pesquisa bibliográfica e em consultas à especialistas da área e definidas atividades documentadas em atas de reunião.

GRUPO DE TRABALHO

- Engenheira Sanitarista e Ambiental **Gisele Mota** responsável pelas análises dos processos de Outorga com finalidade de lançamento de efluentes no Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)
- Engenheira Sanitarista e Ambiental, **Anne Rosse**, que analisa processos de outorga de lançamento de efluentes no âmbito da Comissão Técnica de Garantia Ambiental (CTGA) da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA)
- Acompanhado pela Coordenadora do Núcleo de Outorga, **Robelia Firmiano** e o Diretor de Regulação, **Leonardo Carneiro**.
- Colaboração de 3 (três) estagiários do NOUT **Ingrid Machado, Roberto Lucas e Tainá Hana** e no final, do Engenheiro Sanitarista e Ambiental **Roberto Ribeiro** da CTGA da EMBASA.
- Implantação: **Rodrigo Saldanha** da CTGA da EMBASA **Luciana Brito** contratada como cargo comissionado, atuante no Núcleo de Outorga.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- Resoluções dos Conselhos que tratam sobre enquadramento

CONERH 96

Metas progressivas, intermediárias e final de qualidade da água: aquelas formalmente instituídas com vistas ao alcance ou manutenção de condições e padrões de qualidade pretendidos, estabelecidos conforme as Resoluções CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e suas alterações e a Resolução CNRH nº 91, de 5 de novembro de 2008;

Art. 11. Em corpos hídricos ou em seus trechos, onde a relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica, em termos quantitativos ou qualitativos, indique criticidade pelos critérios de outorga estabelecidos, o **INEMA** poderá estabelecer critérios específicos, definindo limites progressivos para cada parâmetro adotado, com vistas ao alcance das metas progressivas, intermediárias e final do enquadramento estabelecido para o respectivo corpo receptor.

CONAMA 430/2011

Art. 6º Excepcionalmente e em caráter temporário, o órgão ambiental competente poderá, mediante análise técnica fundamentada, autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução, desde que observados os seguintes requisitos:

I - comprovação de relevante interesse público, devidamente motivado; e obrigatórias:

III - realização de estudo ambiental tecnicamente adequado, às expensas do empreendedor responsável pelo lançamento;

IV - estabelecimento de tratamento e exigências para estelancamento;

V - fixação de prazo máximo para o lançamento, prorrogável a critério do órgão ambiental competente, enquanto durar a situação que justificou a excepcionalidade aos limites estabelecidos nesta norma; e

VI - estabelecimento de medidas que visem neutralizar os eventuais efeitos do lançamento excepcional

CNRH N° 141/2012

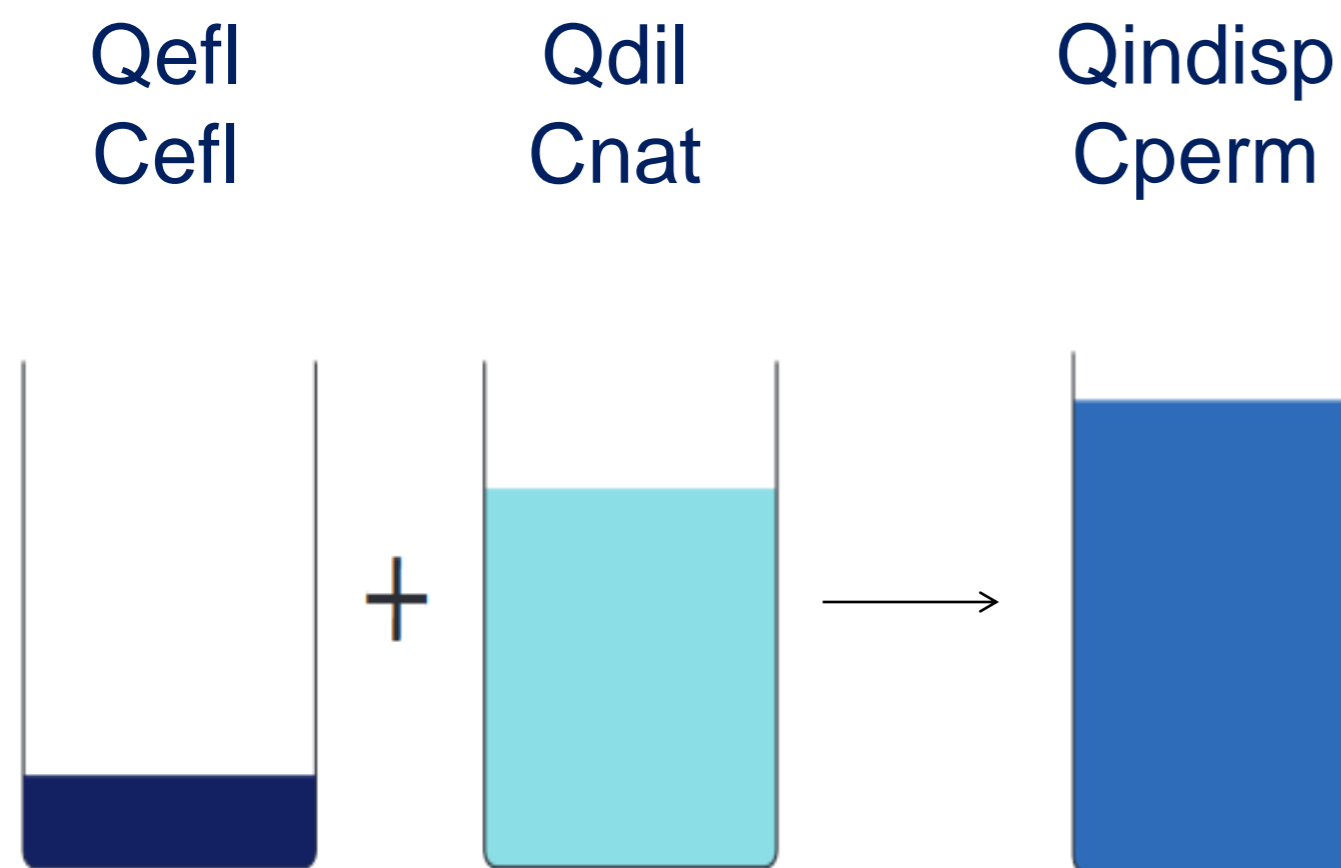
Art. 8º Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente terão a outorga de lançamento em rios intermitentes ou efêmeros após o devido tratamento, levando em consideração estudos específicos que avaliem possíveis impactos em seus leitos, em reservatórios a jusante ou em aquíferos, a critério da autoridade outorgante.

§ 1o No processo de regularização de lançamento de efluentes, a autoridade outorgante poderá estabelecer metas de remoção de carga de parâmetros adotados ou de implantação de prática de reuso de água, observadas as características hídricas, sociais e econômicas da bacia hidrográfica.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- **Legislação sobre outorga e padrões para lançamento de efluentes**

Avaliação de vazão disponível para diluição - concentração permitida para a Classe do rio.



$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{nat})}$$

(KELMAN, 1997)

Estabelecimento de concentrações máximas de parâmetros

Estado	Legislação	Vazão (m³/dia)	Nº Coliformes/100 ml	DBO mg/l
Ceará	COEMA nº 002 de 02 de fevereiro de 2017	-	até 5000 CT/100ml;	até 120
Rio Grande do Sul	Resolução CONSEMA nº 355, de 13 de julho de 2017,	Q < 200		≤ 120
		200 ≤ Q < 500	10 ⁶ 90%	≤ 100
		500 ≤ Q < 1.000	10 ⁵ 95%	≤ 80
		1.000 ≤ Q < 2.000	10 ⁵ 95%	≤ 70
		2.000 ≤ Q < 10.000	10 ⁴ 95%	≤ 60
		10.000 ≤ Q	10 ³ 95%	≤ 40

PRINCIPAIS RESULTADOS

- **Legislação sobre metas progressivas para rios não enquadrados**

PARAÍBA

Compatibilizar Q_{dil} com a vazão disponível para diluição no rio (Q_{disp}) em prazo não superior a 10 anos, considerando a C_{perm} de DBO igual a da classe do rio.

Etapa 1 – 50% de redução em 1/3 do prazo total estabelecido.

Etapa 2 – 75% de redução em 2/3 do prazo total estabelecido.

Etapa 3 - 100% da redução da DBO do efluente.

ESPÍRITO SANTO

A concentração permitida (C_{perm}) de DBO para o cálculo da vazão de diluição (Q_{dil}) é igual à concentração observada (C_{obs}) no rio (quando $C_{obs} > 5 \text{ mg/L}$).

Este valor é reduzido em 10% a cada 6 anos até que seja atingido o valor de 5mg/L.

Ex. $C_{obs} = 10 \text{ mg/L}$
Em 30 anos a $C_{perm} = 5 \text{ mg/L}$

PARANÁ

A concentração permitida (C_{perm}) de DBO para o cálculo da vazão de diluição (Q_{dil}) varia de acordo com a condição do corpo hídrico:

Condição do Corpo Hídrico Superficial	DBO _{5,20} (mg/L)
Limpo	≤ 5
Duvidoso	≤ 25
Deteriorado	>25

Para SESs existentes será exigida Proposta de Metas Progressivas.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- **Diagnóstico de uma amostra de ETEs (Embasa)**

Unidade Regional	RPGA	Número de SES	SES com licença ambiental
UNE	Paraguaçu	12	100%
UNF	Recôncavo Norte e Inhampube	24	4,2%
UNS	Rio Verde e Jacaré, Itapicuru	9	100%
USA	Recôncavo Sul	11	0%
USI	Leste, Rio Pardo	3	33,3%
USJ	Rio de Contas, Recôncavo Sul	7	0%
USU	Rio dos Frades, Buranhém e Santo Antônio	4	0%
USV	Rio de Contas	3	0%
UMC	Recôncavo Norte e Inhampube	17	5,8%
ME	Recôncavo Norte e Inhampube	89	1,1%
TOTAL		179	13,9% (25)

Fonte: Embasa - DCP, 2015.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Equação para cálculo da vazão de diluição

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{man})}$$

Simulação 1

Sistema de Esgotamento Sanitário	ETE	DBO Entrada	DBO Saída	Coliformes Entrada	Coliformes Saída	Vazão média m³/dia	Área de Drenagem (Km²)	q90 específica (m³/s.Km²)	20% da vazão de referência Q90% (m³/dia)	Vazão de diluição (DBO)	Vazão de diluição (CT)	Vazão de diluição (TOTAL)	Verificação do atendimento
SES Fazenda Grande IV- III e IV	UASB+ Lagoa Facultativa	423,5	42,04	6,06E+07	6,90E+04	7284,38	2,82	0,0018125	88,32	2,92E+05	5,01E+08	5,01E+08	não
SES Fazenda Grande IV- Lagoa V	UASB+ Lagoa Facultativa	356,5	46,7	7,76E+07	9,84E+05	7284,38	2,79	0,0018125	87,38	3,26E+05	7,17E+09	7,17E+09	não
SES Fazenda Grande IV- Lagoa VI	UASB+ Lagoa Facultativa	302,09	54,55	9,92E+07	5,52E+05	7284,38	0,53	0,0018125	16,60	3,83E+05	4,02E+09	4,02E+09	não
SES Bosque da Aldeia	UASB+Tanque de aeração+Decantador+Cloração	809,25	70,81	5,60E+07	1,93E+06	829,44	2,31	0,0018125	72,35	5,71E+04	1,60E+09	1,60E+09	não
SES Mocambo	Lagoas aeradas	395,75	36,17	4,79E+07	2,34E+04	1454,98	5,54	0,0018125	173,51	4,97E+04	3,38E+07	3,38E+07	não
SES Camacan	DAFA+ Lagoa Facultativa + Lagoa de	562,76	38,71	1,19E+06	1,40E+03	748,11	54,24	0,0009	843,54	2,75E+04	8,94E+05	894417,87	não
SES Parque Chiareta	Tanque de aeração+decantador+ desinfecção	407	55,94	7,03E+07	5,99E+06	1011,00	0,65	0,0018125	20,36	5,45E+04	6,06E+09	6,06E+09	não
SES Univillas	UASB	423,25	113,92	4,53E+07	6,63E+06	962,50	0,12	0,0018125	3,76	1,08E+05	6,38E+09	6,38E+09	não
SES 2 de Julho	UASB+ Decantador+ desinfecção por	398,09	108,91	6,26E+07	1,04E+07	900,29	21,53	0,0018125	674,32	9,62E+04	9,36E+09	9,36E+09	não

PRINCIPAIS RESULTADOS

- **Critérios Propostos**

Estabelecimento de **padrão de qualidade mínimo** para o lançamento de efluentes

Definição de **metas de redução** da DBO e Coliformes Termotolerantes ao longo do tempo

Quadro 1: Padrão inicial de lançamento de efluentes para que SESs com metas progressivas

Parâmetro	Unidade	Padrão de Lançamento
DBO	mg/L	≤ 60
		> 60 e ≤ 120 e Eficiência de remoção $\geq 70\%$
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	10^5 para tratamento até o nível secundário
		10^3 para tratamento em nível terciário

Prazo máximo total **não superior a 12 anos**

Meta de curto prazo: 25% de remoção para DBO

Meta de médio prazo: 50% e alcance de 1×10^3 para Coliformes Termotolerantes

Meta de longo prazo: 100% de remoção para DBO

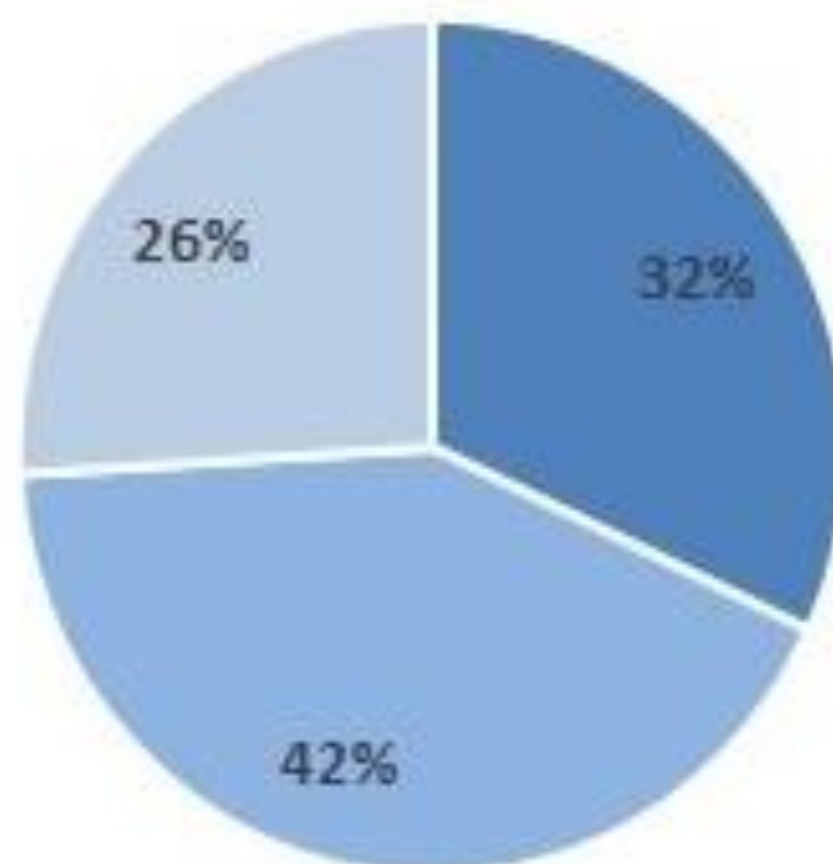
PRINCIPAIS RESULTADOS

- Simulação

Atendimento dos SESs ao padrão inicial de lançamento de efluentes proposto. N = 50.

Fonte: EMBASA (2015)

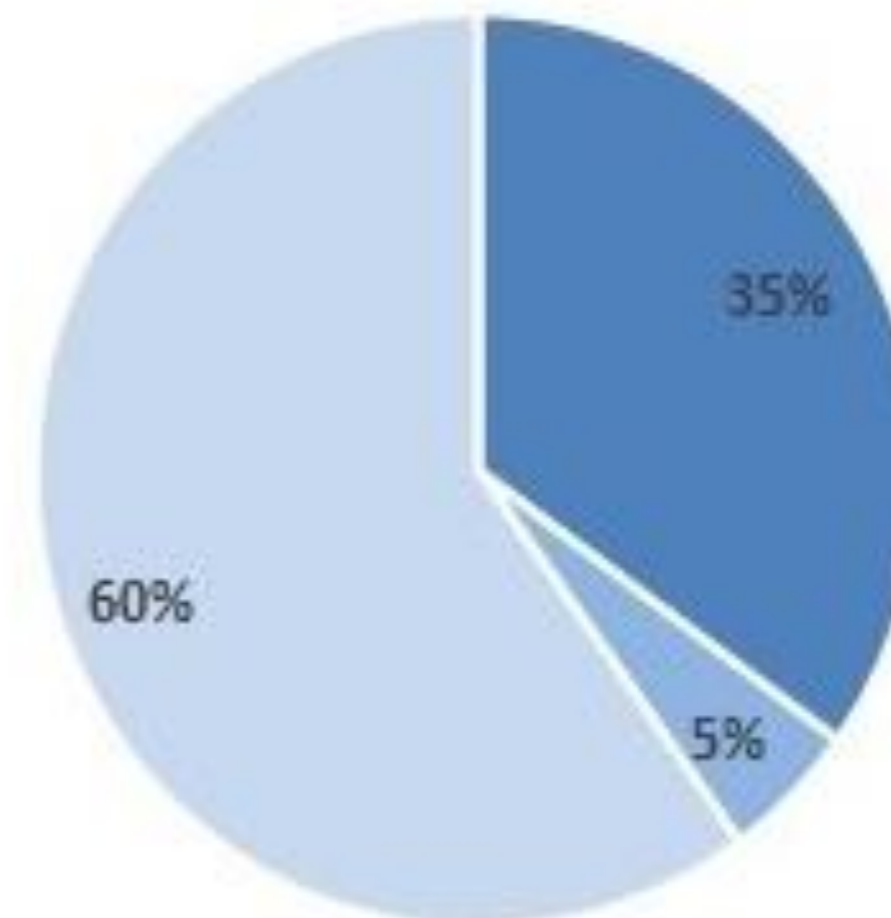
Concentração de DBO (mg/L)



74%

■ ≤ 60 ■ > 60 e ≤ 120 com E ≥ 70% ■ Fora do padrão

Concentração de Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)



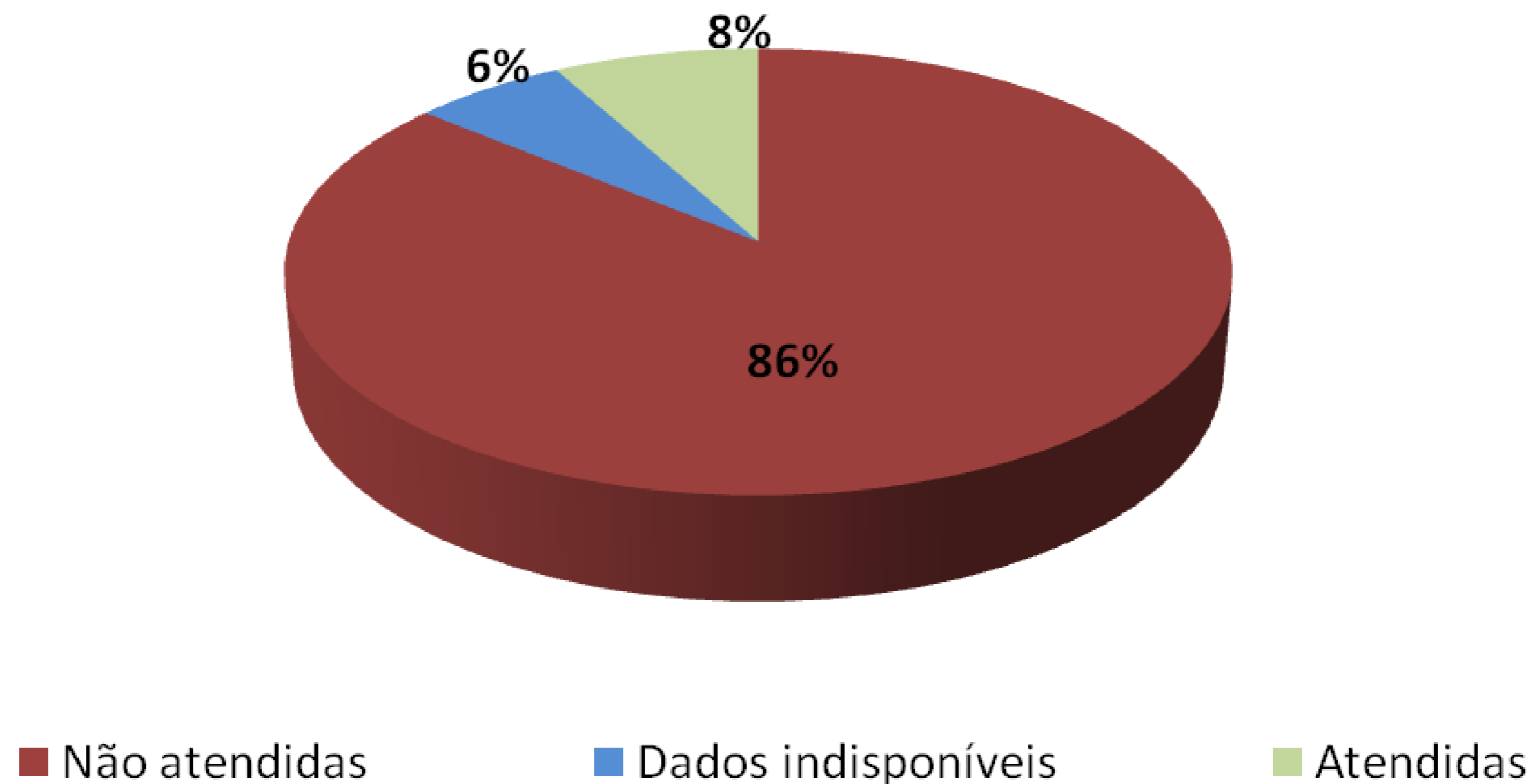
40%

■ 1,0E+05 ■ 1,0E+03 ■ Fora do padrão/Não monitora

PRINCIPAIS RESULTADOS

Simulação 1: Resultados obtidos

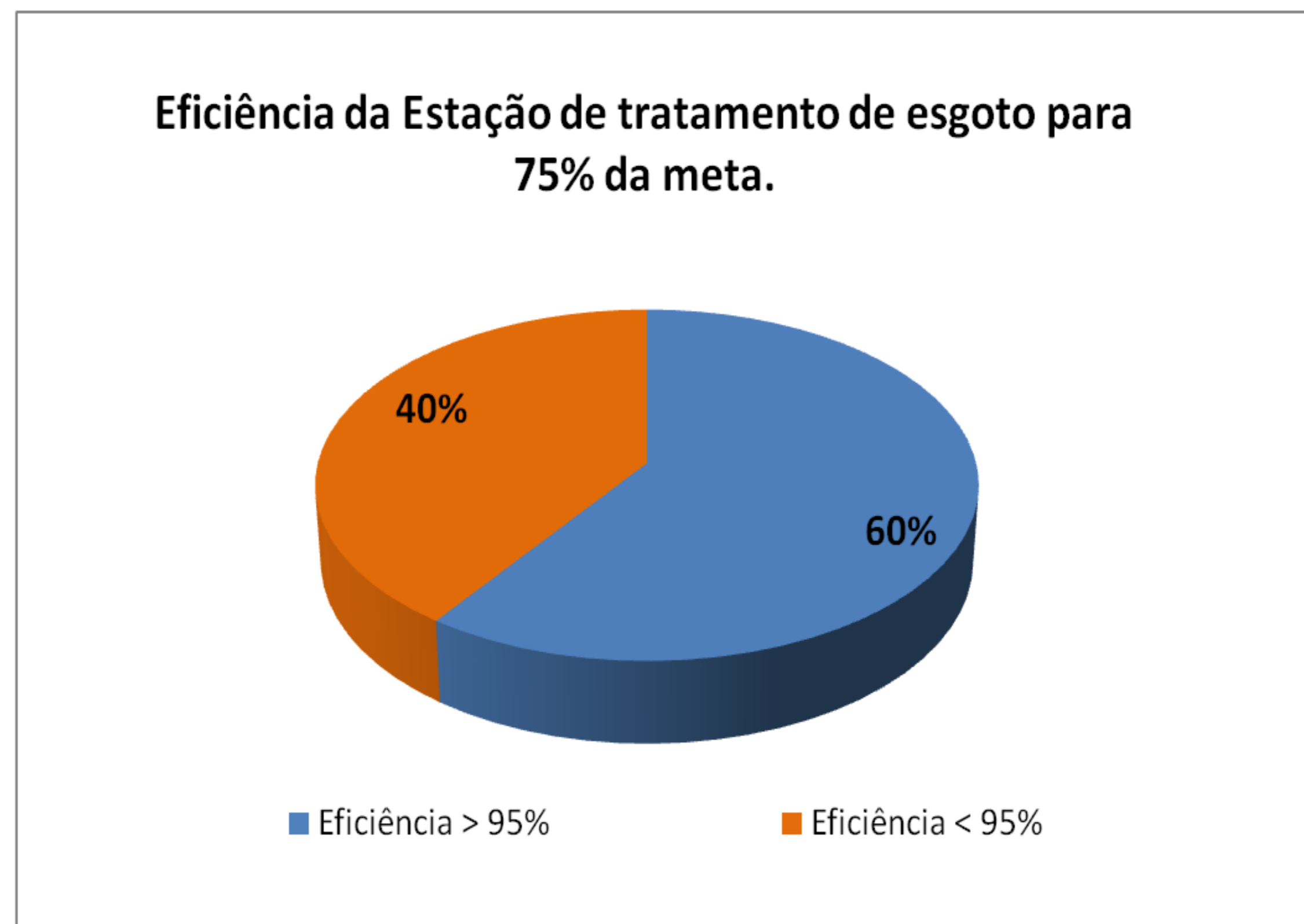
**Verificação do atendimento da diluição de efluentes dos
50 Sistemas de esgotamento sanitário avaliados**



Fonte: Embasa - DCP, 2015.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Simulando o atendimento das metas em 3 etapas, considerando como concentração permitida a Classe 2 para rios não enquadrados, verificou-se a maior parte dos SESs teria que ter eficiência de remoção de DBO maior que 95% para atender os critérios de outorga.



PRINCIPAIS RESULTADOS

- **CrITÉrios Propostos**

Para rios não enquadrados, a **Concentração permitida** utilizada no cálculo da vazão de diluição será:

Cobs	Cperm
$\leq 5\text{mg/L}$	5mg/L
$> 5\text{mg/L}$	35mg/L (Pop<100.000 hab) 25mg/L (Pop \geq 100.000 hab)

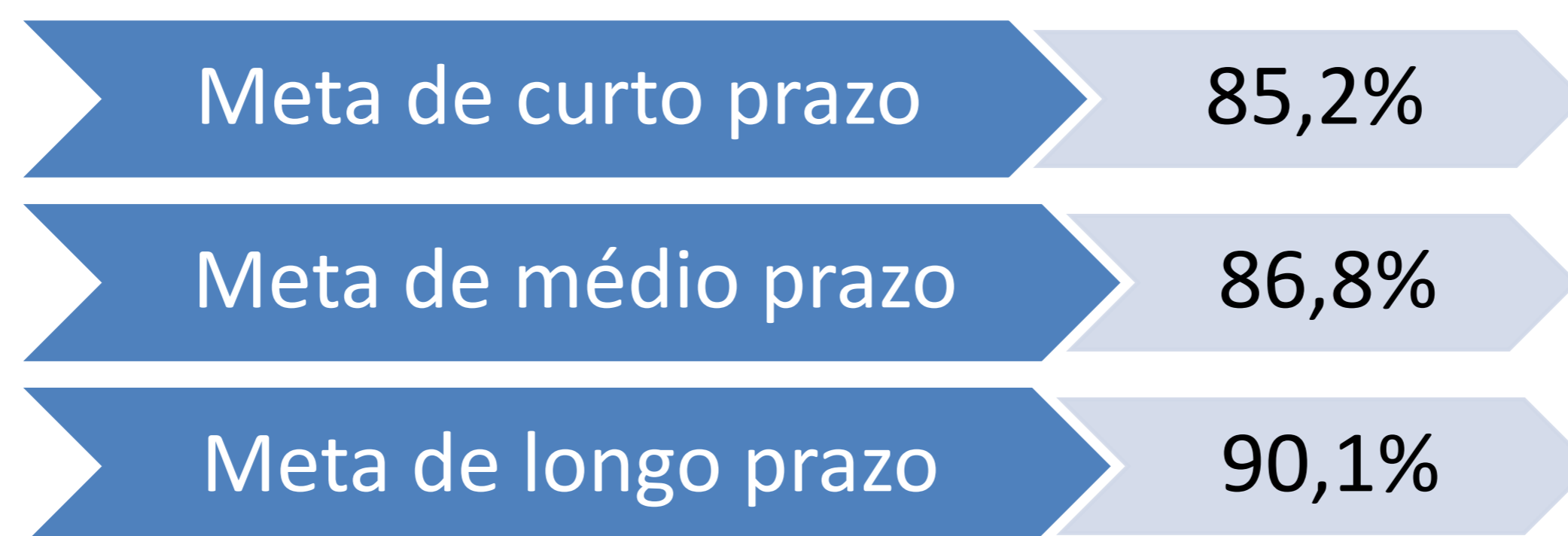
- 35mg/L - concentração de DBO típica para tratamento em nível secundário (**Sperling, 1998**).
- Em empreendimentos de porte mais elevado, que atendem a uma população a partir de 100.000 habitantes foi considerado um padrão mais restritivo
- Análise dos dados de monitoramento de estações de tratamento operadas pela EMBASA.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- **Simulação**

item	Sistema de Esgotamento Sanitário	DBO Entrada	DBO Saída	DBO permitida (mg/l)	25% da meta	DBO Lançamento meta 25%	50% da meta	DBO Lançamento meta 50%	100% da meta	Eficiência da ETE para 25% da meta	Eficiência da ETE para 50% da meta	Eficiência da ETE para 100% da meta
16	SES Alto do Ipiranga	452,83	105,75	30,515	18,81	86,94	37,62	68,13	75,23	80,80	84,95	93,26
17	SES Concic	780,52	121,87	36,356	21,38	100,49	42,76	79,11	85,51	87,13	89,86	95,34
18	SES Conceição Ville	699,18	62,97	50,764	3,05	59,92	6,10	56,87	12,21	91,43	91,87	92,74

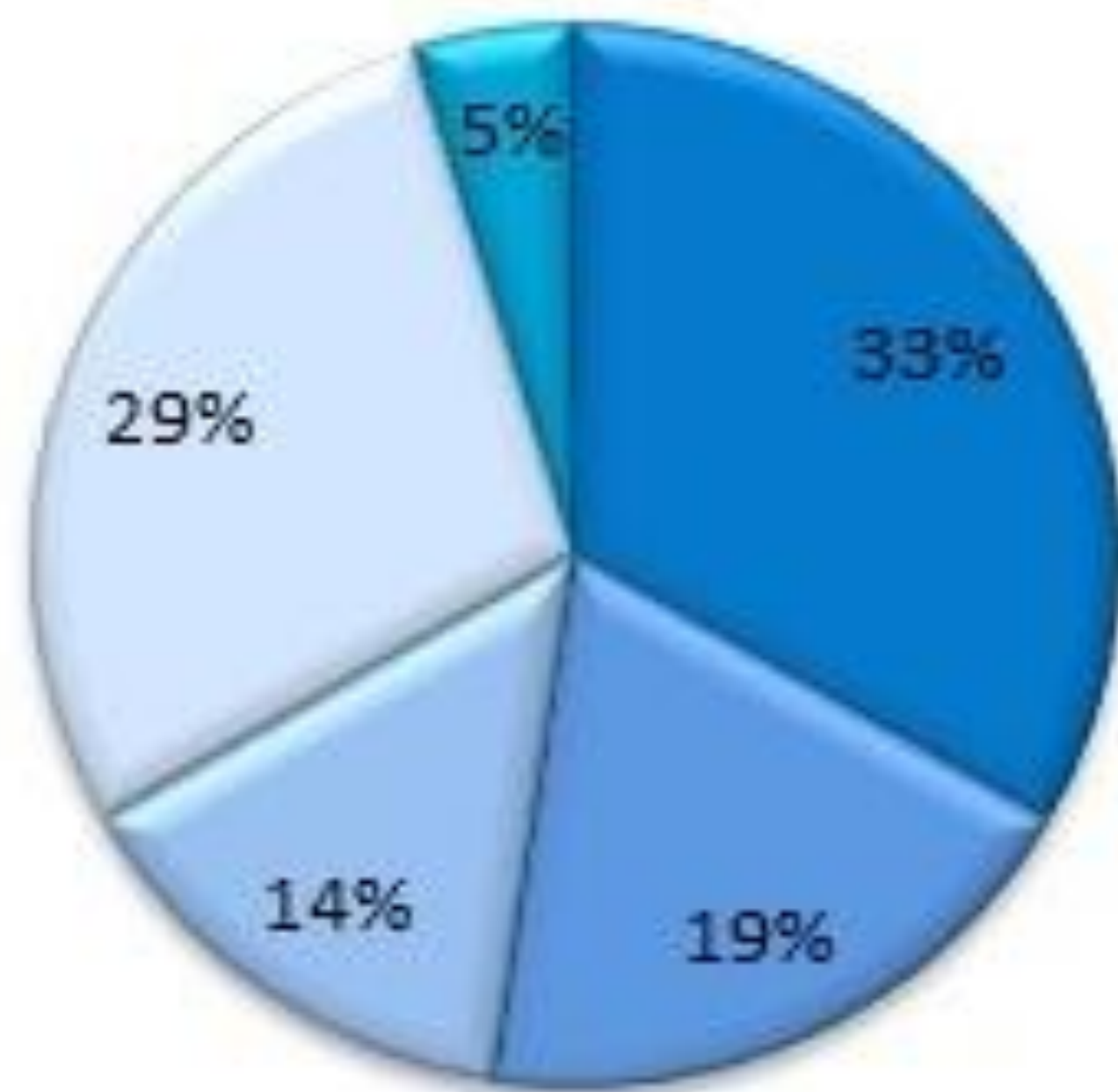
Eficiências médias das ETEs para atingir os objetivos das metas



Há viabilidade técnica e econômica da adequação progressiva das condições e padrões de lançamento de efluentes dos sistemas de tratamentos analisados.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- Consulta a um painel de especialistas



■ Órgão Gestor de Recursos Hídricos

ANA, AGERH, IGAM, INEMA

■ Universidade

UFBA, UFRB, UEFS

■ Companhia de Saneamento

SANEPAR, CEDAE, EMBASA

■ Projetistas

■ Outros

33% Doutorado

29% Especialização

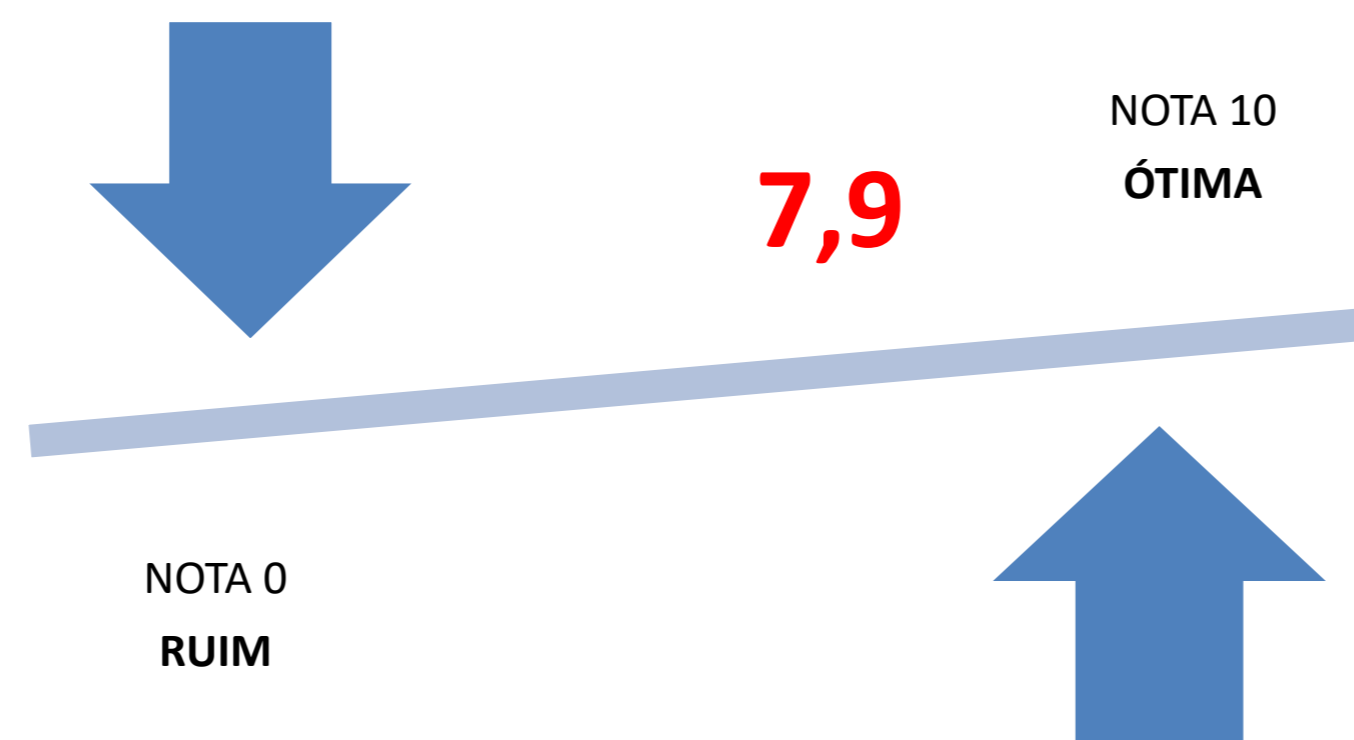
14% Mestrado

Figura 3: Perfil dos participantes do painel de especialistas. N = 21.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Consulta a um Painel de Especialistas - Principais contribuições:

- As proposições apresentadas foram consideradas:



- **Pontos destacados:**

- a) necessidade de adequação da norma atual ao real estágio da gestão de recursos hídricos;
- a) adoção de critérios e padrões mais aplicáveis;
- a) a exigência de ETEs com alta eficiência inviabiliza a regularização ambiental e o processo de recuperação dos corpos de água superficiais.

PRINCIPAIS RESULTADOS

- Apresentações



- Diretoria de Regulação
- Diretoria de Águas
- Diretoria de Fiscalização



- Monitoramento
- Operação
- Meio ambiente



XIV SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE

PROPOSIÇÃO DE METAS PROGRESSIVAS DE MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE OUTORGA NO ESTADO DA BAHIA

Gisele Oliveira Mota da Silva¹ & Anne Rosse e Silva²



PRINCIPAIS RESULTADOS



Nota Técnica NT 73/2018

Assunto: Proposta de Norma sobre outorga para lançamento de efluentes.

Rev. 01

Data: 03/12/2018

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta Nota Técnica tem como objetivo apresentar o trabalho desenvolvido no projeto de elaboração de Norma Técnica contemplando a revisão da Instrução Normativa SRH nº 03/07 e a proposição de metas progressivas de melhoria da qualidade da água. Este projeto foi executado por representantes do Núcleo de Outorga (NOOUT) do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa).

DIÁRIO  OFICIAL

Salvador, Bahia-Terça-Feira
20 de Novembro de 2018
Ano - CIII - Nº 22.543

PORTARIA Nº 17.280 DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018. Dispõe sobre critérios técnicos referentes à outorga de lançamento de efluentes, estabelece metas progressivas de melhoria da qualidade da água para fins de outorga para lançamento de efluentes e revoga a Instrução Normativa SRH Nº 03 de 08 de novembro de 2007.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Processo	Metas Estabelecidas			Parâmetros das metas		Parâmetros do lançamento		Meta de Curto Prazo		Meta de Médio Prazo		Meta de Longo Prazo		Data da Publicação	Regime do rio
	Curto prazo	Médio prazo	Longo Prazo	DBO	C. Termo	DBO (mg/L)	C. Termotolerantes (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	C. Termotolerantes (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	C. Termotolerantes (NMP/100mL)	DBO (mg/L)	C. Termotolerantes (NMP/100mL)		
1	X	X	X	X	X	78,38	4,8E+05	67,53mg/L		56,69	1,00E+03	35,0	1,00E+03	19/03/2019	Intermitente
2	X				X	54,24	2,05E+05		1,80E+04					02/08/2019	Perene
3		X			X	28,13	4,05E+05				1,90E+04			14/01/2021	Perene
4	X				X	35,13	1,21E+05		1,45E+04					24/08/2019	Perene
5	X			X	X	46,72	2,38E+02	35,0						23/06/2020	Intermitente
6	X	X	X	X	X	91,78	2,38E+06	85,09		78,39	1,30E+04	65,0	1,30E+04	28/11/2019	Perene
7	X	X	X	X	X	78,54	9,50E+06	58,90		39,0		35,0	1,00E+03	30/04/2020	Intermitente
8	X				X	69,26	7,13E+04		2,35E+03					03/03/2020	Perene
9	X	X	X	X	X	124,54	1,22E+07	96,25		73,0	5,00E+03	26,0	5,00E+03	23/03/2021	Perene
10	X	X	X	X	X	95,13	5,54E+04	80,1		65,07	2,82E+04	35	1,00E+03	21/04/2020	Intermitente
11	X	X	X	X	X	88,33	1,46E+06	75		61,66		35	1,00E+03	17/03/2020	Intermitente
12	X	X	X	X	X	86,89	4,36E+06	73,92		60,95	1,00E+03	35	1,00E+03	16/04/2021	Intermitente
13	X	X	X	X	X	136,19	5,85E+06	98,75		77,5	1,00E+03	35	1,00E+03	11/05/2019	Intermitente
14	X	X	X	X	X	151,33	1,62E+07	98,75		77,5	1,00E+03	35	1,00E+03	26/05/2021	Intermitente
15	X	X	X	X	X	122,05	1,45E+07	98,75		77,5	1,00E+03	35	1,00E+03	06/08/2021	Intermitente
16		X			X	47,49	1,28E+06				1,90E+04	10	4,00E+03	24/09/2021 Enquadramento	Perene
17	X	X	X	X	X	82,7	1,76E+03	62,02		41,35	1,00E+03	35	1,00E+03	07/05/2020	Perene
18	X	X			X	70,76	1,00E+06	53,07		35	1,00E+03			03/02/2020	Perene
19	X	X	X	X	X	90,84	7,39E+06	68,13		45,42	1,00E+03	35	1,00E+03	21/01/2021	Perene
20			X		X		1,30E+05						3,90E+03	23/04/2022	Perene

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Padrões mais tangíveis

Viabilidade de adequação das ETEs

Regularização dos SESs

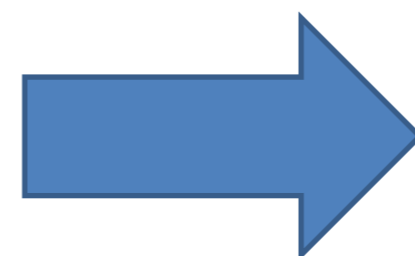
Controle do uso da água

PRINCIPAIS CONCLUSÕES



Os critérios propostos foram validados com simulações e consultas

~~Alteração progressiva dos critérios~~



~~Resolução Conama N.º 357/2005~~

Estabelecimento de enquadramento e metas progressivas

AGRADECIMENTOS



Painel de Especialistas



Gisele Oliveira Mota da Silva
Esp. em Meio Ambiente e Recursos Hídricos
gisele.silva@inema.ba.gov.br
INEMA – DIRRE – NOUT

Anne Rosse e Silva
Eng^a Sanitarista e Ambiental
anne.embasa@gmail.com
EMBASA – TSAA – 3360-2228