



IV-003 – RESULTADOS E APERFEIÇOAMENTO DO PROGRAMA DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - PRODES

Camila Lopes Oliveira de Mello⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Tecnologia de Saneamento Ambiental em Recursos Hídricos pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ). Especialista em Recursos Hídricos e Saneamento Básico da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) desde 2010.

Endereço⁽¹⁾: Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Bloco "N", Sala 219 - Brasília - DF - CEP: 70610-200 – Brasil - Tel: (61) 2109 - 5140 - e-mail: camila.oliveira@ana.gov.br.

RESUMO

Este artigo avalia o desempenho do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), implementado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) ao longo de 23 anos. O PRODES oferece estímulo financeiro da União aos prestadores de serviços de saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), sem financiar obras ou equipamentos. O pagamento é realizado conforme os resultados alcançados, através de um processo de certificação. A análise incluiu 82 ETEs, das quais 59 foram certificadas, removendo 263,82 toneladas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e resultando em investimentos totais de R\$ 429,03 milhões. As ETEs participantes demonstraram eficiências de remoção de DBO e Sólidos Suspensos Totais (SST) superiores à média nacional. A avaliação do PRODES realizada em 2021 propôs diversas ações de melhoria para o programa. Em resposta a essas propostas, a Resolução nº 171/2023 foi publicada, estabelecendo diretrizes para o Novo Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES. A reformulação do programa inclui a ampliação da abrangência, a promoção de sistemas sustentáveis e a descentralização das certificações, visando fortalecer a gestão de recursos hídricos e a universalização do saneamento básico.

PALAVRAS-CHAVE: PRODES, Saneamento Básico, Poluição Hídrica, Tratamento de Esgotos, Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), como agência reguladora responsável por implementar os objetivos e diretrizes da Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997), tem como uma de suas atuações a promoção da adequada gestão e do uso sustentável dos recursos hídricos, incluindo aqueles utilizados como corpos receptores para diluição de efluentes sanitários (ANA, 2020).

Há pouco mais de 20 anos, aproximadamente 75% dos esgotos produzidos no país eram lançados *in natura* nos corpos d'água ou no solo, causando sérios danos ao meio ambiente (SNIS, 2002). Nesse contexto de grave quadro de poluição hídrica, a ANA, então recém-criada pela Lei nº 9.984/2000 (BRASIL, 2000), em alinhamento com os fundamentos da Lei nº 9.433/97 (BRASIL, 1997), lançou o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES).

Em linhas gerais, o PRODES segue um fluxograma de cinco etapas (inscrição dos empreendimentos, habilitação, seleção, contratação e certificação) e consiste em um estímulo financeiro, sob a forma de pagamento pelo esgoto tratado, destinado aos prestadores de serviços de saneamento que investem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

É importante destacar que, embora o baixo desempenho de muitas ETEs no Brasil seja frequentemente atribuído à fase de operação, estudos de Moraes et al. (2020) e Chernicharo et al. (2018) sugerem que os principais responsáveis pelos cenários de performance operacional insatisfatória são, na verdade, problemas anteriores, relacionados aos estudos de concepção, projetos inadequados e implantação deficiente. Além disso,



os elevados custos de operação e manutenção, especialmente nos processos secundários e terciários que envolvem alto consumo de energia elétrica, também podem contribuir para o baixo desempenho operacional. Nesse contexto, o PRODES oferece uma contribuição significativa às ETEs ao garantir recursos para a operação das unidades contratadas nos três primeiros anos de funcionamento.

Segundo Libânio et al. (2005), a proposta do PRODES foi inovadora ao não financiar diretamente as obras, mas condicionar a liberação de recursos ao cumprimento de metas de abatimento da carga poluidora definidas em contrato. Somente na última etapa, a de certificação, após o início da operação da ETE, ocorre o desembolso financeiro.

O PRODES disponibiliza a totalidade dos recursos contratados desde o início em uma conta específica para cada contrato, bloqueada em um Fundo de Investimento Financeiro Exclusivo (FIF) de rentabilidade e liquidez diária. A existência do FIF evita a descontinuidade das ações devido à anualidade da lei orçamentária e dos problemas daí decorrentes, tais como, a aprovação e liberação dos orçamentos anuais, contingenciamentos orçamentários e financeiros, liberação dos recursos financeiros, execução de restos a pagar, etc.

Em março deste ano, ao completar 23 anos de existência, o PRODES havia contratado 82 ETEs, com um valor contratual de R\$ 403 milhões e investimentos por parte dos prestadores de serviço na ordem de R\$ 1,66 bilhão.

Diante dos resultados alcançados pelo programa e considerando os avanços na gestão de recursos hídricos no Brasil ao longo dessas duas décadas, bem como as novas atribuições da ANA relativas à regulação do setor de saneamento, buscou-se a reformulação do programa para adequá-lo a esse novo contexto, mantendo, contudo, a lógica do pagamento por resultados.

Esse artigo apresenta: 1) resultados gerais do desempenho do PRODES após 23 anos de existência (2001 a 2024) com base em uma pesquisa desenvolvida com esse objetivo; e 2) uma proposta de reformulação do programa para adequá-lo à nova realidade do país e do setor, com base em uma avaliação externa do programa contratada em 2021.

Para tanto, foram analisadas as situações contratuais, consolidando-se dados operacionais das ETEs e informações utilizando a ferramenta Microsoft Power BI, resultando em um Painel disponível ao público no site da ANA.

Adicionalmente, são apresentadas as principais conclusões e recomendações da avaliação externa realizada em 2021, que propôs ações de melhoria para o PRODES, culminando na Resolução ANA nº 171, de 8 de dezembro de 2023, que estabelece novas diretrizes e objetivos gerais para o programa.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada baseou-se no acompanhamento dos processos de certificação das ETEs contratadas pelo Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES). Como toda a gestão dos contratos é registrada em processos administrativos, foram realizadas consultas documentais em diversas fontes de dados primários disponíveis, tais como manuais do programa, contratos administrativos, planilhas de controle de dados, formulários de certificação, formulários de vistoria e relatórios de auditoria.

Para melhorar a acessibilidade das informações, a planilha de controle utilizada pela equipe do programa ao longo dos anos foi padronizada para alimentar um painel no Power BI, facilitando a consulta às informações anteriormente armazenadas em formato bruto no Excel.

Universo Amostral

Foram consideradas as informações disponíveis sobre as 82 ETEs já contratadas pelo PRODES. No entanto, como os dados quantitativos das ETEs só são obtidos após o início do processo de certificação, em alguns resultados apresentados foram descartadas aquelas que, embora com contratos vigentes, ainda não haviam



iniciado a certificação. Nos casos de ETEs com processos de certificação em andamento, foram considerados apenas os dados dos períodos trimestrais¹ já certificados até a data deste estudo.

Estudo e Proposta de Novo Regulamento

Para o estudo e elaboração de uma proposta de novo regulamento para o programa, foram analisados os resultados e conclusões da avaliação do Prodes realizada em 2021. Além disso, foram avaliadas as oportunidades no cenário atual do setor de saneamento e recursos hídricos, bem como a expertise da equipe técnica. Em conjunto com estudos e contatos com atores externos, foram elencadas as prioridades para esta nova etapa do programa.

Etapas do Trabalho

O trabalho foi realizado em três etapas principais:

Etapa 1: Levantamento de dados e definição de variáveis

Nessa etapa, a partir dos dados levantados, foram definidas as seguintes variáveis de estudo para cada ETE analisada: NT – nível de tratamento, COR – carga orgânica removida e MFI – montante financeiro investido. Como parte dos dados já estavam acessíveis através do painel do Power BI, foi necessário apenas utilizar filtros para captar as informações e inseri-las nas tabelas.

Etapa 2: Categorização das variáveis e análise dos dados

As variáveis de estudo definidas na Etapa 1 foram extraídas do painel do Power BI do Prodes e separadas nas seguintes categorias, para uma análise aprofundada, apresentada em gráficos e tabelas: PS – prestador de serviço e BH – bacia hidrográfica.

Etapa 3: Proposta de nova regulamentação de aprimoramento do PRODES

Após uma análise detalhada dos resultados da avaliação contratada pela ANA, das propostas de aperfeiçoamento nela apresentadas e da experiência gerencial dos técnicos ao longo dos anos, foram identificadas diversas possibilidades de melhoria para o programa. A equipe técnica adotou uma série de ações consideradas pertinentes, comparando com editais anteriores, para excluir, manter e incluir elementos na elaboração de um novo regulamento geral.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados de maneira análoga à metodologia (Etapas 1, 2 e 3).

Etapa 1: Levantamento de dados e definição de variáveis

Na Tabela 1, estão apresentados os dados das 82 ETEs do universo amostral, com as características gerais das ETEs, incluindo variáveis como NT, COR, MFI, além de dados de localização e prestador de serviço.

¹ Importante salientar que o PRODES está estruturado para o acompanhamento do alcance de metas pactuadas em contrato escalonado ao longo de 12 trimestres. Em outras palavras, os valores dos contratos são parcelados em doze vezes com intuito de averiguar o bom funcionamento da ETE ao longo do tempo. A cada trimestre, as contratadas submetem à ANA o alcance de metas que vinculará o recebimento da parcela devida.



Tabela 1: Características gerais das ETEs contratadas no âmbito do PRODES considerando o universo amostral (82 ETEs)

ETE	Município	UF	Prestador de Serviços	População Atendida (hab)	Variáveis do estudo		
					Nível de Tratamento (NT)	Carga Orgânica Removida Contratada (COR)	Montante Financeiro Investido (MFI)
						Kg/d	RS milhões
ETE Águas Lindas	Águas Lindas	GO	Consórcio SANEAGO/CAE SB	87.352	Terciário	4.009	7.091.961
ETE Boa Vista	Campinas	SP	SANASA	56.796	Terciário	2.760	7.300.312
ETE Itapeceira	Divinópolis	MG	COPASA	249.000	Terciário	11.429	8.217.000
ETE Nerópolis	Nerópolis	GO	SANEAGO	29.907	Terciário	1.453	4.600.763
ETE Laranjal	Pires do Rio	GO	SANEAGO	14.111	Terciário	647	1.975.540
ETE Timóteo e Cel. Fabriciano	Timóteo e Coronel Fabriciano	MG	COPASA	234.074	Primário	7.584	2.808.888
ETE União Indústria	Juiz de Fora	MG	CESAMA - Juiz de Fora	276.500	Primário	8.958	3.318.000
ETE Caratinga	Caratinga	MG	COPASA	74.111	Secundário	3.401	6.436.727
ETE Ribeirão das Neves	Ribeirão das Neves	MG	COPASA	94.074	Terciário	3.810	5.357.962
ETE Barbados	Colatina	ES	SANEAR	91.593	Terciário	2.967	2.643.677
ETE Fazendinha	Porto Ferreira	SP	BRK Ambiental	50.889	Terciário	2.473	6.268.642
ETE Conquistinha	Uberaba	MG	CODAU	64.796	Secundário	3.149	7.491.135
ETE Erechim	Erechim	RS	CORSAN	86.852	Terciário	3.517	5.141.777
ETE Pararangaba	São José dos Campos	SP	SABESP	157.981	Terciário	7.251	8.053.049
ETE Correios	Volta Redonda	RJ	SAAE - Volta Redonda	75.481	Secundário	3.668	10.655.147
ETE Barreiras	Barreiras	BA	EMBASA	118.815	Secundário	5.453	8.047.238
ETE Cataguases	Cataguases	MG	COPASA	50.093	Terciário	2.028	3.538.456
ETE Mário Araldo Candello	Indaiatuba	SP	SAAE Indaiatuba	336.000	Terciário	16.329	18.026.530
ETE Sarandi	Porto Alegre	RS	DMAE Porto Alegre	101.926	Terciário	4.953	12.501.407
ETE Carmo do Paranaíba	Carmo do Paranaíba	MG	COPASA	21.407	Terciário	982	2.341.885
ETE Mateus Leme	Mateus Leme	MG	COPASA	22.407	Secundário	1.028	2.441.698
ETE São Gotardo	São Gotardo	MG	COPASA	30.685	Secundário	1.408	3.235.095
ETE Igarapé	Igarapé e S. Joaquim de Bicas	MG	COPASA	43.204	Secundário	1.983	4.323.590
ETE Veneza	Ribeirão das Neves	MG	COPASA	40.037	Secundário	1.837	4.060.898
ETE Serraria	Porto Alegre	RS	DMAE - Porto Alegre	1.079.278	Secundário	52.452	39.178.810
ETE Central	Jacareí	SP	SAAE Jacareí	100.648	Secundário	4.891	9.671.432
ETE Patos de Minas	Patos de Minas	MG	COPASA	123.259	Secundário	5.657	8.113.905
ETE São Roque	São Roque	SP	SABESP	68.648	Terciário	3.336	7.792.500



ETE Bragança Paulista	Bragança Paulista	SP	SABESP	84.000	Terciário	4.082	9.464.000
ETE Conchas	Conchas	SP	SABESP	20.481	Secundário	995	3.270.830
ETE Pedreira	Pedreira	SP	SAAE Pedreira	49.278	Terciário	2.394	6.986.762
ETE Araçariçuama	Araçariçuama	SP	SABESP	20.167	Terciário	925	2.216.929
ETE Pau D'Alho	Boituva	SP	SABESP	26.407	Terciário	1.212	2.832.394
ETE Capim Fino	Piracicaba	SP	SEMAE Piracicaba	10.037	Secundário	460	1.354.595
ETE Alumínio	Alumínio	SP	SABESP	12.481	Secundário	572	1.747.340
ETE Campos de Boituva	Boituva	SP	SABESP	13.926	Terciário	639	1.949.640
ETE Jarinu	Jarinu	SP	SABESP	16.796	Secundário	771	2.351.440
ETE Joanópolis	Joanópolis	SP	SABESP	19.593	Terciário	952	3.219.340
ETE Sarapuú	Sarapuú	SP	SABESP	7.167	Terciário	290	788.370
ETE Ibirité	Ibirité	MG	COPASA	67.685	Secundário	3.289	4.611.831
ETE Monjolinho	São Carlos	SP	SAAE São Carlos	305.000	Secundário	14.823	21.335.720
ETE Taubaté - Tremembé	Taubaté	SP	SABESP	321.889	Secundário	15.643	16.094.450
ETE Francisco Velludo	Uberaba	MG	CODAU	226.185	Secundário	10.992	8.161.357
ETE Betim Central	Betim	MG	COPASA	407.556	Terciário	19.807	18.720.271
ETE Cachoeira Paulista	Cachoeira Paulista	SP	SABESP	30.778	Terciário	1.246	692.505
ETE Guararema	Guararema	SP	SABESP	14.241	Secundário	653	498.435
ETE Parateí	Guararema	SP	SABESP	4.741	Secundário	217	189.640
ETE Dornelas	Muriaé	MG	DEMSUR - Muriaé	11.204	Secundário	453	280.100
ETE Lençóis	Lençóis	BA	EMBASA	7.389	Terciário	339	295.560
ETE Rib. São José das Correntes	Ibaté	SP	PM de Ibaté	33.593	Secundário	1.360	335.930
ETE Onça	Belo Horizonte	MG	COPASA	1.010.880	Primário	32.752	12.636.000
ETE Jardim Candidés	Divinópolis	MG	PM de Divinópolis	4.944	Terciário	200	135.960
ETE Arujá	Arujá	SP	SABESP	86.778	Secundário	3.983	2.386.395
ETE Biritiba Mirim	Biritiba Mirim	SP	SABESP	31.148	Secundário	1.429	934.440
ETE Jardim Elisa	Capivari	SP	SAAE - Capivari	2.407	Secundário	98	66.193
ETE Barbosa Lage	Juiz de Fora	MG	CESAMA - Juiz de Fora	36.722	Secundário	1.685	1.101.660
ETE Balsa	Santa Bárbara D'Oeste	SP	DAE Santa Bárbara d'Oeste	19.963	Terciário	916	698.705
ETE Sousas	Campinas	SP	SANASA	22.407	Secundário	1.089	896.280
ETE Praia Azul	Americana	SP	DAE Americana	33.833	Secundário	1.553	1.099.573
ETE Piçarrão	Campinas	SP	SANASA Campinas	249.093	Secundário	12.106	9.340.988
ETE José Cirilo/S. Joaquim	Muriaé	MG	DEMSUR - Muriaé	13.444	Secundário	545	336.100
ETE Córrego da Penha	Itabira	MG	SAAE - Itabira	58.407	Secundário	2.681	1.606.193



ETE Estoril	Atibaia	SP	SAAE - Atibaia	40.014	Secundário	1.945	1.853.555
ETE Meia Lua	Jacareí	SP	SAAE - Jacareí	11.111	Secundário	510	388.885
ETE Bandeira Branca	Jacareí	SP	SAAE - Jacareí	10.111	Secundário	326	353.885
ETE Aterrado	Volta Redonda	RJ	SAAE - Volta Redonda	99.474	Secundário	4.494	3.481.590
ETE Santa Mônica	Campinas	SP	SANASA	31.767	Terciário	1.517	1.735.020
ETE Jardim das Flores	Rio Claro	SP	DAAE Rio Claro	36.210	Terciário	1.760	1.301.250
ETE Ribeirão dos Toledos	Santa Bárbara D'Oeste	SP	DAE Santa Bárbara d'Oeste	48.000	Secundário	2.203	1.800.000
ETE Capuava	Valinhos	SP	DAEV - Valinhos	103.023	Terciário	4.729	3.348.102
ETE Pinheirinho	Vinhedo	SP	SANEBAVI	36.693	Terciário	1.783	1.926.382
ETE Moreira César	Pindamonhan gaba	SP	SABESP	31.060	Secundário	877	713.838
ETE Araretama	Pindamonhan gaba	SP	SABESP	15.970	Secundário	742	385.000
ETE Sorocaba I	Sorocaba	SP	SAAE - Sorocaba	287.034	Secundário	13.175	11.968.912
ETE Itatiba	Itatiba	SP	SABESP	89.918	Secundário	4.127	3.147.130
ETE Lavapés	São José dos Campos	SP	SABESP	277.666	Secundário	13.495	6.404.985
ETE Hortolândia	Hortolândia	SP	SABESP	202.492	Terciário	9.295	5.270.971
ETE Piracicamirim	Piracicaba	SP	SEMAE - Piracicaba	43.537	Secundário	4.503	690.337
ETE CIC/Xisto	Curitiba	PR	SANEPAR	366.720	Secundário	11.882	4.584.000
ETE São Luiz do Paraitinga	São Luiz do Paraitinga	SP	SABESP	6.797	Terciário	313	288.873
ETE Tamandaré	Almirante Tamandaré	PR	SANEPAR	18.792	Secundário	863	751.680
ETE Padilha Sul	Curitiba	PR	SANEPAR	319.592	Secundário	10.355	3.994.900
TOTAL						399.458	403.659.245

Fonte: Elaborado pelas autoras

Dos contratos listados na Tabela 1, 13 foram rescindidos (ETEs Aterrado, Tamandaré, Jardim Elisa, Jardim Canindés, Guararema, Taubaté/Tremembé, Araçariçuama, Sarapuú, Joanópolis, Mateus Leme, Igarapé, Timóteo/Cel. Fabriciano e Erechim). A maioria desses contratos era com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, totalizando uma devolução de recursos na ordem de R\$ 22 milhões.

A Figura 1, extraída do Painel do Power BI do Prodes, apresenta um panorama geral dos resultados do programa ao longo dos 23 anos de execução.

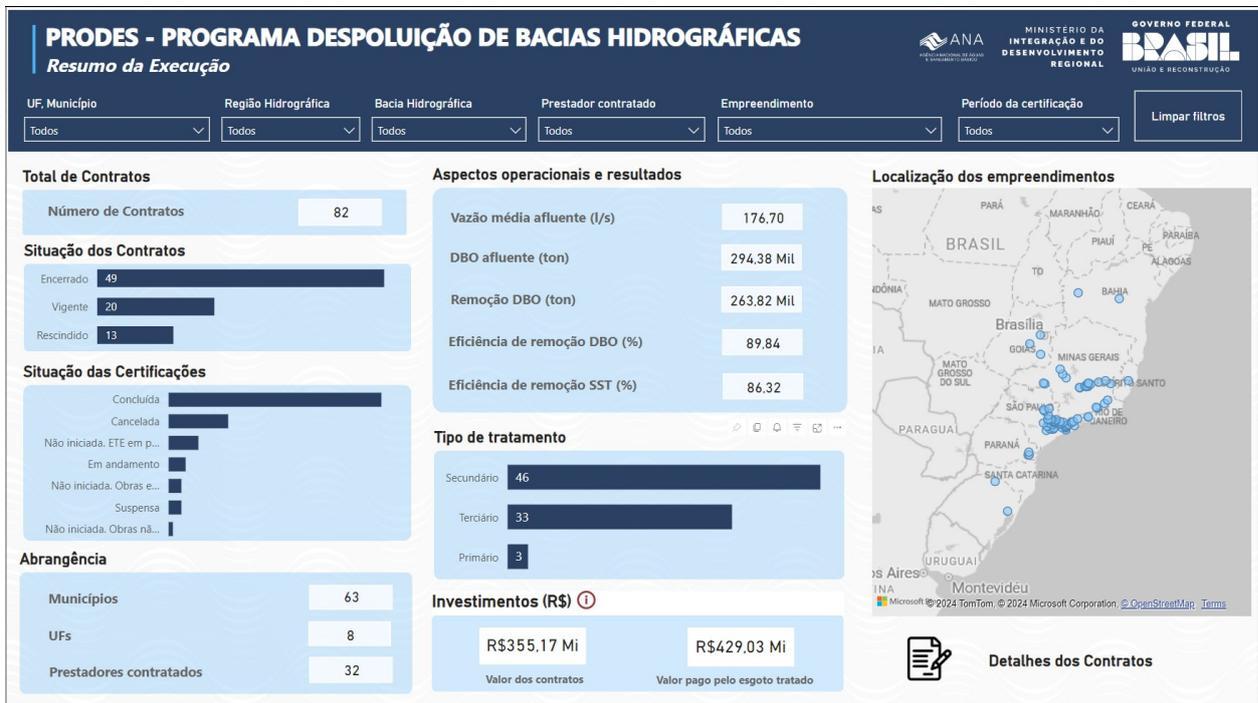


Figura 1. Resultados gerais do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas em 23 anos
Fonte: Site da ANA, adaptado pelas autoras

Durante a operação do PRODES, foram contratados inicialmente 82 empreendimentos, totalizando R\$ 403.659.244,10. O investimento declarado pelos prestadores de serviço foi de 1,6 bilhão de reais, ou seja, valor 4 vezes superior ao contratado pelo PRODES, atendendo mais de 9,1 milhões de habitantes.

A maioria das ETEs contratadas adota tratamento secundário (46 unidades). Das 33 ETEs com tratamento terciário, seis focam na remoção de nutrientes e o restante em organismos patogênicos. Somente três ETEs contratadas apresentam nível primário de tratamento, exclusivamente. Segundo Lima et al. (2020), no Brasil, apenas 7% do esgoto tratado passa por desinfecção, 30% por tratamento primário e 67% por tratamento secundário.

Durante o período estudado, o PRODES removeu um total de 263,82 toneladas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) dos corpos hídricos, com um investimento total de R\$ 429,03 milhões. Atualmente, 59 ETEs estão certificadas ou em processo de certificação.

Dos contratos, 49 foram encerrados com certificação concluída. Atualmente, 20 contratos estão vigentes, sendo que 4 estão em processo de certificação e 3 tiveram a certificação suspensa para melhorias operacionais dos sistemas de esgotamento das ETEs.

Destacam-se os altos índices de eficiência operacional na remoção de DBO (89,84%) e Sólidos Suspensos Totais (86,32%) pelas ETEs participantes do PRODES, superando a média nacional.

Segundo levantamento feito pelo Atlas Esgotos (ANA, 2013) de todo esgoto coletado e tratado no Brasil, pode-se calcular que a eficiência média de remoção de carga orgânica das Estações de Tratamento de Esgotos é em torno de 74%, ou seja, as ETEs participantes do PRODES superam essa marca, inclusive para ETEs que possuem tratamentos primários, como o caso da ETE Onça (Copasa), que operou com remoção de DBO em torno de 85,83%.



Etapa 2: Categorização das variáveis e análise dos dados

Resultados Apresentados por Prestador de Serviço (PS)

O Gráfico 1 apresenta a comparação entre os valores pagos por prestador de serviço até o período de março/2024. No Gráfico 2, observa-se a carga orgânica removida por prestador de serviço para o mesmo período. Nestes resultados também estão informações referentes às 57 ETEs.

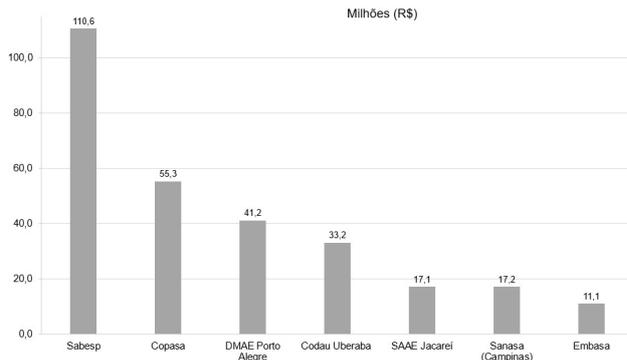


Gráfico 1. Valores pagos por prestador
Fonte: Elaborado pelos autores

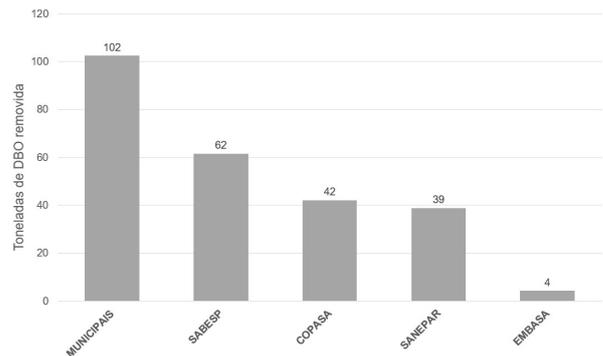


Gráfico 2. Carga orgânica removida por prestador
Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 2, capturada do Painel do Power BI do Prodes, apresenta os dados filtrados apenas com os prestadores municipais.



Figura 2. Resultados para Prestadores Municipais
Fonte: Site da ANA, adaptado pelas autoras

Prestadores municipais receberam um total de R\$ 206,61 milhões pelo esgoto tratado, com destaque para a Sabesp, que recebeu mais da metade desse valor.



É interessante observar a importância dos municípios na prestação direta ou pelas suas autarquias no tratamento de esgotos.

Em relação à remoção de DBO por prestador de serviço, os prestadores de serviço municipais são responsáveis por mais de 102 mil toneladas de DBO removidas dos esgotos. Entre os principais destaques estão o DMAE de Porto Alegre (18,24 mil toneladas), SAAE de Sorocaba (ETE Sorocaba, 16,96 mil toneladas) e SAAE São Carlos/SP (ETE Monjolinho, 13,50 mil toneladas). Apenas no interior do estado de São Paulo, 19 prestadores de serviço municipais contribuíram significativamente com a remoção de 75,58 mil toneladas de DBO, o que equivale a aproximadamente 31,7% do total de esgotos tratados e certificados pelo PRODES.

O Atlas Esgotos (ANA, 2013) destaca que apenas 70% dos municípios do país possuem no máximo 30% de eficiência na remoção de carga orgânica. Por outro lado, as ETES de prestadores municipais participantes do Prodes alcançam, em média, 89,71% de remoção de DBO e 87,4% de SST. Esses números evidenciam a significativa contribuição do programa para a operação com regularidade e excelência no tratamento de esgotos..

Na Tabela 2 foram levantadas as ETES contratadas por Prestador e por Nível de Tratamento (NT).

Tabela 2: Certificações por Prestador e por Nível de Tratamento.

Prestador de Serviço Contratado	Nº de ETES certificadas			
	Tratamento primário	Tratamento secundário	Tratamento terciário	Total
SABESP	0	11	8	19
COPASA	1	3	2	6
SANEPAR	0	3	0	3
DMAE Porto Alegre	0	1	1	2
SAAE Sorocaba	0	1	0	1
SAAE São Carlos	0	1	0	1
CODAU Uberaba	0	2	0	2
SANASA	0	2	1	3
SAAE Jacareí	0	3	0	3
DAEV Valinhos	0	0	1	1
SEMAE Piracicaba	0	2	0	2
EMBASA	0	1	1	2
DAE Santa Bárbara	0	1	1	2
SAAE Atibaia	0	1	0	1
Pref. Vinhedo/SANEBAVI	0	0	1	1
SAAE Volta Redonda	0	1	0	1
SAAE Pedreira	0	0	1	1
CESAMA Juiz de Fora	0	1	0	1
SAAE Itabira	0	1	0	1
DAE Rio Claro	0	0	1	1
Pref. Mun. de Ibaté	0	1	0	1
DAE Americana	0	1	0	1
DEMSUR Muriaé	0	2	0	2
Consórcio CAESB/Saneago	0	0	1	1
TOTAL	1	39	19	59



Resultados apresentados por Bacia Hidrográfica (BH)

Nas Tabela 3 observam-se dados específicos dos empreendimentos por Bacia Hidrográfica.

Tabela 3: Empreendimentos por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	ETEs contratadas	ETEs certificadas ou em certificação	Nível de Tratamento			Valores pagos pelo esgoto tratado	Investimento dos prestadores de serviço
			Primário	Secundário	Terciário	Milhões R\$	Milhões R\$
Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)	21	17	0	9	8	99,93	296,04
Paraíba do sul	19	15	0	12	3	69,82	383,74
Tietê	12	10	0	7	3	85,94	180,66
São Francisco	11	4	1	2	1	60,70	392,31
Iguaçu	3	3	0	3	0	19,41	35,88
Doce	4	2	0	2	0	4,81	52,40
Grande	3	2	0	2	0	33,21	39,66
Guaíba	2	2	0	1	1	41,19	184,96
Paranaíba	4	2	0	1	1	5,31	52,10
Outras	3	2	0	0	2	8,72	47,68
Total	82	59	1	39	19	429,03	1.665,43

Em relação às bacias hidrográficas, a bacia com maior arrecadação de recursos por pagamento por esgotos tratados foi a bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), com quase R\$ 100 milhões até o momento. Uma curiosidade é que o Comitê do PCJ é um dos mais atuantes junto ao PRODES buscando através do diálogo com os Prestadores contratados, a resolução de problemas que afetam a operação das ETEs contratadas e promovendo o sucesso nos processos de certificação.

No Gráfico 3, são apresentados os resultados de carga orgânica total removida, também por BH.

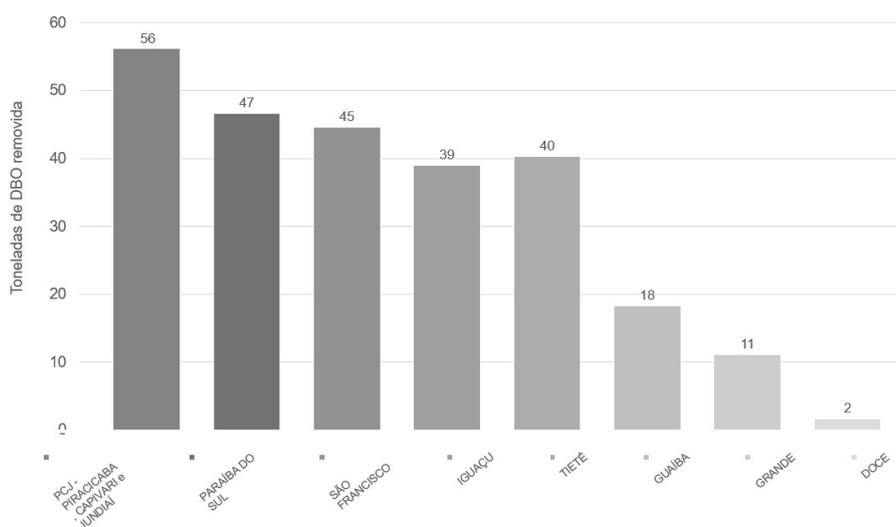


Gráfico 3. Carga orgânica removida por bacia hidrográfica (BH)

Fonte: Elaborado pelas autoras



Na bacia hidrográfica do São Francisco, a COPASA, por exemplo, através da ETE Onça², removeu 30 mil toneladas de DBO durante o acompanhamento do PRODES. Já as ETEs localizadas na bacia do PCJ removeram juntas, ao longo de todo o período de estudo, 56,19 mil toneladas de DBO.

Nas Figuras 3 e 4, destacou-se a atuação das ETEs na bacia do PCJ no âmbito do Prodes. Na Figura 3, foram excluídas as ETEs que tiveram os seus contratos rescindidos sem iniciar o processo de certificação.



Figura 3. Resultados para ETEs localizadas na Bacia do PCJ

Fonte: Site da ANA, adaptado pelas autoras

Empreendimento	Município	UF	Prestador	Vigência	Valor do contrato	Valor Pago	Situação das Certificações	Situação dos Contratos
ETE Boa Vista	Campinas	SP	SANASA - Campinas	31/12/2025	R\$7.300.311,69		Não iniciada. Obras em andamento	Vigente
ETE Jarinu	Jarinu	SP	SABESP	30/06/2027	R\$2.351.440,00	R\$2.622.830,41	Suspensa	Vigente
ETE Mário Araldo Candello	Indaiatuba	SP	SAAE - Indaiatuba	30/11/2026	R\$18.026.530,35		Não iniciada. ETE em pré-operação	Vigente
ETE Jardim Elisa	Capivari	SP	SAAE - Capivari	22/07/2010	R\$66.192,50		Cancelada	Rescindido
ETE Joanópolis	Joanópolis	SP	SABESP	31/12/2018	R\$3.219.340,00		Cancelada	Rescindido
ETE Balsa	Santa Bárbara D'Oeste	SP	DAE - Santa Bárbara do Oeste	13/08/2010	R\$698.705,00	R\$1.785.899,68	Concluída	Encerrado
ETE Bragança Paulista	Bragança Paulista	SP	SABESP	31/12/2017	R\$9.464.000,00	R\$13.380.482,25	Concluída	Encerrado
ETE Capim Fino	Piracicaba	SP	SEMAE - Piracicaba	31/08/2018	R\$1.354.595,13	R\$2.100.464,63	Concluída	Encerrado
ETE Capuava	Valinhos	SP	DAEV - Valinhos	30/08/2010	R\$3.348.101,85	R\$9.636.343,41	Concluída	Encerrado
ETE Estoril	Atibaia	SP	SAAE - Atibaia	07/04/2011	R\$1.853.555,00	R\$3.214.980,13	Concluída	Encerrado
ETE Hortolândia	Hortolândia	SP	SABESP	30/09/2019	R\$4.690.400,00	R\$18.077.005,73	Concluída	Encerrado
ETE Itatiba	Itatiba	SP	SABESP	01/12/2011	R\$3.147.130,00	R\$7.774.422,70	Concluída	Encerrado
ETE Jardim das Flores	Rio Claro	SP	DAE - Rio Claro	30/06/2021	R\$1.301.250,00	R\$1.756.523,96	Concluída	Encerrado
ETE Pedreira	Pedreira	SP	SAAE - Pedreira	30/06/2023	R\$6.207.271,33	R\$12.107.511,79	Concluída	Encerrado
ETE Piçarrão	Campinas	SP	SANASA - Campinas	03/06/2009	R\$7.577.100,00	R\$11.846.364,35	Concluída	Encerrado
ETE Pinheirinho	Vinhedo	SP	Pref. Mun. de Vinhedo/SANEBAVI	31/12/2009	R\$1.834.650,00	R\$3.288.305,50	Concluída	Encerrado
ETE Piracicamirim	Piracicaba	SP	SEMAE - Piracicaba	30/10/2012	R\$690.337,00	R\$1.516.581,48	Concluída	Encerrado
ETE Praia Azul	Americana	SP	DAE - Americana	30/08/2010	R\$450.000,00	R\$1.075.322,12	Concluída	Encerrado
ETE Ribeirão dos Toledos	Santa Bárbara D'Oeste	SP	DAE - Santa Bárbara d'Oeste	31/12/2009	R\$1.800.000,00	R\$3.889.649,08	Concluída	Encerrado
ETE Sousas	Campinas	SP	SANASA - Campinas	30/11/2018	R\$583.335,00	R\$2.450.189,12	Concluída	Encerrado
ETE Sta Mônica (Vô Pureza)	Campinas	SP	SANASA - Campinas	15/08/2011	R\$1.260.000,00	R\$2.551.276,37	Concluída	Encerrado

Figura 4. Resultados para ETEs localizadas na Bacia do PCJ

Fonte: Site da ANA, adaptado pelas autoras

² Importante destacar desse caso específico, que a ETE Onça, embora tenha sido inscrita no processo seletivo do PRODES como ETE de nível primário de tratamento (reatores Upflow Anaerobic Sludge Blanket - UASB), a partir do 2º trimestre de certificação, iniciou a operação também de Filtros Biológicos Percoladores – FBP, complementando a um sistema UASB-FBP (VIEIRA, 2013 *apud* SANTOS *et al.*, 2021).



É possível observar como o Fundo de Investimentos – Fundo FIF/PRODES é rentável e consegue transferir uma quantia acima do valor contratado, representando uma excelente oportunidade para os participantes do programa. Por exemplo, a ETE Hortolândia foi contratada por R\$ 4.690.400,00, conforme o MIF estipulado pela ANA, porém recebeu mais de R\$ 18 milhões apenas provenientes do rendimento do fundo de investimentos.

Atualmente, a ETE Mário Araldo Candello (SAAE - Indaiatuba) está prestes a iniciar o processo de certificação, estabelecendo metas ambiciosas para eficiência na remoção de poluentes, incluindo uma taxa de remoção de 85% para NTK. A ETE candidatou-se ao Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) com o objetivo de ampliar e aprimorar sua eficiência no tratamento de esgotos. Após a implementação dessas ações, já começaram a ser observados resultados positivos nos recursos hídricos, comprovados pelo recente reenquadramento do Rio Jundiá, ao longo de seus 128 km, de classe 4 para classe 3.

Dos 712 trimestres certificados, 625 (88%) alcançaram o status de Atendimento Pleno, indicando que as ETES atingiram todas as metas estabelecidas nos contratos, o que pode ser considerado um resultado extremamente positivo. As certificações com atendimentos Parcial e Não atendimento³ resultaram na aplicação de um total 89 penalidades, sendo 50 delas de Advertência e 39 de Suspensão⁴ (Gráfico 4). Como a penalidade de suspensão ocasiona a devolução de recursos referente à parcela do trimestre, as 39 suspensões aplicadas ao longo do PRODES resultaram na devolução ao Tesouro Nacional de um montante total de R\$ 31.457.119,52.

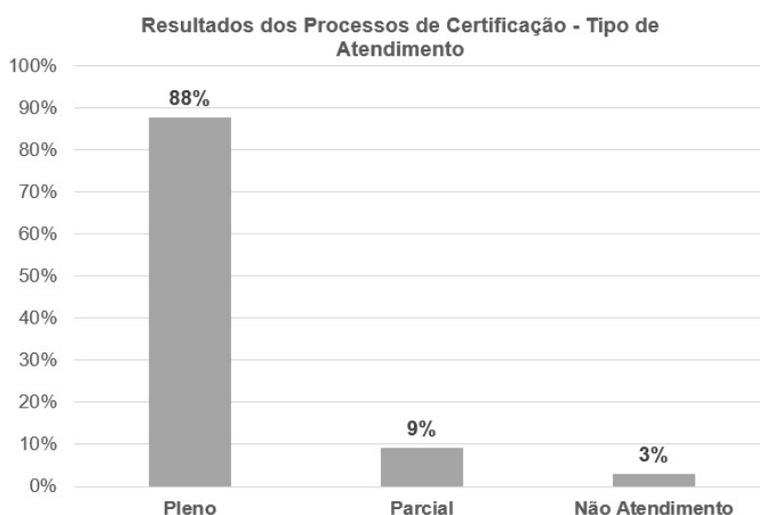


Gráfico 3. Carga orgânica removida por bacia hidrográfica (BH)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Etapa 3: Proposta de nova regulamentação de aprimoramento do PRODES

Como em todo ciclo de implementação de políticas públicas (ações governamentais), faz-se necessária uma avaliação dos impactos e resultados alcançados ao longo da sua vigência.

Nesse sentido, em 2021 foi contratada uma consultoria especializada com o objetivo não apenas de realizar uma avaliação quantitativa, mas também de oferecer uma análise crítica do desenvolvimento do PRODES,

³ O atingimento das metas está condicionado a cinco parâmetros: quantidade de amostras coletas que varia de acordo com a classificação do empreendimento, vazão afluente, média da carga de DBO abatida por trimestre, eficiência na remoção da DBO e de SST (Sólidos Suspensos Totais). O atingimento pleno das metas ocorre quando os valores alcançados pela ETE, para os cinco parâmetros, superam 80% da meta pactuada; é parcial quando os valores ficam entre 66% e 79%; e o não atingimento da meta ocorre quando o resultado de qualquer um dos parâmetros apresentados ficar abaixo de 65% da meta pactuada em contrato.

⁴ Resolução ANA nº 163/2005



assim como propor um conjunto de indicadores que permitissem aferir periodicamente os avanços dessa política pública.

Entende-se por análise crítica uma avaliação que mostre o impacto do programa na redução da poluição das bacias hidrográficas, as boas práticas de gestão operacional de ETEs, a recuperação de corpos hídricos com baixa capacidade de diluição de efluentes domésticos, a redução da vulnerabilidade climática e, por fim, a sua viabilidade econômica e temporal.

Essa avaliação foi fundamental para identificar os pontos fortes e áreas de melhoria do PRODES, garantindo assim uma gestão mais eficiente e resultados mais efetivos na proteção dos recursos hídricos.

A Figura 5 apresenta uma visão geral dos resultados do Programa elaborado pelo consultor contratado pela avaliação.

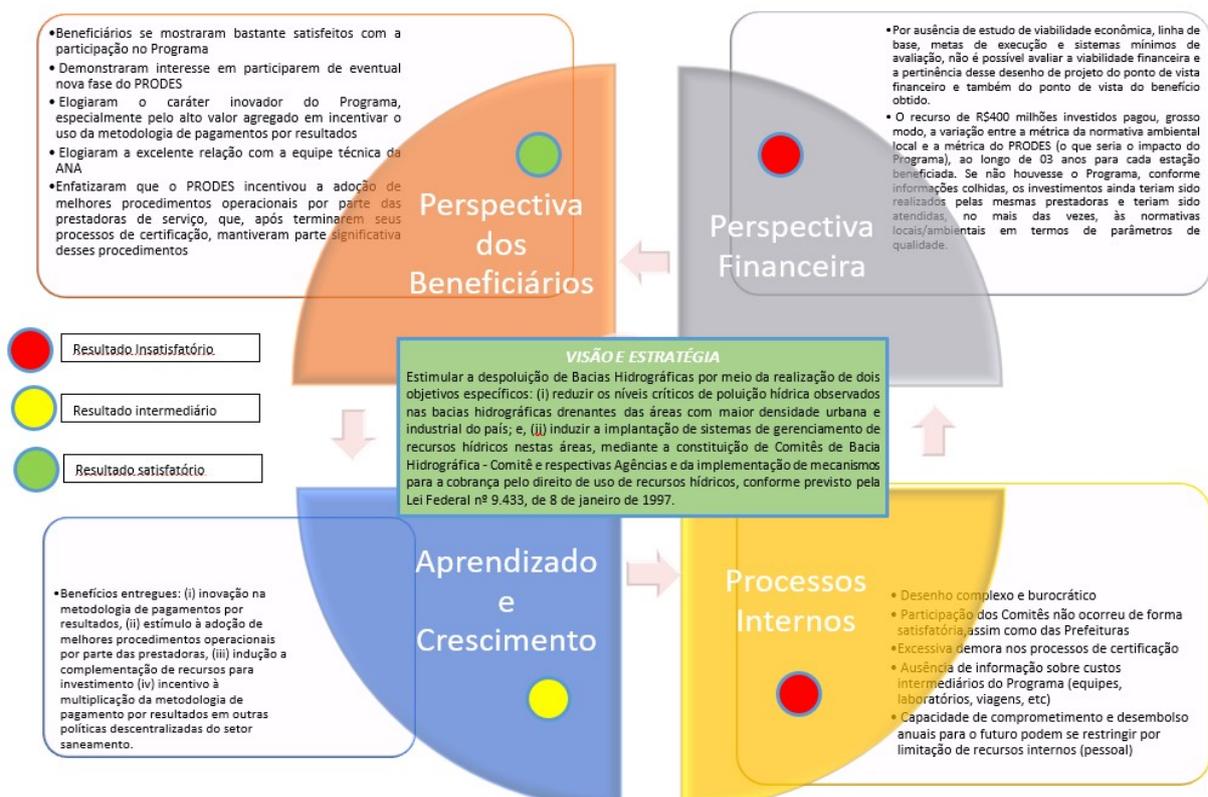


Figura 5. Resultados gerais do PRODES concluídos pela Avaliação do programa
Fonte: ANA (Documento interno)

Um dos produtos da avaliação trouxe proposições de aperfeiçoamento do programa.

No Quadro 1, adaptado do referido estudo, encontra-se um resumo dos principais aspectos considerados e de proposições deles decorrentes.



Quadro 1 – Resumo dos principais aspectos considerados na avaliação do Prodes e proposições decorrentes

TEMA	ASPECTOS CONSIDERADOS NA AVALIAÇÃO DO PRODES E EXEMPLOS DE PROPOSTAS DE APERFEIÇOAMENTO
<p>OBJETIVOS E SISTEMAS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução dos cenários decorridos 20 anos de execução do Prodes • Metas, linha de base, sistema de monitoramento e avaliação (ex ante) e volume de recursos: por exemplo, buscar apoio das entidades reguladoras infranacionais como coparceiras na nova etapa do PRODES
<p>CONTRIBUIÇÃO DO PRODES PARA A DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS CRÍTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade real do PRODES: por exemplo, adequar os objetivos do Programa à realidade • Critérios de escolha de bacias a serem contempladas: por exemplo, ter como base diagnósticos mais abrangentes • Critérios de habilitação de ETEs na participação no Programa: por exemplo, aperfeiçoar no formulário de habilitação as informações sobre qualidade do corpo hídrico a jusante e a montante da ETE • Consistência de dados quantitativos de avaliação: por exemplo, identificar, adotar e quantificar periodicamente variáveis que representem a contribuição do Programa
<p>NÍVEL DE EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permanência dos níveis de remoção de cargas poluidoras após a participação no Programa: uma vez que participantes retornam a níveis anteriores de remoção de cargas poluidoras, ainda que muitos mais de 5 anos depois, sugere, por exemplo, conhecimento prévio dos “níveis da legislação ambiental local” para que possa ser comparada a operação antes e depois do PRODES
<p>BENEFÍCIOS DO PROGRAMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espectro dos benefícios auferidos no Programa: tendo sido verificado que os benefícios do programa que puderam ser auferidos estavam majoritariamente no espectro qualitativo, em certo ponto até intangíveis, foi proposto, por exemplo, que os recursos pagos pelo PRODES tenham destinação específica, de caráter mais mensurável
<p>CONTRIBUIÇÃO PRODES AOS COMITÊS DE BACIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuição no fortalecimento dos Comitês de Bacia enquanto ferramentas estruturantes da gestão participativa dos recursos hídricos: uma vez que não há mais perspectiva de fortalecimento de Comitês de Bacia e do SINGREH como objetivo e resultado esperado do PRODES, foi proposto retirar formalmente tal objetivo do Programa para sua nova etapa e avaliar a inclusão de “estimular a implementação de instrumentos de gestão de recursos hídricos”
<p>PAGAMENTO POR RESULTADOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Pagamento por resultados” como forma de estímulo no PRODES: tendo os participantes que foram entrevistados elogiado a estratégia para definição técnica de projeto e dinâmica operacional e de manutenção mais eficiente, foi proposto avaliar para a próxima etapa do PRODES como traduzir isso em uma política pública de notória importância e promover sua consolidação no Programa. Como exemplo, citou (i) a inclusão de uma abordagem para redução de perdas no abastecimento de água, ou incorporando outros temas relevantes e/ou emergentes no desenho da política; (ii) a contratação de empreendimentos que produzam água para reúso externo e adotem soluções sustentáveis para os subprodutos gerados durante o tratamento de esgotos. Defendeu que isso tornaria mais abrangente ao setor de saneamento inclusive no aspecto de ser um potencial novo negócio, o que pode ser considerado aderente às novas responsabilidades da ANA.



<p>FINALIDADE DE USO DOS RECURSOS REEMBOLSADOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indução ao investimento provocada pelo PRODES: uma vez que os recursos reembolsados pela União às prestadoras certificadas não tinham, por obrigação contratual, qualquer finalidade de uso a ser comprovada. Como exemplo, citou a destinação preferencialmente a investimentos na manutenção e operação do Sistema de Esgotamento Sanitário que atendessem ao empreendimento, incluindo a ETE em si e também as elevatórias, interceptores e redes coletoras.
<p>MARCO LEGAL DO SANEAMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Novas prerrogativas da ANA no Novo Marco do Saneamento Ambiental: sugeriu que, no desenho de uma possível continuidade do Programa, seja aproveitado como um propulsor das demandas e compromissos plasmados nesse marco normativo, incluindo apoio à maior inserção do capital privado no financiamento do setor e exigência de implementação pelas prestadoras de programas de redução de perdas na distribuição de água tratada.
<p>CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Critérios de elegibilidade que acabam privilegiando prestadoras de serviço que já possuem recursos para seu autofinanciamento: foi sugerido (i) para empreendimentos cuja implantação não tenha sido iniciada ou que estão em fase de construção, manter a exigência de não haver aplicação de recursos oriundos do Orçamento Geral da União na sua implantação; (ii) para empreendimentos que visam à ampliação, à complementação ou às melhorias operacionais em ETEs existentes ou inativas, extinguir as restrições sobre aplicação de recursos oriundos do Orçamento Geral da União • Incorporação de critérios de sustentabilidade ao Programa: indo além do tema das Bacias e dos Trechos Críticos, sugeriu incluir no Regulamento a ser reformulado, a nova visão da ANA com foco na contratação de empreendimentos que, por exemplo, produzam água para reúso externo e adotem soluções sustentáveis para os subprodutos gerados durante o tratamento de esgotos e adotem programas de eficiência energética
<p>ESCALABILIDADE – MAIOR DISPONIBILIDADE FINANCEIRA E AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE OPERACIONAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de impacto e execução de maior volume de contratos: sugeriu que (i) houvesse aplicar recursos financeiros regularmente em processos seletivos do PRODES, evitando a descontinuidade dos investimentos, (ii) fosse promovida a participação das Agências Reguladoras Infranacionais como coparceiras visa a minimizar a capacidade operacional necessária da ANA para gerir os contratos atuais e futuros • Acesso a mais recursos de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos: sugeriu estudar estratégias para estimular a adoção no PRODES de metodologia para aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água, a exemplo do PROTRATAR, que opera por meio da Entidade Delegatária, em nível de descentralização estadual

1 - Metodologia de planejamento e gestão que visa direcionar as estratégias de adaptação de uma empresa ao contexto em que ela se insere

Com base na avaliação realizada e diante do atual contexto da gestão de recursos hídricos e saneamento no Brasil, identificou-se a necessidade de reformular o programa, com o principal objetivo de aprimorá-lo e adequá-lo a esse novo cenário.

Abaixo destacam-se algumas das principais proposições de aperfeiçoamento ao programa com base nos resultados da avaliação:

- i) A otimização dos benefícios do Prodes ao vincular os recursos pagos pelo programa a investimentos na manutenção e operação dos sistemas de esgotamento sanitário. Isso garantiria que os recursos introduzidos no fluxo de caixa das prestadoras de serviço sejam direcionados especificamente para manter a qualidade e eficiência do sistema,



contribuindo para a continuidade dos resultados alcançados e a sustentabilidade das operações;

- ii) A ampliação da abrangência do Prodes, eliminando restrições relacionadas à aplicação de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) para empreendimentos de ampliação ou melhoria de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) já existentes. Além disso, incluir empreendimentos cujas ETEs estejam concluídas, mas inativas, permitindo sua reativação sem restrições quanto à aplicação de recursos dessa fonte;
- iii) A inclusão no Prodes de empreendimentos que promovam a produção de água para reúso externo e adotem soluções sustentáveis para o tratamento de subprodutos gerados durante o processamento de esgotos; e
- iv) A possibilidade de descentralização das atividades relacionadas ao acompanhamento dos processos de certificação, com a figura das “instituições certificadoras”.

Nesse sentido, em 08/12/2023, a ANA publicou a Resolução nº 171/2023 que dispôs sobre o Novo Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas.

Adicionalmente, estão previstos lançamentos de editais específicos que detalharão as regras para cada processo seletivo. Essa medida visa garantir maior clareza e precisão na execução do programa, alinhando-o de forma mais eficaz com os objetivos preconizados, como a redução da poluição hídrica, o estímulo aos instrumentos de gestão e a universalização do saneamento básico em todo o país.

CONCLUSÕES

Durante seus 23 anos de existência, sob a gestão da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, o PRODES se destaca como um caso de sucesso no contexto brasileiro, especialmente diante da frequente descontinuidade administrativa e de políticas públicas. Desde o início até os dias atuais, o PRODES manteve uma coerência que possibilita uma avaliação consistente da efetividade dessa política pública em transformar a realidade ambiental para a qual foi concebida.

Além dos padrões de eficiência alcançados pelas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), o Programa, por meio de sua sistemática de certificação, conduziu os prestadores de serviço a um controle operacional eficiente nos primeiros três anos de operação. Isso inclui um monitoramento contínuo dos parâmetros de tratamento, proporcionando um suporte técnico e financeiro crucial no início da operação das ETEs, um período frequentemente crítico, especialmente para os prestadores de pequenos municípios. A manutenção dessa gestão operacional eficaz é observada em mais de 53% dos casos por mais de cinco anos após o encerramento dos contratos PRODES, conforme identificado durante a avaliação do programa.

Nesse sentido, o PRODES demonstra que não se limita apenas a garantir uma cobertura eficiente no tratamento de esgoto, mas também promove a busca por eficiência na operação das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). O Programa, por meio de sua metodologia, possibilitou o aperfeiçoamento e a melhoria das condições operacionais das ETEs.

Considerando o novo cenário decorrente das novas atribuições assumidas pela ANA a partir do marco do saneamento de 2020, o PRODES foi avaliado e está passando por uma reformulação. Esta nova etapa do programa visa não apenas reduzir os níveis de poluição hídrica nas bacias hidrográficas do país e fomentar a implementação de instrumentos de gestão, mas também contribuir para a universalização do saneamento básico, alinhando-se às novas responsabilidades da agência e fortalecendo as entidades reguladoras infranacionais.

Por fim, diante dos impactos cada vez mais evidentes das mudanças climáticas, o novo PRODES tem como objetivo incentivar sistemas de saneamento resilientes. Isso inclui o apoio financeiro aos prestadores de serviços que investem em ETEs com projetos que valorizem Soluções Baseadas na Natureza (SBN), tanto no tratamento de esgotos domésticos quanto na gestão sustentável dos subprodutos gerados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília, 2017. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 25 set. 2020.
2. ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sobre a ANA. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 25 set. 2020.
3. BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
4. BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de junho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
5. BRASIL. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2001. Brasília: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2002.
6. BRITO, M.C.S.O.M.; LIBÂNIO, P.A.C.; NUNES, C.M.; SOARES, S.R.A.; OLIVEIRA, E.F.C.C. Implantação e operação de estações de tratamento de esgotos: experiências no âmbito do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES. In: Anais do XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Campo Grande, 2005.
7. CHERNICHARO, C.A.L.; BRESSANI-RIBEIRO, T.; PEGORINI, E.S.; POSSETI, G.R.C.; MIKI, M.K.; SOUZA, S.N. Contribuição para o aprimoramento de projeto, construção e operação de reatores UASB aplicados ao tratamento de esgoto sanitário – Parte 1: Tópicos de Interesse. Revista DAE – edição especial, v. 66, n. 214, p. 5- 16, 2018. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_214_n_1756.pdf.
8. LIBÂNIO, P.A.C.; NUNES, C.M.; SOARES, S.R.A. Balanço Geral do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES. In: Anais do XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Campo Grande, 2005.
9. LIBÂNIO, P.A.C. (2009). A experiência do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES: o caso das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Trabalho de Conclusão de Curso (Executive MBA Program) - Fundação Getúlio Vargas, Brasília.
10. LIBÂNIO, P.A.C. (2012). O modelo de Pagamento Por Resultados aplicado ao setor de saneamento no Brasil. : SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 15., 2007, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: ABES.
11. LIBÂNIO, P.A.C. (2016). O uso de estratégias focadas em resultados para o controle da poluição hídrica no Brasil. Artigo Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2016.
12. MORAES, D.L.; SANTOS, A.S.P.; BILA, D.M.; JÚNIOR, L.C.S.S.; ARAÚJO, B.M. Análise comparativa de parâmetros hidráulicos para dimensionamento de tecnologias em estações de tratamento de esgoto. Revista Internacional de Ciências, v. 10, n.01, p. 22-41, jan - abr 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric/article/view/45940>.
13. SANT'ANA, D. Base de conhecimentos gerados na engenharia ambiental e sanitária. Ponta Grossa – PR. Atena, 2021.
14. SANTOS, A.S.P.; DIELLE, E.F.; PEREIRA, R.O.; BOTTREL, S.E.C. Avaliação dos critérios de projeto da Norma Brasileira NBR 12209/2011 aplicados a filtros biológicos percoladores com meio suporte plástico. Revista DAE | São Paulo | v. 69, n 228 / pp 132-144 | Jan a Mar, 2021. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_228_n_1931.pdf.
15. VIEIRA, P.C. Estudo do Comportamento de um Filtro Biológico Percolador com Laterais Abertas Aplicado ao Pós-Tratamento de Efluentes de Reator UASB. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.