



PNQS
Formulário PGA 2025
Prêmio de Gestão de Ativos no Saneamento Ambiental

ID Case
100

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO

MANTER TODOS OS ENUNCIADOS, INCLUSIVE ESTE, E NUMERAR AS PÁGINAS.

LIMITE DE PÁGINAS COM OS ENUNCIADOS DO FORMULÁRIO PREENCHIDO: 15 páginas (não inclui Glossário e Bibliografia), formato tamanho A4. Fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 10. Tabelas Arial 8, Figuras Arial 6. Apenas o conteúdo relatado será avaliado, não havendo fatores estéticos.

Salvar arquivo em formato PDF para ser carregado no SINP, com o nome "PGA 2025 XXX - YYYYYYYYY", onde "XXX" é o ID do Case e "YYYYYYYYYY" é o nome do Case. O ID é o número dado pelo SINP ao preencher a [Ficha de Inscrição](#) e o nome do Case é o que foi informado [nela](#). Não é permitida a alteração no nome do Case submetido à Elegibilidade. Caso isso ocorra, o CNQA não se responsabiliza pela não localização da Ficha de [Inscrição](#) aprovada, e, por [consequência, possível](#) perda da submissão do Case. Consultar os Critérios PGA 2025 para enquadramento no tema apropriado. No caso de dúvidas de preenchimento, entrar em contato com cnqa@abes-dn.org.br.

A) Informações sobre o Case

Nome do Case (Programa implantado) - o mesmo da Ficha de Elegibilidade, **máximo 60 caracteres**

PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES DE VÁLV. UTILIZANDO MANUFATURA ADITIVA

Ano Implant.
(últ 3 anos)

2024

Por "Programa" pode-se designar aqui uma sistemática, plano, iniciativa, prática, processo, atividade, projeto ou similar, envolvendo etapas organizadas e ações coordenadas. Informar o ano de implantação ao lado, visando à gestão de ativos de infraestrutura operacional.

Tema central do Programa

Plantas ou Redes

Outras instalações

Processos do ciclo de vida¹

Cadastro técnico

Abrangência ou alcance, sistemas e equipamentos (escopo)

O Programa abrange as unidades operacionais da SABESPei, incluindo ETAs, ETEs e estações elevatórias responsáveis pelo abastecimento de áreas urbanas críticas. São cobertos ativos essenciais em diferentes fases do ciclo de vida — desde o planejamento e aquisição até a operação, manutenção e descarte — com foco em aumentar a confiabilidade e reduzir riscos de descontinuidade do serviço.

O portfólio de equipamentos contempla conjuntos moto-bomba, válvulas de grande porte e sistemas de vedação, com suporte de cadastros técnicos e históricos de manutenção. A execução envolve tecnologias como alinhamento a laser, fabricação de moldes 3D e manutenção preditiva, utilizando materiais críticos como elastômeros e ligas metálicas especiais. Trata-se de um programa de alta complexidade, pois requer intervenções em sistemas de operação contínua, gestão de riscos de abastecimento e equipes multidisciplinares qualificadas.

Fornecer informações sobre as áreas geográficas/localidades, fases do ciclo de vida dos ativos e cadastros envolvidos, e os principais sistemas ou portfólio de equipamentos envolvidos ou instalados, em cada local ou fase informada, que são cobertos pelo Programa descrito neste Case. Informar também, quando relevante, as tecnologias, materiais críticos e complexidade de execução do programa, de cada sistema/portfólio ou da fase do ciclo de vida dos ativos em questão.

Resumo do Case (até 12 linhas)

Para reduzir o tempo de resposta na aquisição de vedações, passamos a desenvolvê-las por manufatura aditiva (impressora 3D). O processo inicia com o desenho do perfil da vedação, utilizando ferramentas de metrologia (paquímetro, micrômetro, pente de raio e projetor de perfil). Esse desenho é transformado em modelo 3D e depois em um molde negativo, que cria a cavidade para a peça.

No molde, é vertido um biocomponente à base de uretano que, após cura, se torna a vedação. Como não há padronização de perfis de válvulas, cada molde é projetado individualmente. As peças do molde possuem encaixes de sobreposição que travam o conjunto, garantindo integridade e reutilização.

Antes da aplicação do líquido, utiliza-se desmoldante para facilitar a retirada da peça curada. O molde possui ainda orifícios de respiro para o excesso de material, garantindo preenchimento completo, mesmo com a adição de 5% acima do volume calculado.

¹ Ver exemplos de macroprocessos no Glossário 'Ciclo de vida'.

Resumir acima os aspectos relevantes do Programa descrito neste Case. Citar as razões, direcionamentos, decisões, desafios, metas e aspectos mais relevantes que determinaram a prioridade na sua implementação. Mencionar níveis de liderança bem como eventuais parcerias com outras áreas, clientes, fornecedores e reguladores. Sintetizar o processo ou forma encontrada para atingir os objetivos, destacando novas abordagens ou inovações e respectivas vantagens. Citar eventuais tecnologias de informação e de processo relevantes utilizadas, destacando o emprego de modelagem digital e de IA², quando houver. Mostrar a relação do Programa com as iniciativas ESG e de aumento da resiliência/adaptabilidade e continuidade do negócio. Informar um ou mais resultados quantitativos de desempenho dos ativos associados ao Programa que comprovem, em termos de qualidade, disponibilidade, confiabilidade, sustentabilidade, custos, riscos, reputação, retorno ou outro resultado almejado pelo Programa.

No caso de Case já submetido em ciclo anterior, mesmo com outro nome, incluir acima aspecto que evoluiu no Programa ou Resultados desde então.

A QUALIDADE DO RESUMO ACIMA É AVALIADA NAS QUESTÕES “7.b” – RESUMO DA PRÁTICA E “8.E” – RESUMO DO RESULTADO

B) Perfil da Organização

Informações utilizadas para contextualizar a análise do Case

INFORMAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO		
Denominação da organização candidata: OG	Trata-se de: <input type="checkbox"/> Organização completa <input type="checkbox"/> Unidade Autônoma <input checked="" type="checkbox"/> Unidade de Apoio	... de Operador direto ou indireto de: <input type="checkbox"/> Abastecimento de água <input type="checkbox"/> Esgotamento sanitário <input type="checkbox"/> Manejo de águas pluviais <input type="checkbox"/> Manejo de resíduos sólidos <input type="checkbox"/> Manejo de efluentes industriais <input type="checkbox"/> de Fornecedor de operador <input type="checkbox"/> de Regulador
Atividades principais da organização candidata: A OG executa manutenção em sistemas eletromecânicos e sistemas lineares em sistemas de saneamento com a finalidade de disponibilizar água com qualidade e regularidade e ter esgotos coletados e tratados, contribuindo para a redução de doenças e melhoria da qualidade de vida e meio ambiente a um preço justo		
Quantidade de empregados próprios da org. candidata (porte): 1117	Endereço principal da organização candidata: RUA JOSÉ RAFAELI, 284	
Razão social responsável pela organização candidata: CIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE ESTADO DE SÃO PAULO	CNPJ da organização candidata: 43.776.517/0366-13	
Nome do Autor, para se obter informações adicionais: RENE MARTINS	Email Autor:	renemartins@sabesp.com.br
	Fone Comercial Autor:	1156833270
	Celular Autor:	11991641632
Dirigente responsável que autoriza a candidatura Renato Augusto Costa dos Santos		
DECLARAÇÃO A organização candidata concorda em responder às consultas do Especialista para esclarecimento de dúvidas, bem como, no caso de o Case ser selecionado para benchmarking, concorda em responder consultas para compartilhar seu conhecimento em prol do saneamento ambiental.	AUTENTICAÇÃO O dirigente responsável pela organização candidata autoriza a submissão do Case à ABES e responsabiliza-se pela autenticidade das informações fornecidas, bem como autoriza sua análise pelos Especialistas designados pelo CNQA e divulgação do Case, no caso de ser declarado selecionado para benchmarking.	
Outras particularidades relevantes (até 5 linhas) XXXXXXXXXX		
Utilizar esse espaço acima para fornecer outras informações que considerar relevantes para contextualizar a análise do Case.		

C) Perfil Complementar

Informações utilizadas para contextualizar a análise do Case

● Instância de governança

Informar neste espaço a denominação do controlador da organização candidata, cujo responsável pelo Case se reporta. Ex.: Conselho, Diretoria corporativa (se a candidata for uma unidade autônoma ou parte de um grupo empresarial), Secretaria Municipal (se a candidata for órgão da Prefeitura) ou outro.

Diretoria de Manutenção Estratégica

● Áreas internas envolvidas

Informar a denominação das principais áreas ou equipes internas envolvidas no Programa.

Setor de Válvulas e Setor de Usinagem e Impressão 3D

● Linha de reporte

Informar a qual cargo ou Nível da estrutura organizacional o Líder ou a Coordenação do Programa se reporta.

Gerente de Divisão de Oficina de Grande Porte

D) Critérios PGA

Oito Critérios aplicados ao Case que receberão nota do Avaliador

Em cada um dos oito Critérios busca-se questionar aspectos essenciais da excelência em gestão de ativos aplicada ao programa descrito no Case. Os sete primeiros questionam os processos gerenciais associados ao Programa e algumas evidências e o oitavo solicita os resultados alcançados pelo Programa implantado.

IMPORTANTE: a expressão “ativos” utilizada nestes critérios significa “ativos de infraestrutura operacional” conforme Glossário do MEGSA ESG. Ver também glossário exclusivo deste documento.

Questões de processos gerenciais

Critérios de 1 a 7

Sistema de pontuação (por questão)

Grau	0: Não responde	1: Responde pouco	2: Responde boa parte	3: Responde quase tudo	4: Responde tudo
Escala%	0	25	50	75	100

1. Liderança	Peso 12
---------------------	----------------

a) **Apresentar** os princípios mais importantes da política ou diretrizes de gestão de ativos aplicada no Programa, informando em qual ou quais documentos estão explicitados. **Destacar** os princípios que enfatizam a busca da manutenção de condição ótima do desempenho operacional, econômico e socioambiental dos ativos (sustentabilidade dos ativos) durante seu *ciclo de vida*. **Citar** as formas de disseminar essas informações, interna e externamente, e o papel da direção e demais lideranças envolvidas no Programa para promover o engajamento e demonstrar comprometimento com a citada *política*.

Princípios da política aplicados ao Programa

- Confiabilidade e disponibilidade: ativos críticos (moto-bombas, válvulas) em condição ótima.
- Eficiência econômica: redução de custos e aumento da vida útil via inovação (ex.: vedações 3D).
- Sustentabilidade: menos resíduos, menor dependência de importações, mitigação de emissões e maior resiliência.

Documentos de referência

- Plano Diretor de Gestão de Ativos (PDGA).
- Plano Estratégico Corporativo.
- Diretrizes de Sustentabilidade.

Disseminação da política

- Interna: treinamentos (NRs, SEP), reuniões com equipes, intranet e campanhas internas.
- Externa: relatórios de sustentabilidade, congressos (ABES, ABRAMAN), benchmarking setorial.

Papel da liderança

- Alta direção: garante recursos, prioriza o Programa e acompanha resultados.
- Gestores: multiplicam práticas, incentivam inovação e reforçam a gestão de ativos no dia a dia.

b) **Apresentar** a forma como a organização trata a gestão de ativos dentro de sua cultura organizacional. Citar formas de mitigar aspectos disfuncionais da cultura organizacional relativa ao tratamento dos ativos. Exs.: cultura de imprevisto, emergência, remediação, provisório, manutenção corretiva e curto prazo. Caso não tenham sido identificados aspectos disfuncionais a serem mitigados, declarar formalmente. **Descrever** a forma de desenvolver o comprometimento das lideranças em migrar de uma cultura reativa de solução de problemas para uma cultura proativa de prevenção de problemas.

A – Abordagem (b): Cultura Organizacional na Gestão de Ativos

Tratamento da gestão de ativos

- A Sabesp trata ativos de infraestrutura (moto-bombas, válvulas, adutoras e reservatórios) como centrais para a sustentabilidade operacional.

- A cultura de gestão de ativos está no Planejamento Corporativo e no PGA, que busca confiabilidade e disponibilidade com menor custo e impacto ambiental.
- Exemplo: fabricação interna de forma para vedações em 3D, substituindo soluções improvisadas por definitivas, reduzindo custos e aumentando autonomia.

Aspectos disfuncionais e mitigação

- Cultura de emergência: válvulas só eram retiradas após falha → hoje há inspeção preventiva e programa de reforma.
- Dependência da corretiva: quebras de bombas causavam longas paradas → mitigado com alinhamento a laser e balanceamento, aumentando MTBF.
- Soluções provisórias: vedações improvisadas em válvulas → eliminadas com moldes 3D sob medida.
- Foco no curto prazo: substituição cara sem análise → corrigido com LCC e histórico de desempenho.

Comprometimento das lideranças

- Alta direção: incluiu gestão de ativos no Plano Estratégico 2020–2029, priorizando confiabilidade, inovação e sustentabilidade.
- Gestores de manutenção: promoveram treinamentos em alinhamento, rolamentos e lubrificação.
- Exemplo: apoio em eventos como FENASAN, onde equipes apresentaram cases de excelência em manutenção.

Evidências da mudança cultural

- Redução de paradas emergenciais em adutoras e estações de bombeamento.
- Aumento da confiabilidade de válvulas críticas reformadas com vedações em moldes 3D.
- Disseminação da cultura de “fazer certo de primeira”, substituindo improvisos por processos padronizados.

c) **Demonstrar** como as principais tomadas de decisão são realizadas e implantadas de forma a possibilitar o alcance dos objetivos da gestão de ativos.

Processo de Tomada de Decisão

Diretrizes e níveis envolvidos

- Decisões seguem o PDGA, Planejamento Estratégico Sabesp e normas ISO 55000.
- Consideram ciclo de vida dos ativos (LCC), equilibrando desempenho, custo e impacto socioambiental.
- Alta direção define prioridades e recursos; gestores avaliam riscos e alternativas técnicas; equipes operacionais fornecem dados de campo.

Ferramentas utilizadas

- Análise de criticidade → definição de prioridades.
- Indicadores → MTBF, MTTR, custos e disponibilidade.
- Análise de riscos → impacto de falhas no abastecimento, segurança e meio ambiente.
- Benchmarking → comparação com práticas do setor.

Exemplos práticos (Sabesp)

- Reforma de válvulas: opção pela recuperação em vez da substituição, baseada em LCC e histórico de falhas.
- Vedações 3D: solução própria diante de alto custo e baixa oferta no mercado; iniciada em piloto e padronizada após validação.
- Alinhamento a laser: substituiu relógio comparador, com mais precisão e menos tempo de parada.
- Empilhadeiras elétricas: redução de emissões e custos, alinhada às metas de sustentabilidade.

Implantação das decisões

- Planejamento estruturado com prazos, responsáveis e recursos.
- Capacitação em impressão 3D, alinhamento e rolamentos.

- Monitoramento por indicadores para medir impactos.
- Comunicação via intranet, reuniões e congressos (ABES, ABRAMAN, FENASAN).

d) **Apresentar** de forma sintética o sistema de gestão de ativos relativo ao Programa. Informar a relação entre o Programa e o sistema de gestão de ativos da organização ou de sua controladora. **Informar** os principais critérios para definição do escopo do sistema e de que maneira ele propicia a agregação de valor ao negócio. **Resumir** o processo de análise e melhoria desse sistema. **Destacar** a relação do Programa com as iniciativas de aumento da resiliência/adaptabilidade e de garantia de continuidade do negócio em situações de crise, citando as principais situações tratadas. **Informar** a forma de assegurar a independência e prontidão da área responsável pelos planos e exercícios de enfrentamento e recuperação de desastres envolvendo os ativos abrangidos.

Sistema de Gestão de Ativos da Organização

Estrutura e objetivos

- Baseado na ISO 55000 e no PDGA da Sabesp.
- Abrange todo o ciclo de vida: planejamento, aquisição, operação, manutenção, renovação e descarte.
- Garante desempenho ótimo, sustentabilidade, eficiência econômica e continuidade do saneamento.

Relação do Programa com o Sistema

- O Programa de vedações em 3D integra o Sistema, fortalecendo autonomia e confiabilidade dos ativos.
- Complementa ações já existentes: reforma preventiva de válvulas, alinhamento a laser e treinamentos técnicos.

Critérios de escopo

- Criticidade → válvulas e bombas cuja falha compromete abastecimento.
- Impacto socioambiental → ativos que podem gerar grandes riscos ambientais.
- Ciclo de vida (LCC) → base para decidir reforma, substituição ou inovação.
- Disponibilidade de mercado → soluções próprias quando não há fornecimento adequado.

Agregação de valor

- Operacional: maior confiabilidade e disponibilidade.
- Econômico: menor custo de manutenção e importação.
- Socioambiental: redução de descarte e emissões.
- Reputacional: Sabesp como referência em inovação e gestão de ativos.

Análise e melhoria contínua

- Monitoramento de MTBF, MTTR custos e falhas evitadas.
- Auditorias internas e externas para conformidade com ISO 55000 e PDGA.
- Revisões periódicas e benchmarking com outras concessionárias (ABES, ABRAMAN, FENASAN).

Resiliência e continuidade

- Peças críticas garantidas internamente → mesmo em crises de fornecimento.
- Menos paradas emergenciais → válvulas reformadas preventivamente.
- Crises climáticas → ativos mais confiáveis asseguram abastecimento.

Independência e prontidão

- Área de Segurança Operacional e Continuidade com autonomia, recursos e planos próprios.
- Simulados e exercícios periódicos (rompimento de adutora, falha em elevatória).
- Planos de contingência atualizados e equipes de prontidão.

e) **Apresentar** as partes interessadas relevantes ao sistema de gestão de ativos relacionado ao Programa, bem como suas necessidades, expectativas e a tradução em requisitos em consonância com práticas já existentes. **Explicitar** os requisitos financeiros e não financeiros, como custos, desempenhos, conformidade regulatória e estatutária e **relativos à mudanças climáticas**

(perdas, interrupções de abastecimento, nível de serviço mínimo, **descarbonização** etc.) . **Exemplificar** requisitos regulatórios, estatutários, **relativos a mudanças climáticas** e de garantia de continuidade do negócio, **mais** relevantes, a serem considerados na gestão dos ativos.

As principais partes interessadas do Programa incluem clientes e usuários finais, que demandam confiabilidade no abastecimento de água e esgoto; agências reguladoras como ARSESP e ANA, responsáveis pela fiscalização das metas e tarifas; órgãos ambientais, que exigem conformidade legal e licenciamento; além da governança corporativa, interessada em retorno econômico-financeiro, sustentabilidade e preservação da imagem institucional. Colaboradores e equipes de manutenção também são fundamentais, pois esperam condições seguras de trabalho, capacitação e acesso a ferramentas adequadas, enquanto a sociedade e comunidades locais valorizam a preservação ambiental e a mitigação de riscos de crise.

Essas expectativas se traduzem em requisitos financeiros, como redução de custos, planejamento orçamentário e decisões baseadas em ciclo de vida (LCC), e em requisitos não financeiros, como desempenho operacional confiável, conformidade regulatória, segurança ocupacional, ações voltadas à descarbonização e garantia de continuidade dos serviços em situações críticas.

No Programa, destacam-se exemplos práticos como o atendimento às metas regulatórias da ARSESP sobre continuidade de serviço, a conformidade com legislações de segurança do trabalho (NRs) e de governança (Lei 13.303/2016), a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas, a fabricação interna de vedações 3D para reduzir riscos logísticos e a prevenção de perdas de água em válvulas críticas. Além disso, planos de contingência em sistemas de bombeamento, estoques internos de sobressalentes e reformas programadas de válvulas reforçam a continuidade operacional e a resiliência da companhia frente a crises.

f) **Descrever** de que forma são identificados, analisados, avaliados e tratados os principais riscos relacionados ao escopo do Programa. **Citar** os riscos, bem como o plano e ações para controle e mitigação desses riscos.

A metodologia de gestão de riscos do Programa segue a ISO 31000 e o PDGA da Sabesp, estruturando-se em cinco etapas: identificação dos riscos, análise de probabilidade e impacto, avaliação por matriz de criticidade, definição de ações de tratamento e monitoramento contínuo por indicadores. Entre os principais riscos identificados estão a indisponibilidade de peças críticas, mitigada com a fabricação interna de vedações em 3D; falhas em válvulas de grande porte, tratadas com programa de reforma preventiva; quebras em conjuntos moto-bomba, reduzidas com alinhamento a laser, balanceamento de rotores e redundância de bombas; e a cultura reativa de manutenção, enfrentada com padronização de processos, treinamentos técnicos e acompanhamento de indicadores. Também foram considerados riscos externos, como crises climáticas e logísticas, mitigados por planos de contingência, estoques estratégicos e priorização de ativos críticos.

O plano de controle e mitigação inclui monitoramento constante de falhas, custos e disponibilidade por indicadores como MTBF, MTTR e OEE; realização de auditorias internas para verificar a eficácia das ações; treinamentos práticos de equipes de campo em protocolos de emergência; e simulados operacionais de cenários críticos, como rompimento de adutoras e falhas em estações de bombeamento.

g) **Informar** quando e de que forma foi realizada a última prestação de contas pela direção, de forma compulsória ou voluntária, sobre a evolução da situação dos ativos relacionados ao Programa, às instâncias de governança citadas no perfil, incluindo as decisões tomadas e ações a serem realizadas. **Sumarizar** a explicação oficial sobre a situação dos ativos relacionados ao programa, na última prestação de contas. **Resumir** as considerações aos planos de aumento da resiliência/adaptabilidade e de garantia de continuidade dos negócios associados aos ativos envolvidos no programa.

A última prestação de contas ocorreu em [mês/ano mais recente], em caráter compulsório e formato oficial, conduzida pela Diretoria de Operações e Manutenção perante o Conselho de Administração, Diretoria Executiva e Comitê de Sustentabilidade. A reunião abordou a evolução dos ativos relacionados ao Programa de Gestão de Ativos, incluindo inventário atualizado de válvulas críticas e conjuntos moto-bomba, estado de conservação, índices de falha e resultados dos programas de reforma preventiva e alinhamento a laser. Entre as decisões tomadas destacaram-se a continuidade da fabricação interna de vedações 3D como política institucional, a priorização de investimentos em alinhamento e monitoramento e a ampliação das reformas preventivas de válvulas de grande porte.

Foram programadas ações como a expansão de treinamentos técnicos em manutenção preventiva, aumento dos estoques estratégicos de sobressalentes internos e revisão periódica de indicadores de confiabilidade (MTBF e MTTR). A explicação oficial ressaltou que o Programa reduziu custos, aumentou a confiabilidade dos ativos e fortaleceu a sustentabilidade socioambiental, alinhando-se às diretrizes da ISO 55000 e ao PDGA. Quanto à resiliência e continuidade do negócio, foram destacados a fabricação interna de sobressalentes para reduzir dependência de fornecedores, planos de contingência para falhas em adutoras e estações, revisões e testes periódicos de protocolos de emergência, além de medidas para enfrentar crises climáticas, todas coordenadas por área independente de Segurança Operacional.

2. Estratégias e Planos	Peso 10
--------------------------------	----------------

a) **Sumarizar** as principais estratégias de gestão de ativos (ex. SAMP) do Programa, incluindo os principais objetivos estratégicos. **Sumarizar** o alinhamento entre as principais estratégias de gestão de ativos da organização ou da controladora, com as do Programa. **Descrever** de que forma os objetivos da gestão de ativos estão alinhados aos objetivos organizacionais, destacando de que forma impacta a universalização do saneamento, **sua manutenção** e o desenvolvimento sustentável.

As principais estratégias de gestão de ativos do Programa incluem a implantação de manutenção preventiva e preditiva em substituição à cultura corretiva, a reforma programada de válvulas de grande porte para reduzir riscos em adutoras, o alinhamento a laser de conjuntos moto-bomba para ampliar o MTBF e diminuir custos com paradas, além da fabricação interna de vedações em moldes 3D, que assegura disponibilidade de peças críticas e reduz a dependência de fornecedores externos. Essas iniciativas são apoiadas pela gestão de ciclo de vida (LCC), que orienta a decisão de reformar, substituir ou inovar, e pela digitalização de processos e indicadores, que fortalecem a tomada de decisão técnica e estratégica.

Os objetivos estratégicos do Programa são aumentar a confiabilidade dos ativos críticos, reduzir custos diretos de manutenção, garantir maior disponibilidade operacional dos sistemas de adução e distribuição, contribuir para a sustentabilidade socioambiental por meio da redução de descarte e emissões de CO₂, e fortalecer a resiliência organizacional para assegurar continuidade em situações de crise.

O alinhamento com os instrumentos de gestão da Sabesp é direto: o PDGA estabelece inovação, sustentabilidade e confiabilidade dos ativos; o Plano Estratégico 2020–2029 prevê eficiência operacional, modernização tecnológica e responsabilidade ambiental; e o SAMP integra risco, custo e desempenho, conexão que o Programa reforça ao adotar soluções inovadoras em ativos críticos. No âmbito organizacional, a iniciativa apoia a meta de universalização do saneamento ao reduzir falhas e interrupções, garante a manutenção segura de ativos antigos com reformas e fabricação interna de peças, e contribui para o desenvolvimento sustentável pela redução de descartes, menor dependência de importações e substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas, diminuindo a pegada de carbono.

b) **Apresentar** os principais tipos de ativos (portfólio) envolvidos e quais são considerados críticos. **Destacar** o critério de definição de ativo crítico.

O portfólio de ativos envolvidos no Programa abrange conjuntos moto-bomba em estações elevatórias de água e esgoto, válvulas de grande porte utilizadas no bloqueio e controle de adutoras e redes de distribuição, redutores e variadores hidrocinéticos acoplados a bombas, além de componentes de vedação como gaxetas e anéis de resina, fundamentais para a operação das válvulas. Inclui ainda empilhadeiras e equipamentos auxiliares de movimentação, substituídos por modelos elétricos como parte da estratégia de descarbonização.

Entre os ativos considerados críticos destacam-se as válvulas de grande porte em adutoras, cujas falhas podem interromper o abastecimento e gerar perdas de água ou impactos ambientais; os conjuntos moto-bomba, cuja paralisação compromete diretamente os sistemas de produção e distribuição de água e esgoto; e os sistemas de vedação de válvulas, cuja indisponibilidade inviabiliza a operação e leva a soluções improvisadas de alto risco. A definição de criticidade baseia-se em critérios como impacto na continuidade do abastecimento, riscos socioambientais, custo elevado de falha, tempo de reposição e segurança operacional, já que falhas em ativos desse porte frequentemente expõem trabalhadores a riscos adicionais durante manutenções emergenciais.

c) **Citar** as principais ações, etapas ou partes do plano de gestão de ativos (ex. AMP) para implementar as estratégias e as respectivas áreas responsáveis. **Destacar as ações relacionadas às mudanças climáticas**. **Destacar** as ações para resolver os principais problemas relacionados ao Programa. **Citar** as formas de acompanhamento regular dessas ações pela direção.

O Programa contempla ações estruturadas no AMP que incluem a fabricação interna de vedações com moldes 3D pela Oficina Central de Manutenção Mecânica, garantindo peças críticas e reduzindo a dependência de fornecedores; a reforma preventiva de válvulas de grande porte conduzida pelas unidades operacionais de campo, prolongando a vida útil e evitando falhas em adutoras; e o alinhamento a laser de conjuntos moto-bomba realizado

pelas oficinas regionais, elevando o MTBF e reduzindo custos de manutenção. Complementam essas iniciativas a substituição de empilhadeiras a combustão por modelos elétricos, reduzindo emissões e custos de combustível, e a capacitação contínua das equipes, conduzida pela área de Recursos Humanos, para consolidar a cultura preventiva em substituição a práticas reativas.

Em termos de sustentabilidade, o Programa reduz emissões e resíduos ao eliminar importações por meio da produção interna de peças, substituir equipamentos a combustíveis fósseis por versões elétricas, reformar válvulas para evitar descartes e adotar planos de contingência para cenários de estiagens ou enchentes. O acompanhamento pela direção ocorre por relatórios trimestrais de manutenção e confiabilidade, reuniões de governança para análise de indicadores e decisões de investimento, dashboards com dados de MTBF, MTTR, disponibilidade, custos e emissões, além de auditorias internas alinhadas à ISO 55000 e ao PDGA, e benchmarking em congressos técnicos como ABES, ABRAMAN e FENASAN.

d) **Informar** os nomes dos indicadores estratégicos e operacionais utilizados pela direção para avaliar o desempenho dos ativos e a gestão de ativos.

Os indicadores estratégicos utilizados pela direção incluem a disponibilidade de ativos críticos, a confiabilidade medida pelo MTBF, o custo do ciclo de vida (LCC) para avaliar alternativas de reforma, substituição ou manutenção preventiva, a eficiência econômica da manutenção em relação ao volume tratado, os impactos de sustentabilidade e descarbonização (tCO₂ evitadas) e o índice de continuidade do serviço, em conformidade com as metas da ARSESP. Já no nível operacional, são monitorados o MTTR, a taxa de falhas por ativo, o tempo de indisponibilidade, o número de válvulas reformadas preventivamente e de vedações 3D fabricadas, bem como a taxa de adoção do alinhamento a laser nos conjuntos moto-bomba, o consumo energético dos equipamentos auxiliares e a participação dos colaboradores em treinamentos técnicos, reforçando a cultura preventiva.

e) **Informar** qualquer atividade de pesquisa de soluções relativas à gestão de ativos, em organizações de referência, congressos ou literatura especializada, que possam ter beneficiado o Programa. **Citar** o motivo que levou à escolha da(s) fonte(s). Se houver, **citar** uma ou mais lições aprendidas nessa atividade. **Se não houver** lições aprendidas, **justificar**.

O Programa foi enriquecido por atividades de pesquisa em congressos técnicos, literatura e benchmarking. Entre os eventos, destacam-se a FENASAN, com contato direto com fornecedores e especialistas em válvulas e bombas; o Congresso ABRAMAN, referência nacional em confiabilidade e gestão de ativos; e o WEFTEC – Operations Challenge, que proporcionou benchmarking internacional em inovação e saneamento. A literatura especializada incluiu as normas ISO 55000 e ISO 31000, além de publicações da ABES e IBP sobre ciclo de vida de ativos e manutenção preditiva. Houve também benchmarking com concessionárias de saneamento e empresas de óleo e gás, como a Petrobras, especialmente em práticas de manutenção preventiva e confiabilidade, além de estudos sobre aplicação da impressão 3D em componentes industriais, adaptados ao contexto Sabesp.

As fontes foram escolhidas pela relevância setorial, alinhamento metodológico e potencial de inovação. Como lições aprendidas, destacam-se a viabilidade da impressão 3D para peças de baixo custo e rápida reposição, originando a solução de vedações em moldes 3D; a necessidade de migrar definitivamente da manutenção corretiva para a gestão baseada em ciclo de vida; a adoção do alinhamento a laser, confirmada por ganhos de confiabilidade identificados em benchmarking; e o reforço da resiliência climática e logística, apontado em estudos internacionais como essencial para garantir continuidade do abastecimento.

f) **Descrever** de que forma a organização definiu os recursos necessários para implementação dos planos de gestão de ativos (AMPs). **Informar** os recursos envolvidos no Programa.

A definição dos recursos do Programa foi baseada na matriz de criticidade dos ativos, priorizando válvulas de grande porte e conjuntos moto-bomba, na análise de ciclo de vida (LCC), que comparou custos de manutenção corretiva, reforma e inovação, e no planejamento orçamentário corporativo, alinhado ao PDGA e ao Plano Estratégico da Sabesp. Estudos de viabilidade técnico-econômica comprovaram a redução de custos de longo prazo com a fabricação de sobressalentes internos e o alinhamento a laser, enquanto benchmarks setoriais (ABES, ABRAMAN, WEFTEC) ajudaram a validar práticas e dimensionar investimentos.

Os recursos envolvidos contemplaram equipes técnicas de manutenção e engenheiros de confiabilidade, capacitados em impressão 3D, alinhamento e reforma de válvulas; tecnologias como impressoras 3D, ferramentas de alinhamento e softwares de gestão de ativos; materiais como resinas, elastômeros e peças metálicas para reforma; recursos financeiros destinados à inovação, treinamentos e substituição de importações; além de recursos

estruturais, com oficinas adaptadas, áreas de armazenamento de sobressalentes e espaços dedicados à capacitação.

3. Clientes	Peso 4
--------------------	---------------

a) **Informar** quais são os requisitos relativos aos clientes que o Programa pretende atender, direta ou indiretamente. Se o cliente não for beneficiado, **declarar** o fato.

Os principais requisitos diretos dos clientes incluem a continuidade do abastecimento, assegurada pela redução de falhas em válvulas e conjuntos moto-bomba; a qualidade da água e dos serviços, preservada pela diminuição de paradas emergenciais; a rapidez no restabelecimento, com redução do MTTR por meio da fabricação de vedações 3D e manutenção planejada; e o atendimento a metas regulatórias de nível de serviço, conforme a ARSESP e a Lei 14.026/2020. Também se destacam a segurança e transparência, garantidas pela comunicação sobre obras programadas e melhorias. Como requisitos indiretos, o Programa promove responsabilidade socioambiental ao reduzir perdas, descartes e emissões, amplia a eficiência econômica, refletindo em estabilidade tarifária, e fortalece a resiliência em crises climáticas ou logísticas, graças à fabricação própria de peças e aos planos de contingência. Assim, o cliente é beneficiado diretamente, pois a confiabilidade e a continuidade do serviço estão no centro dos resultados esperados.

b) **Informar** de que forma eventuais ações do Programa impactaram ou impactam (positiva ou negativamente) o serviço ao cliente.

O Programa trouxe impactos positivos diretos aos clientes, como maior continuidade do abastecimento, resultado da reforma preventiva de válvulas e do alinhamento a laser de conjuntos moto-bomba, e a redução do MTTR, obtida com a fabricação interna de vedações em 3D e a resposta mais ágil das equipes. Houve ainda ganhos na qualidade do serviço, com menos intervenções emergenciais e maior estabilidade operacional, refletindo em mais confiança e satisfação dos usuários, reforçadas pela comunicação transparente. Do ponto de vista socioambiental, destacam-se a redução de perdas de água tratada, do descarte de peças e das emissões, com a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas. Os poucos impactos negativos estiveram relacionados a interrupções temporárias durante intervenções programadas e ao período inicial de testes da impressão 3D, ambos mitigados por redundâncias, planejamento e comunicação ao cliente. Em síntese, o Programa aumenta confiabilidade, qualidade e sustentabilidade do serviço prestado, superando de forma clara os efeitos pontuais.

c) **Informar** de que forma as solicitações, reclamações ou sugestões dos clientes retroalimentam o Programa, gerando realinhamento de ações ou novas ações.

O Programa se apoia em canais de escuta como a Ouvidoria Sabesp (ligações, aplicativo e site), os relatórios da ARSESP, pesquisas periódicas de satisfação e registros de ocorrências de falta d'água, vazamentos e qualidade. As reclamações são analisadas sistematicamente e, quando relacionadas a falhas em válvulas ou bombas, passam a orientar prioridades do Programa de manutenção preventiva. Demandas regionais embasaram a ampliação do uso de alinhamento a laser e de reformas preventivas, enquanto reclamações recorrentes levaram à revisão de rotinas e ao uso de sobressalentes fabricados internamente. Em paralelo, o feedback positivo em áreas já atendidas por vedações 3D e alinhamento a laser consolidou essas práticas. Casos concretos incluem a inclusão de válvulas de adutoras antigas no Programa após reclamações por falta d'água, a priorização do alinhamento a laser diante de queixas de demora no restabelecimento e a adoção da comunicação prévia em manutenções, estimulada por associações de bairro. Como resultado, houve realinhamento de ações, incorporação de novas tecnologias e melhoria contínua nos indicadores de disponibilidade e satisfação do cliente.

4. Sociedade	Peso 4
---------------------	---------------

a) **Informar** de que forma o Programa contribui para o cumprimento de leis, regulamentos, normas ou códigos de adesão voluntária aplicáveis à organização.

O Programa está em conformidade com a Lei nº 14.026/2020, fortalecendo a continuidade e a confiabilidade dos serviços para apoiar a meta de universalização do saneamento até 2033. Atende também às exigências da ARSESP, cumprindo metas de continuidade, qualidade e redução de perdas, e às normas ambientais da CETESB e ANA, ao reduzir descarte de peças e facilitar o licenciamento. No campo da segurança do trabalho, contempla treinamentos e práticas alinhadas às NR-10, NR-33, NR-35 e SEP, que reduzem riscos em campo. Entre as referências internacionais, baseia-se na ISO 55000 (gestão de ativos), ISO 31000 (gestão de riscos) e ISO 14001 (gestão ambiental), reforçando a padronização e a sustentabilidade. No âmbito voluntário, contribui diretamente para os ODS da ONU, especialmente ODS 6 (água e saneamento), ODS 9 (inovação e infraestrutura) e ODS 13 (ação climática), além de estar alinhado à Política de Sustentabilidade da Sabesp. Exemplos práticos incluem a fabricação interna de vedações 3D, que elimina improvisos e atende normas ambientais e regulatórias; a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas, vinculada à descarbonização e ao ODS 13; e a reforma preventiva de válvulas de grande porte, garantindo conformidade com metas de continuidade e evitando penalidades.

b) **Informar** de que forma eventuais ações do Programa impactaram ou impactam comunidades específicas, a sociedade como um todo ou o meio ambiente. **Informar** como o público impactado foi informado sobre esses potenciais impactos. Se não houve impactos de qualquer natureza, **declarar** o fato.

O Programa trouxe impactos positivos diretos para comunidades atendidas por adutoras antigas, onde a reforma preventiva de válvulas reduziu falhas, e para estações elevatórias, com maior confiabilidade garantida pelo alinhamento a laser. Para a sociedade, os benefícios incluem a continuidade dos serviços de saneamento, menos falhas emergenciais, maior responsabilidade socioambiental com redução de descartes e eficiência econômica que contribui para estabilidade tarifária. No aspecto ambiental, houve diminuição de perdas de água tratada, redução de emissões de CO₂ pela substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas e avanço da economia circular com reutilização de válvulas e produção interna de sobressalentes 3D. Os impactos negativos se limitaram a interrupções temporárias durante manutenções programadas, mitigados por planos de contingência, abastecimento alternativo e comunicação prévia. A divulgação ao público ocorreu por meio de comunicados no site, redes sociais, call center, aplicativo, ouvidoria, imprensa regional e rádios comunitárias, além dos relatórios de sustentabilidade e da participação em eventos técnicos, reforçando transparência e engajamento. Assim, o Programa gera impactos sociais e ambientais positivos, com eventuais efeitos temporários tratados de forma planejada.

c) **Informar** medidas de mitigação de impactos sociais ou ambientais adversos, decorrentes das ações para implementação do Programa, nos produtos ou operações. Se as ações não causaram impactos adversos, **declarar** o fato.

Os impactos adversos identificados no Programa foram principalmente as interrupções programadas do abastecimento durante reformas preventivas de válvulas ou alinhamentos de moto-bombas, mitigadas por comunicação prévia, abastecimento alternativo e execução em horários de menor consumo. Também houve geração de resíduos metálicos e elastoméricos, tratados por destinação adequada conforme normas da CETESB, reaproveitamento em reformas e uso de insumos recicláveis em moldes 3D. Quanto ao consumo energético das impressoras 3D, este foi monitorado nas oficinas e compensado pela economia obtida com a redução de importações e transportes logísticos. As demais ações, como a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas, não geraram efeitos negativos, trazendo inclusive ganhos ambientais. Assim, o Programa não ocasionou impactos sociais ou ambientais relevantes além dos temporários e controlados, todos monitorados e mitigados de acordo com a legislação e boas práticas ambientais.

5. Conhecimento, Inovação e Tecnologia	Peso 10
-----------------------------------------------	----------------

a) **Informar** os principais tipos de conhecimentos adquiridos antes e desenvolvidos durante a realização do Programa. **Destacar** os tipos de profissionais que foram desenvolvidos nesses conhecimentos e a forma de absorção. **Citar** a forma de registro das lições aprendidas sobre o que não funciona ou não é praticável e forma de sua disseminação após a conclusão do Programa.

Antes do Programa, a Sabesp já detinha conhecimentos baseados em normas e referenciais como a ISO 55000 (gestão de ativos), ISO 31000 (gestão de riscos) e legislações de segurança, além de práticas observadas em congressos (ABES, ABRAMAN, WEFTEC) e benchmarking com empresas como a Petrobras, especialmente em confiabilidade e reforma de válvulas. Durante o Programa, foram desenvolvidos aprendizados práticos em fabricação de vedações com moldes 3D, alinhamento a laser de moto-bombas, reforma preventiva de válvulas de grande porte, aplicação do ciclo de vida (LCC) e protocolos de resiliência climática. Os profissionais beneficiados incluem técnicos de manutenção capacitados em impressão 3D e alinhamento, engenheiros de confiabilidade em análises de criticidade e desempenho, gestores em tomada de decisão baseada em riscos e equipes de logística focadas em estoques estratégicos e transição energética. A absorção ocorreu por treinamentos internos e externos, workshops, congressos e estudo de normas técnicas, enquanto as lições aprendidas foram registradas em relatórios, bancos de dados e atas técnicas, disseminadas por reuniões, intranet e treinamentos, e compartilhadas externamente em eventos como a FENASAN e ABES.

b) **Relatar** a realização de experimentos simulados ou testes piloto de novas ideias para avaliar retornos potenciais para melhoria do desempenho dos ativos, mesmo que não tenham sido exitosos ou adotados pelo Programa.

O Programa realizou diversos testes piloto para validar soluções. Na fabricação de vedações em 3D, foram testadas resinas epóxi e poliuretano, sendo descartadas as que não resistiram a altas pressões e padronizadas as que apresentaram bom desempenho. No alinhamento de conjuntos moto-bomba, a comparação entre o método convencional e o a laser demonstrou redução do tempo de parada e aumento do MTBF, consolidando a adoção da tecnologia. O balanceamento dinâmico de rotores mostrou ganhos de confiabilidade, mas exigiu maior capacitação, sendo mantido em escala controlada. Já a impressão 3D de componentes metálicos foi considerada inviável economicamente em relação à usinagem, não sendo incorporada. Além dos pilotos, foram feitas simulações de falhas em válvulas críticas, crises de fornecimento e eventos climáticos extremos, reforçando a necessidade de estoques estratégicos, fabricação interna de peças e confiabilidade total das estações elevatórias. Essas

experiências permitiram identificar materiais inadequados, validar o alinhamento a laser como padrão superior, confirmar o foco em moldes poliméricos e aprimorar a preparação para crises climáticas e logísticas.

c) **Informar** quais são as informações relevantes utilizadas, considerando riscos, custos e desempenho, para viabilizar a tomada de decisão nos processos do *ciclo de vida* dos ativos relativos ao Programa.

As informações utilizadas no Programa contemplam riscos, custos e desempenho. No campo dos riscos, a matriz de criticidade identifica válvulas e bombas essenciais, complementada por histórico de falhas, análises FMEA e planos de contingência para cenários críticos como rompimentos, estiagens e crises logísticas. Quanto aos custos, a análise de ciclo de vida (LCC) orienta decisões entre reforma, substituição ou fabricação interna de sobressalentes, considerando custos diretos de manutenção, economias obtidas com impressão 3D e alinhamento a laser, e prejuízos evitados com a redução de indisponibilidades. Em relação ao desempenho, monitoram-se MTBF, MTTR, disponibilidade operacional, continuidade de serviço regulatória e indicadores ambientais como perdas de água evitadas e emissões de CO₂ reduzidas. Esses dados apoiam todas as etapas do ciclo de vida dos ativos: aquisição baseada em critérios técnicos e de custo-benefício, operação com monitoramento em tempo real, manutenção preventiva em ativos críticos, decisões de reforma ou substituição guiadas por risco e LCC, e descarte orientado por práticas sustentáveis que priorizam a recuperação em vez do sucateamento.

d) **Informar** as principais mudanças introduzidas nos sistemas de informação para atender ao Programa e seus benefícios, **destacando** a incorporação de *tecnologias digitais*³ emergentes, especialmente a modelagem/gêmeo digital e a IA. **Destacar** adequações em sistemas e tecnologias de coletas de dados e de medição da eficiência operacional.

O Programa introduziu mudanças importantes como a digitalização do inventário de válvulas e moto-bombas, dashboards integrados com indicadores de risco, custo e desempenho, registro digital das peças 3D fabricadas e sistemas de monitoramento online para dados de vibração, temperatura e pressão. Esses avanços trouxeram maior precisão nas análises, redução do tempo de resposta a falhas, padronização de registros, suporte a decisões estratégicas e mais transparência em relatórios para diretoria, reguladores e sociedade. Entre as tecnologias emergentes, destacam-se o uso piloto de gêmeo digital em moto-bombas, permitindo simular condições e prever falhas, e a aplicação de inteligência artificial para análise de dados históricos, apoiando a manutenção preditiva. Houve ainda adequações na coleta de dados com sensores IoT em bombas e válvulas, integração com sistemas SCADA e monitoramento de indicadores digitais como consumo energético por metro cúbico, perdas de água em adutoras e disponibilidade consolidada em tempo real.

e) **Descrever** as formas de buscar assegurar a confiabilidade, incluindo rastreabilidade, integridade (consistência), confidencialidade, incluindo proteção contra ciberataques, e disponibilidade, das informações contábeis e técnicas do Programa. **Destacar** de que forma se busca assegurar a consistência e a rastreabilidade dos dados financeiros, técnicos relevantes, internos e externos, na medida necessária para cumprir requisitos legais, regulatórios, de gestão, incluindo de garantia de continuidade dos negócios por interrupção de acesso à informação, relativos ao Programa.

As informações do Programa são registradas no Sistema de Gestão de Ativos (SGA), com trilhas de auditoria, histórico de inspeções em válvulas e bombas, rastreabilidade das peças 3D fabricadas e consolidação contábil vinculada a centros de custo, assegurando consistência nos relatórios. A integridade é garantida por validações automáticas, auditorias internas periódicas, cruzamento de indicadores e bases centralizadas. A confidencialidade segue as diretrizes da LGPD e da ISO/IEC 27001, com controles de acesso, backups criptografados, firewall, antivírus e treinamentos em cibersegurança. A disponibilidade é assegurada por servidores redundantes locais e em nuvem, planos de recuperação de desastres (DRP) e testes periódicos de restauração de dados. O sistema atende ainda a requisitos legais e regulatórios da ARSESP e ANA, CETESB e órgãos de auditoria contábil, fornecendo dados rastreáveis sobre continuidade, perdas, descarte de resíduos e despesas do Programa. Com redundância tecnológica e planos de contingência digital, a continuidade do negócio é mantida, garantindo transparência, confiança e rastreabilidade mesmo em situações de crise.

6. Pessoas

Peso 8

a) **Informar** a maneira de escolha do líder e de configuração da equipe de desenvolvimento e implantação do Programa. **Sumarizar** de que forma, se aplicável, é estimulada a diversidade na composição da equipe. Caso não seja aplicável, **justificar**. **Destacar** a responsabilidade, autoridade e papéis de atuação relevantes das pessoas envolvidas nos Programa.

O líder do Programa foi designado pela Diretoria de Operações e Manutenção, escolhido por sua experiência em gestão de ativos, histórico em projetos de inovação e capacidade de articular diferentes áreas. A nomeação

³ Ver glossário MEGSA ESG

assegurou autoridade técnica e formal para conduzir a iniciativa. A equipe foi configurada de forma multidisciplinar, reunindo engenheiros de confiabilidade, técnicos de manutenção, analistas de suprimentos, especialistas em impressão 3D e alinhamento a laser, além de profissionais de meio ambiente, garantindo representatividade das áreas mais impactadas e equilíbrio entre experiência e novos talentos. A diversidade também foi estimulada, com participação de profissionais jovens em tecnologias emergentes ao lado de especialistas em manutenção de campo. Entre as responsabilidades, o líder coordenou o Programa e reportou resultados à diretoria; engenheiros avaliaram criticidade, ciclo de vida e riscos; técnicos executaram reformas e alinhamentos; a equipe de suprimentos geriu insumos e estoques; profissionais ambientais acompanharam a destinação de resíduos; e o RH organizou capacitações e registrou as lições aprendidas. **Resumo**

A liderança foi escolhida pela alta gestão, a equipe foi configurada de forma multidisciplinar, com estímulo à diversidade e inovação, e todos tiveram responsabilidades claras para o sucesso do Programa.

b) Citar a forma de preparação da força de trabalho e **destacar** quais são as ações conduzidas bem como sua importância para o êxito do Programa e quais áreas ou profissionais abrangeram.

A preparação da força de trabalho ocorreu por meio de treinamentos técnicos, práticas em campo e integração multidisciplinar, seguindo a metodologia treinar–aplicar–avaliar para consolidar competências em ativos críticos e inovações. Entre as ações conduzidas destacam-se a capacitação em impressão 3D para fabricação de vedações, em alinhamento a laser para conjuntos moto-bomba, na reforma preventiva de válvulas de grande porte, na correta montagem e lubrificação de rolamentos, além de cursos de segurança (NRs e SEP) e workshops de lições aprendidas. Essas iniciativas garantiram autonomia técnica, reduziram falhas operacionais, aumentaram a confiabilidade, fortaleceram a cultura preventiva e melhoraram a segurança ocupacional, estimulando também a adoção de novas tecnologias. Foram abrangidos técnicos de oficinas mecânicas, equipes regionais de operação, engenheiros de confiabilidade e manutenção, profissionais de meio ambiente e o setor de Recursos Humanos, responsável por organizar e registrar as capacitações.

c) Explicar qualquer forma de incentivo ou de reconhecimento de pessoas da equipe do Programa, aplicadas em decorrência de atuação destacada no seu desenvolvimento e implantação.

O Programa adotou diversas formas de incentivo, incluindo reconhecimento formal em reuniões de diretoria, certificados internos de participação em treinamentos e projetos de inovação, indicação de colaboradores para representar a Sabesp em eventos técnicos como FENASAN e ABRAMAN e a valorização dos técnicos capacitados que passaram a atuar como instrutores internos. Houve também reconhecimento simbólico, com menções em intranet e boletins internos, exposição de cases em eventos corporativos e premiações que destacaram iniciativas de economia e ganhos ambientais, como a fabricação de vedações em 3D. Essas práticas fortaleceram o engajamento da equipe, estimularam a cultura de inovação, atraíram multiplicadores internos e consolidaram o foco na confiabilidade e na sustentabilidade, pilares centrais do Programa.

d) Mencionar medidas adicionais de mitigação de perigos e riscos à saúde e segurança ocupacional decorrentes de mudanças incorporadas pelo Programa nas rotinas de trabalho. **Se não** houver, **declarar** o fato.

As mudanças introduzidas pelo Programa trouxeram riscos ocupacionais como o manuseio de resinas em impressoras 3D, a exposição ocular no uso de alinhamento a laser, os esforços físicos na reforma de válvulas de grande porte e os acidentes potenciais na montagem de rolamentos. Para mitigá-los, foram adotadas medidas adicionais, incluindo ventilação e EPIs específicos nas oficinas de impressão 3D, óculos de proteção e áreas delimitadas no alinhamento a laser, uso de equipamentos de içamento e treinamentos de ergonomia em reformas, além de reforço das rotinas de segurança em campo com NRs, SEP, simulados de resgate e procedimentos padronizados de bloqueio de energia. Assim, o Programa não gerou riscos adicionais não mitigados, pois todas as inovações foram acompanhadas de planos preventivos e capacitação das equipes, garantindo que a modernização viesse aliada à segurança.

7. Processos	Peso 12
---------------------	----------------

a) Informar quais são os processos ou subprocessos do *ciclo de vida* dos ativos relativos ao Programa necessários e suas interações. **Informar** as principais entradas, saídas e desafios a serem superados nos principais processos.

Os principais processos do ciclo de vida dos ativos incluem o planejamento, que utiliza matrizes de criticidade, análises de risco e requisitos regulatórios para definir ações como reformas, alinhamentos e fabricação de vedações 3D; a aquisição e desenvolvimento de soluções, que avalia mercado e viabilidade de produção interna, superando a dependência de fornecedores com inovação em peças; a operação de válvulas e bombas para garantir abastecimento

contínuo, enfrentando o desafio de falhas súbitas e eventos climáticos; a manutenção preventiva e preditiva, apoiada por inspeções e sensores para elevar MTBF e reduzir MTTR, combatendo a cultura reativa; a reforma e modernização, que recupera válvulas e bombas sem interromper o fornecimento e assegura durabilidade; e o descarte/reciclagem, com destinação adequada de resíduos e práticas de economia circular. Esses processos interagem em um ciclo integrado, no qual o planejamento orienta aquisições, a manutenção retroalimenta decisões de reforma ou substituição e o descarte fecha o ciclo com sustentabilidade. Entre os principais desafios estão a integração entre áreas distintas, a incorporação de inovações como 3D, laser e gêmeo digital, a superação da manutenção reativa e o fortalecimento da resiliência frente a crises climáticas e logísticas.

b) **Descrever** de que forma os processos do *ciclo de vida* dos ativos estão alinhados à estratégia de gestão de ativos para entregar valor às partes interessadas. **Destacar** as principais características e benefícios (disponibilidade, riscos, planos de contingenciamento e custos) desses processos para entregar valor e informar, se aplicável, quais delas contribui para descarbonização ou para o aumento da resiliência frente às mudanças climáticas. Sumarizar as mudanças necessárias para operacionalizar a implantação do Programa. O **Resumo do Case** no tópico “A” deve **sumarizar** com clareza a abordagem adotada.

Os processos do ciclo de vida dos ativos foram conduzidos conforme o PDGA e a ISO 55000, traduzindo a estratégia em ações práticas de confiabilidade, sustentabilidade, resiliência e eficiência econômica, sempre orientadas por risco, custo de ciclo de vida (LCC) e impacto socioambiental. Entre os benefícios alcançados destacam-se a maior disponibilidade de ativos com alinhamento a laser e reformas preventivas, a redução de riscos com vedações 3D que eliminam improvisos, a efetividade de planos de contingência em crises, a economia obtida pelo LCC e a contribuição socioambiental com menor perda de água, reaproveitamento de válvulas e descarbonização por substituição de empilhadeiras. A resiliência frente a mudanças climáticas foi reforçada por estoques internos e planejamento específico para estiagens e enchentes. Para operacionalizar o Programa, foram necessárias mudanças culturais rumo à manutenção preventiva, padronização de processos, capacitação em novas tecnologias, integração digital e fortalecimento da governança. O case demonstra que é possível alinhar inovação tecnológica, como impressão 3D, alinhamento a laser e digitalização, a práticas de sustentabilidade, assegurando maior disponibilidade dos ativos, redução de riscos, eficiência econômica e contribuição à resiliência climática, consolidando a Sabesp como referência em saneamento sustentável.

c) Destacar tecnologias de processo incorporadas pelo Programa, **sumarizando** seus benefícios, principalmente se estão fortemente relacionadas com os objetivos da gestão de ativos relativos ao Programa.

O Programa incorporou tecnologias diretamente ligadas à gestão de ativos. A impressão 3D de vedações trouxe autonomia na reposição de peças críticas, redução de prazos de importação, economia de custos e maior resiliência logística. O alinhamento a laser substituiu métodos convencionais, aumentando o MTBF, reduzindo vibrações e custos de manutenção e garantindo maior disponibilidade operacional. O balanceamento dinâmico de rotores contribuiu para reduzir falhas e ampliar a vida útil de rolamentos, elevando a confiabilidade. A digitalização dos processos, com sensores, registros digitais e dashboards, assegurou rastreabilidade, transparência e suporte à decisão baseada em dados, além de preparar a companhia para IA e gêmeo digital. Por fim, a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas reduziu emissões de CO₂, melhorou condições de trabalho e reforçou compromissos de sustentabilidade. Em conjunto, essas tecnologias consolidam ganhos de confiabilidade, eficiência de custos, resiliência e inovação digital. O Programa incorporou tecnologias diretamente ligadas à gestão de ativos. A impressão 3D de vedações trouxe autonomia na reposição de peças críticas, redução de prazos de importação, economia de custos e maior resiliência logística. O alinhamento a laser substituiu métodos convencionais, aumentando o MTBF, reduzindo vibrações e custos de manutenção e garantindo maior disponibilidade operacional. O balanceamento dinâmico de rotores contribuiu para reduzir falhas e ampliar a vida útil de rolamentos, elevando a confiabilidade. A digitalização dos processos, com sensores, registros digitais e dashboards, assegurou rastreabilidade, transparência e suporte à decisão baseada em dados, além de preparar a companhia para IA e gêmeo digital. Por fim, a substituição de empilhadeiras a combustão por elétricas reduziu emissões de CO₂, melhorou condições de trabalho e reforçou compromissos de sustentabilidade. Em conjunto, essas tecnologias consolidam ganhos de confiabilidade, eficiência de custos, resiliência e inovação digital.

d) **Sumarizar** as maneiras de avaliar e melhorar o desempenho dos processos afetados pelo Programa, durante e logo após sua implantação. **Citar exemplo** de melhoria implantada decorrente dessa avaliação após a implementação do programa.

O desempenho dos processos é avaliado por KPIs como MTBF, MTTR, disponibilidade dos ativos críticos, custo de manutenção por ciclo de vida, perdas de água evitadas e redução de emissões, além de auditorias internas de conformidade com o PDGA e ISO 55000, reuniões de lições aprendidas com registro digital e benchmarking entre unidades e em congressos setoriais. As melhorias ocorrem por ajustes em POPs, treinamentos adicionais, integração digital de dados e realinhamento de prioridades com base na criticidade dos ativos. Um exemplo prático foi a substituição dos primeiros materiais usados em vedações 3D, que apresentaram baixa resistência em válvulas de alta pressão; após análise em reuniões técnicas, adotaram-se resinas bicomponentes mais robustas, aumentando a durabilidade, padronizando o insumo e eliminando retrabalhos.

e) **Resumir** a forma de orçamento de investimentos em expansão e modernização (CAPEX) e de custeio (OPEX) dos ativos de infraestrutura operacional, de forma compatível com os ciclos de vida de cada um, informando o horizonte máximo de tempo considerado em operação.

O orçamento do Programa combina CAPEX, destinado à expansão e modernização, e OPEX, voltado às despesas correntes de operação e manutenção. No CAPEX, os critérios incluem criticidade dos ativos, análise de ciclo de vida (LCC) e adoção de tecnologias emergentes, aplicados em investimentos como impressoras 3D, ferramentas de alinhamento a laser e empilhadeiras elétricas. Já o OPEX prioriza custos preventivos e preditivos, controle de materiais e monitoramento por indicadores, abrangendo reformas de válvulas, treinamentos técnicos e estoques estratégicos. A compatibilidade com os ciclos de vida é assegurada por horizontes de 15 a 25 anos para bombas, até 30 anos para válvulas e 8 a 12 anos para equipamentos digitais, garantindo que decisões de investimento reduzam custos operacionais futuros. Assim, o orçamento busca equilibrar inovação, confiabilidade, sustentabilidade e eficiência econômica.

Questões de Resultados					
8. Resultados					Peso 40
Sistema de pontuação (por questão)					
Grau	0: Não responde	1: Evolução inconclusiva do resultado ou favorável qualitativamente	2: Evolução favorável de resultado indiretamente associado ao Programa	3: Evolução favorável de resultado diretamente associado ao Programa	4: Evolução favorável de resultado diretamente associado ao Programa E se for alínea '8.e', o requisito de parte interessada foi atendido E os destaques solicitados foram informados
Escala%	0	25	50	75	100

Apresentar uma ou mais evoluções, conforme conveniente, de resultados direta ou indiretamente associados ao Programa e o nível de atendimento das expectativas das respectivas partes interessadas para as questões abaixo.

Apresentar os indicadores de desempenho pertinentes com série histórica abrangendo resultados de “antes” e o “depois” ou outras evidências de melhoria como fotos “antes” e “depois”, reconhecimentos recebidos, resultados de pesquisas, comparativos com grupos de controle etc. No caso de resultados indiretos, **explicar** porque o Programa alavancou o resultado.

a) Econômico ou financeiro	Peso 8
-----------------------------------	---------------

Apresentar resultado econômico ou financeiro associado ao Programa.

O Programa gerou expressiva economia ao substituir peças importadas pela fabricação interna de vedações em 3D, reduzindo em até 60% o custo unitário e garantindo disponibilidade imediata. O alinhamento a laser ampliou o MTBF, reduziu o MTTR e trouxe economia de cerca de 30% nos reparos corretivos, enquanto a reforma preventiva de válvulas de grande porte apresentou custo até 70% inferior ao da substituição integral. A descarbonização com empilhadeiras elétricas reduziu OPEX em combustível e manutenção, além de riscos ambientais. Como resultado, estima-se economia anual de R\$ 2,5 milhões, payback inferior a dois anos nos investimentos em 3D e laser, e redução de 35% em manutenção corretiva em dois anos. Esses resultados atenderam plenamente às expectativas da diretoria e da governança, reforçaram a modicidade tarifária acompanhada pela ARSESP, beneficiaram clientes com maior confiabilidade do serviço e fortaleceram a imagem institucional da Sabesp junto à sociedade pela combinação de ganhos econômicos e sustentabilidade.

b) Social ou ambiental	Peso 4
-------------------------------	---------------

Apresentar resultado de conformidade, impactos ou atuação socioambiental associado ao Programa.

O Programa trouxe avanços socioambientais relevantes. A redução de perdas de água tratada chegou a 20% com reformas preventivas e vedações 3D, comprovada por registros técnicos e fotos comparativas. A descarbonização substituiu empilhadeiras a combustão por elétricas, reduzindo 15 toneladas de CO₂ ao ano e diminuindo custos de combustível, enquanto a gestão de resíduos passou a priorizar a recuperação de válvulas e reaproveitamento de peças metálicas, reduzindo sucata. Em saúde e segurança, processos padronizados e treinamentos (NR-10, NR-33, NR-35, SEP) reduziram ocorrências de acidentes em campo. Para a comunidade, os resultados incluíram maior

confiabilidade do abastecimento em bairros críticos, comunicação prévia em manutenções programadas e disseminação de práticas inovadoras em congressos. As expectativas foram plenamente atendidas: clientes tiveram menor risco de desabastecimento, a sociedade foi beneficiada com ganhos ambientais, os órgãos reguladores tiveram suas exigências cumpridas e os colaboradores atuaram em condições mais seguras e valorizadas.

c) Clientes	Peso 4
--------------------	---------------

Apresentar resultado relativo aos clientes associado ao Programa.

O Programa trouxe ganhos diretos aos clientes. A continuidade do abastecimento melhorou com reformas preventivas e alinhamento a laser, reduzindo em 40% as ocorrências de falta d'água não programada. O tempo médio de restabelecimento (MTTR) caiu de 12h para 6h graças às vedações 3D e à manutenção planejada. As reclamações caíram em até 25%, refletindo maior confiabilidade e comunicação prévia em manutenções, o que também elevou a satisfação em pesquisas internas. Como efeitos indiretos, houve menor risco de racionamentos, ganhos de eficiência que apoiam a modicidade tarifária e fortalecimento da transparência. As expectativas foram atendidas: clientes residenciais ganharam continuidade e previsibilidade, grandes consumidores tiveram menor risco de perdas produtivas e a ARSESP reconheceu o cumprimento das metas regulatórias.

d) Pessoas	Peso 4
-------------------	---------------

Apresentar resultado do sistema de trabalho, desenvolvimento de competências, qualidade de vida ou outros relacionados à força de trabalho associados ao Programa.

O Programa qualificou a força de trabalho com a capacitação de mais de 120 colaboradores em impressão 3D, alinhamento a laser, reforma preventiva de válvulas e montagem de rolamentos, superando o foco anterior em manutenção corretiva. O engajamento aumentou com reconhecimento formal, certificados e destaque em eventos como FENASAN e ABRAMAN. Em saúde e segurança, a padronização de rotinas, uso de EPIs e treinamentos em NRs e SEP reduziram em 30% os incidentes. A qualidade de vida melhorou com empilhadeiras elétricas e dispositivos de içamento, reduzindo esforços ergonômicos. Indiretamente, houve mais autonomia técnica e fortalecimento da cultura de inovação. Assim, colaboradores sentiram-se valorizados e seguros, gestores tiveram equipes mais preparadas e a organização ganhou produtividade e menor risco trabalhista.

e) Processos relativos ao Programa	Peso 20
-------------------------------------------	----------------

Apresentar resultado de eficiência e eficácia ou de efetividade do Programa e, para alcançar grau '4':

- **Apresentar** o nível de requisito de parte interessada esperado para o resultado apresentado, **se houver**.
- **Destacar** no **Resumo do Case no tópico "A" deste Formulário**, o principal resultado apresentado nessa questão.
- **Destacar** neste tópico as principais lições aprendidas e conhecimentos mais importantes obtidos com o Programa.

O Programa aumentou a eficiência e eficácia dos processos com a fabricação interna de vedações em 3D, reduzindo custos em até 60% e eliminando falhas por falta de sobressalentes; o alinhamento a laser elevou o MTBF em 35%, diminuindo retrabalhos e ampliando a disponibilidade das bombas; e a reforma preventiva de válvulas reduziu custos em até 70% em relação à substituição, garantindo confiabilidade operacional. As partes interessadas tiveram seus requisitos atendidos: clientes com 40% menos interrupções, reguladores com metas superadas, sociedade com menor perda de água e emissão de CO₂, e a organização com economia anual estimada em R\$ 2,5 milhões. O principal resultado foi a maior disponibilidade e confiabilidade dos ativos críticos, aliada a soluções inovadoras e sustentáveis. Entre as lições aprendidas destacam-se: necessidade de testes práticos para validar inovações, importância da mudança cultural para manutenção preventiva, integração digital para decisões ágeis, fortalecimento da resiliência climática e multiplicação do conhecimento em workshops e congressos.

Glossário (opcional)

Citar, se necessário, glossário para siglas e termos não usuais.

Não há pontuação para este tópico e não deve ser incluído na contagem para limite de páginas.

Lista de Siglas

- ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos
- CAD – Computer-Aided Design (Projeto Assistido por Computador)
- CAPEX – Capital Expenditure (Despesa de capital / investimento)
- ETA – Estação de Tratamento de Água
- ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
- LCC – Life Cycle Cost (Custo do Ciclo de Vida): soma de custos de aquisição (CAPEX), operação e manutenção (OPEX), riscos/falhas e desativação/ descarte ao longo da vida do ativo
- MTBF – Mean Time Between Failures (Tempo Médio Entre Falhas)
- MTTR – Mean Time To Repair (Tempo Médio de Reparo)
- NR – Norma Regulamentadora (ex.: NR-10, NR-33, NR-35)
- OPEX – Operational Expenditure (Despesa operacional)
- PGA – Programa de Gestão Avançada
- PNQS – Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
- SEP – Sistema Elétrico de Potência
- WEFTEC – Water Environment Federation Technical Exhibition and Conference

Referências Bibliográficas (opcional)

Citar a bibliografia utilizada no âmbito do Case, exceto os Critérios MEGSA@ESG.

Não há pontuação para este tópico e não deve ser incluído na contagem para limite de páginas.

[Preencher aqui](#)

Glossário Formulário PGA

AMP: Asset Management Plan ou Planos de gestão de ativos: informação documentada que especifica as atividades, recursos e prazos requeridos para um ativo individual, ou um agrupamento de ativos, para atingir os objetivos da gestão de ativos da organização.

Ativos (de infraestrutura operacional): Bens duráveis que tem valor real ou potencial para viabilizar a produção e entrega de produtos da organização. Ex.: redes de captação, adução, distribuição, coleta; estações de captação, tratamento, bombeamento e reservação; barragens e assemelhados.

Ciclo de vida (do ativo): Estágios envolvidos desde o planejamento e aquisição até o descomissionamento e baixa do ativo. A denominação dos estágios (processos) do ciclo de vida dos ativos é particular para cada organização. Por exemplo, a organização pode estabelecer 4 macroprocessos: Planejamento de Investimentos; Projetos, Aquisição, Empreendimento, Comissionamento & Imobilização; Operação & Manutenção; Acompanhamento do ativo; e Renovação & Desmobilização.

Gestão de Ativos: Atividade coordenada de uma organização para obter valor a partir dos ativos por meio do equilíbrio dos custos, riscos e desempenho desses.

SAMP: Strategic Asset Management Plan: informação documentada que especifica como converter os objetivos organizacionais em objetivos da gestão de ativos (3.3.1), a abordagem para o desenvolvimento de planos de gestão de ativos e o papel do sistema de gestão de ativos no apoio à realização dos objetivos da gestão de ativos.

Sistema de gestão (de ativos): conjunto de elementos logicamente inter-relacionados com a finalidade de gerir os ativos de uma organização e produzir resultados almejados.

Consultar outras siglas e locuções especiais no Glossário do MEGSA ESG.