



1413 - OS DESAFIOS DO PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO BIM EM UMA EMPRESA DE SANEAMENTO: CASO SABESP

Cahuê Rando Carolino⁽¹⁾

Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Mestre em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - USP e MBA em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas - FGV; Analista de Sistemas de Saneamento na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

Diego Rastrelli de Gusmão de Faria⁽²⁾

Engenheiro Químico pelo Instituto de Engenharia Mauá e Mestre em Inovação na Construção Civil (linha de pesquisa BIM) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP); Consultor de implementação BIM da FF Solutions - São Paulo (SP), Brasil.

Fábio Yugo Fujii⁽³⁾

Engenheiro Civil e Mestre em Engenharia Hidráulica e Ambiental pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP); Engenheiro da empresa JNS - Engenharia, Consultoria e Gerenciamento Ltda. - São Paulo (SP), Brasil.

Ricardo Frederico Vega⁽⁴⁾

Administrador de empresas pelas Faculdades Associadas de São Paulo, MBA em Controladoria em Gestão Pública pela Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis e Atuariais, Especialista em Gestão de Negócios pelo Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa, Especialista em Produtos Financeiros e Gestão de Riscos pela Fundação Instituto de Administração, Especialista em Governança, Regulação e Gestão Integrada da Água pelo Instituto para Diálogo Global y la Cultura del Encuentro; Gerente do Departamento de Desenvolvimento da Gestão de Empreendimentos da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) - São Paulo (SP), Brasil.

Vagner Almeida Lima⁽⁵⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Guarulhos, Tecnólogo na Construção Civil - Edifícios, Tecnólogo na Construção Civil - Movimento de Terra e Pavimentação e Tecnólogo Mecânico - Projetos pela Faculdade de Tecnologia São Paulo do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, MBA em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas - FGV; Engenheiro da empresa ENCIBRA S. A. Estudos e Projetos de Engenharia - São Paulo (SP), Brasil.

Endereço⁽¹⁾: Rua Costa Carvalho, 300 - Pinheiros - São Paulo - São Paulo - CEP: 05429-060 - Brasil - Tel: +55 (11) 3814-6669 - e-mail: ccarolino@sabesp.com.br

Endereço⁽²⁾: Av. Marquês de São Vicente, 2219, Sala 1008 - Água Branca - São Paulo - São Paulo - CEP: 05036-040 - Brasil - Tel: +55 (11) 3224-1900 - e-mail: diego.faria@ff.solutions

Endereço⁽³⁾: Av. Pedroso de Moraes, 433, 10º andar - Pinheiros - São Paulo - São Paulo - CEP: 05419-902 - Brasil - Tel: +55 (11) 3039-1166 - Fax: +55 (11) 3814-1941 - e-mail: fujii@jnsecg.com.br

Endereço⁽⁴⁾: Rua Costa Carvalho, 300 - Pinheiros - São Paulo - São Paulo - CEP: 05429-060 - Brasil - Tel: +55 (11) 3814-6669 - e-mail: rfvega@sabesp.com.br

Endereço⁽⁵⁾: Av. das Nações Unidas, 13797, Bloco 3, 17º andar - Vila Gertrudes, São Paulo - São Paulo - CEP: 04794-000 - Brasil - Tel: +55 (11) 5501-1622 - Fax: +55 (11) 5506-1662 - e-mail: vagner.lima@encibra.com.br

RESUMO

O artigo discute os desafios enfrentados pela equipe técnica da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp no desenvolvimento de um plano de implementação corporativa de metodologias BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem da Informação da Construção). Embora existam muitos estudos sobre a implementação do BIM, poucos abordaram os desafios de planejar e implementar a metodologia BIM em grandes empresas de infraestrutura como a Sabesp. O artigo procura apresentar as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do plano, bem como apresentar os principais desafios enfrentados pela equipe técnica no desenvolvimento do plano, como, por exemplo, definir objetivos da implementação do BIM, integrar a metodologia e seus resultados aos processos existentes e desenvolver uma estratégia para obter o apoio da alta administração durante todo o ciclo de vida do programa. Outros desafios discutidos incluem aspectos relacionados à cultura organizacional, gestão da mudança e a necessidade de processos padronizados. O artigo procura preencher uma lacuna na literatura ao fornecer um exemplo de um plano de implementação do BIM em uma empresa brasileira de saneamento, que pode servir como um orientativo para empresas semelhantes no enfrentamento das dificuldades do planejamento para a implementação BIM.

PALAVRAS-CHAVE: *Building information modeling*, implementação BIM, plano de implementação BIM, maturidade BIM, saneamento básico, planejamento.

INTRODUÇÃO

A Sabesp é uma sociedade anônima de economia mista que foi fundada em 1973 e é atualmente responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 375 municípios do Estado de São Paulo. A empresa é considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo, atendendo mais de 25 milhões de pessoas com abastecimento de água e coleta de esgotos (SABESP, 2023).

Para enfrentar tais desafios com uma maior eficiência, a Sabesp tem investido na inovação através da digitalização de processos de engenharia dos quais o BIM (*Building Information Modelling* ou Modelagem da Informação da Construção) tem se destacado, principalmente para um grande proprietário de ativos como a SABESP, com uma metodologia capaz de apoiar diversas etapas do ciclo de vida dos ativos (ARAYICI; AOUAD, 2010; EASTMAN, 2008; SUCCAR, 2009).

O Programa BIM Sabesp surgiu como uma resposta aos avanços da adoção de BIM em setores de infraestrutura, alinhada à Estratégia Nacional BIM, estabelecida pelo Governo Federal para fomento e institucionalização da difusão do BIM no país (BRASIL, 2018), e para que a Sabesp passasse a abordar de forma corporativa e estruturada as mudanças que se iniciaram de maneira dispersa através de ações departamentais.

A aplicação da metodologia BIM em projetos de edificações tem se mostrado benéfica, contudo, a sua aplicação para infraestrutura, como o saneamento básico, em geral precisa de algumas adaptações devido as características específicas dos empreendimentos, necessitando de processos e ferramentas específicas (BAZÁN *et al.*, 2020), o que conseqüentemente traz aspectos específicos que devem ser considerados no planejamento para implementação.

Como tratado em outros estudos, a aplicação do BIM em infraestrutura apresenta peculiaridades relacionadas à característica linear de muitas intervenções, ocupando uma extensa área geográfica; as peculiaridades específicas do planejamento para construção, e as limitações da evolução das ferramentas BIM para aplicação em obras de infraestrutura (DAVE; BODDY; KOSKELA, 2013).

Embora, existem muitos trabalhos tratando sobre o tema de implementação BIM (e.g. ERSHADI *et al.*, 2021; SINENKO *et al.*, 2020), poucos trabalhos têm abordado com detalhes os desafios de efetuar o planejamento de implantação e implementação da metodologia BIM em empresas de infraestrutura de saneamento básico, de maneira a fornecer um fluxo de trabalho adequado para orientar a atividade em uma empresa de porte e características similares à SABESP.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os desafios enfrentados pela equipe técnica de colaboradores da SABESP na elaboração de um Plano de Implementação BIM em uma empresa de grande porte do setor de saneamento básico. Entre os principais desafios enfrentados na elaboração deste plano destacam-se: o apontamento dos objetivos da implantação da metodologia BIM para a SABESP; a definição de um caminho de

como a metodologia e seus resultados possam se integrar com os processos existentes na empresa; e a definição de uma estratégia para que o Programa tenha um apoio adequado da Alta Direção da empresa durante todo o seu ciclo de vida.

Outro desafio importante está relacionado aos aspectos de cultura organizacional e a resistência a mudança e detalhamento de processos existentes, uma vez que a metodologia BIM, para sua otimização, carece de processos padronizados (FERNANDES; SANTOS, 2021) e que operem de maneira mais flexível e com menor perspectiva de retrabalhos ou transporte manual de informações. Destaca-se, neste aspecto, a importância do planejamento da gestão da mudança com abrangência não somente interna a empresa, mas que atinja todas as partes interessadas afetadas pela sua implementação (BONANOMI; PAGANIN; TALAMO, 2016).

Conforme apresentado, por tratar-se de uma metodologia ainda não difundida com a devida profundidade nas empresas brasileiras, principalmente no setor de construção ligado à infraestrutura de saneamento básico, existe uma carência de exemplos de planos de implementação que possam diretamente relacionar semelhantes dificuldades, caminhos e soluções e possam orientar a elaboração de um plano de implementação BIM em uma empresa concessionária de serviços de saneamento básico de uma maneira mais assertiva.

O presente artigo foi organizado nos seguintes tópicos:

- Métodos utilizados: onde são apresentados os métodos empregados para o desenvolvimento do Plano de Implementação
- Resultados obtidos: apresenta os resultados obtidos com a realização do plano de implementação.
- Análise de resultados: mostra uma discussão sobre os resultados obtidos e;
- Conclusões e recomendações: discussão final sobre o trabalho desenvolvido e recomendações para a futura elaboração de planos de implementação BIM.

MÉTODOS UTILIZADOS

Para abordar o desafio de elaborar o Plano de Implementação do Programa BIM Sabesp, procurou se fundamentar em metodologias com alto grau de difusão, testadas e com resultados comprovados em sua aplicação adaptadas ao ambiente da SABESP e ao contexto da metodologia BIM. Para isto, foram tomadas como referência as orientações apresentadas nos Procedimentos Empresariais de Gestão de Programas e Empreendimentos, que foram construídas a partir das boas práticas existentes em gerenciamento de programas, mais notadamente as apresentadas no Padrão para o Gerenciamento de Programas do Programa Management Institute (PMI, 2017).

O Padrão para Gerenciamento de Programas do PMI fornece orientação sobre princípios, práticas e atividades de gerenciamento de programa que são geralmente reconhecidos em apoiar boas práticas de gerenciamento de programas e que são aplicáveis à maioria dos programas (PMI, 2017).

Tais orientações foram então balanceadas pelas peculiaridades, complexidade e necessidades do Programa, como também as normatizações do ambiente corporativo da SABESP e as expertises dos profissionais que vivenciam o BIM, suas dificuldades e desafios, e que procuram construir soluções para tais demandas. Desta maneira, a estratégia para o planejamento do programa compreendeu os cinco domínios de desempenho de Gerenciamento de Programa, conforme apresentado na figura a seguir.

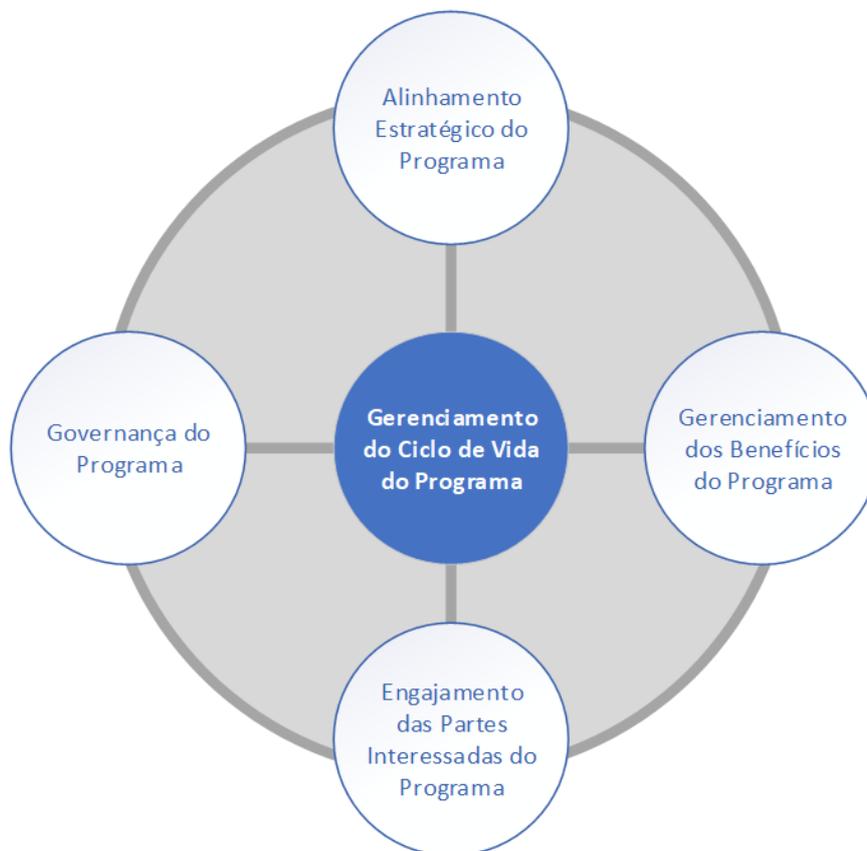


Figura 1 - Domínios de Desempenho do Gerenciamento do Programa

Fonte: Adaptado de PMI, 2017.

Desta maneira, como atividade predecessora a elaboração do Plano de Implementação BIM Sabesp, foi efetuada uma etapa de **diagnóstico**, como a finalidade de obter subsídios e informações para o entendimento do estágio inicial do BIM na SABESP em termos de conhecimento e aplicação, e confirmação da abrangência dos elementos a serem utilizados para o desenvolvimento do plano de implementação.

O diagnóstico abrangeu levantamentos e análises das condições vigentes na SABESP, relacionadas a:

- Estrutura organizacional e atribuições das unidades potencialmente impactadas;
- Pessoas, em relação às definições atuais de cargos e papéis, atual nível de conhecimento dos conceitos BIM, e iniciativas de capacitação existentes;
- Tecnologias, processos e documentos organizacionais utilizados atualmente;
- Iniciativas realizadas ou em andamento para a aplicação e implementação BIM.

Com base no entendimento mais amplo foi realizada uma avaliação da maturidade e aderência às metodologias BIM, a partir de uma adaptação do *BIM Maturity Index* (SUCCAR, 2010) para uma análise individual das diversas superintendências da SABESP, percepção e identificação de benefícios esperados com o uso da metodologia BIM, expectativas e oportunidades de melhoria dos fluxos de trabalho com ações de caráter corporativo.

Para elaboração do Plano de Implementação BIM Sabesp, considerando os referenciais metodológicos apontados anteriormente, foi elaborado um modelo de fluxo de trabalho para o desenvolvimento do plano conforme apresentado na Figura 2.

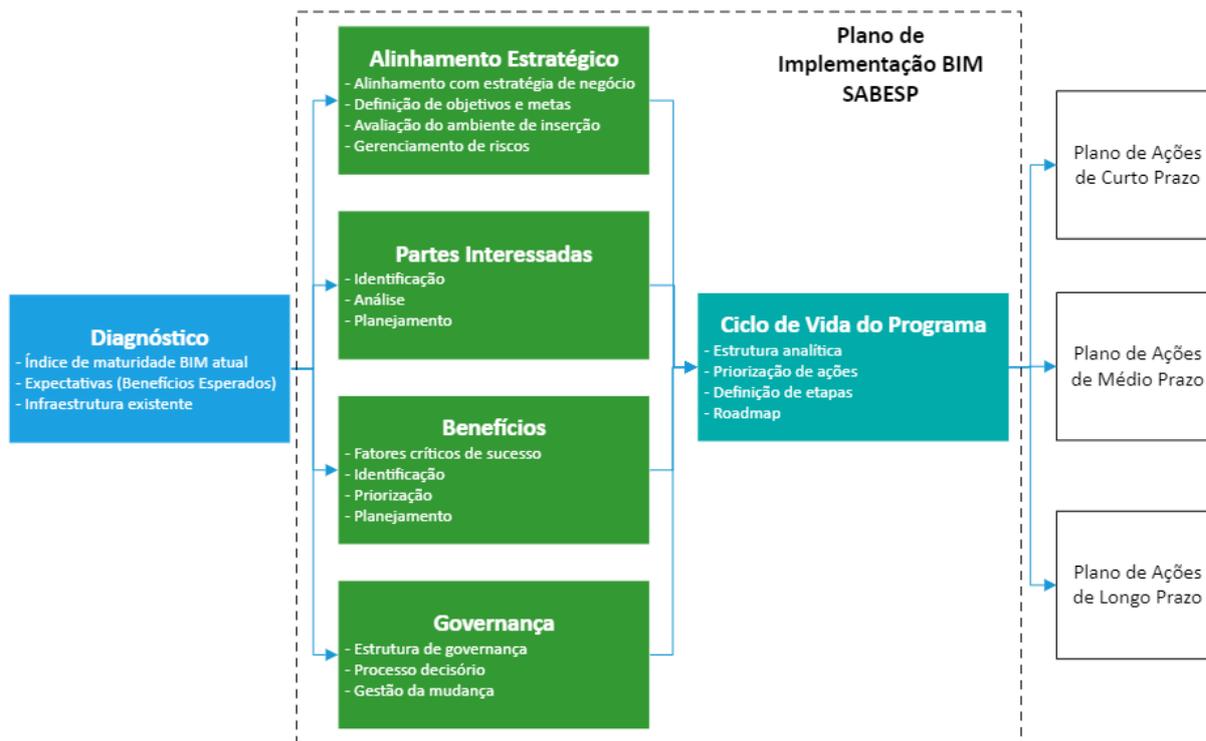


Figura 2 - Modelo Adotado para o Plano de Implementação BIM Sabesp

Fonte: Autores

Para uma análise de alinhamento do Programa com o planejamento estratégico da SABESP, tomou-se como ponto de partida a documentação referente ao planejamento da SABESP que resultou no Mapa de Objetivos Estratégicos da SABESP, conforme apresentado na Figura 3. Através da análise dos objetivos estratégicos verificou-se uma correlação direta do Programa BIM com diversos dos objetivos estratégicos, ressaltando o aperfeiçoamento de processos, a implantação de novas tecnologias e a promoção do desenvolvimento profissional, bem como uma correlação indireta com os demais objetivos.

Para elaboração do Plano de Implementação foi importante entender e realizar uma Análise Ambiental Estratégica (AAE) que funcionou como um instrumento de planejamento, identificando os principais concorrentes com o Programa BIM. Onde foram avaliados os possíveis impactos de outros programas e projetos em execução na empresa sobre o Programa BIM de maneira a gerenciá-los adequadamente para o sucesso de ambos os empreendimentos.

A partir destes pontos foi definido o objetivo central do Programa BIM SABESP e deste desdobram-se as metas do Programa BIM, apoiadas nos seus respectivos grupos de benefícios buscados na implementação.

Para subsidiar o planejamento e gerenciamento de riscos do Programa apoiou-se nas Normas AS/NZS 4360 e NBR ISO 31.000 e em outros conceitos de gestão de riscos corporativos (e.g. HILLSON, 2003; THAMHAIN, 2013), utilizando o fluxo de analítico apresentado na Figura 4.

O gerenciamento das partes interessadas do Programa utilizou o ciclo: identificação, análise, planejamento, execução e monitoramento, tanto para as partes interessadas internas quanto externas (RIAHI, 2017). A análise considerou uma classificação quanto ao poder e interesse que subsidiou o planejamento das estratégias de engajamento.

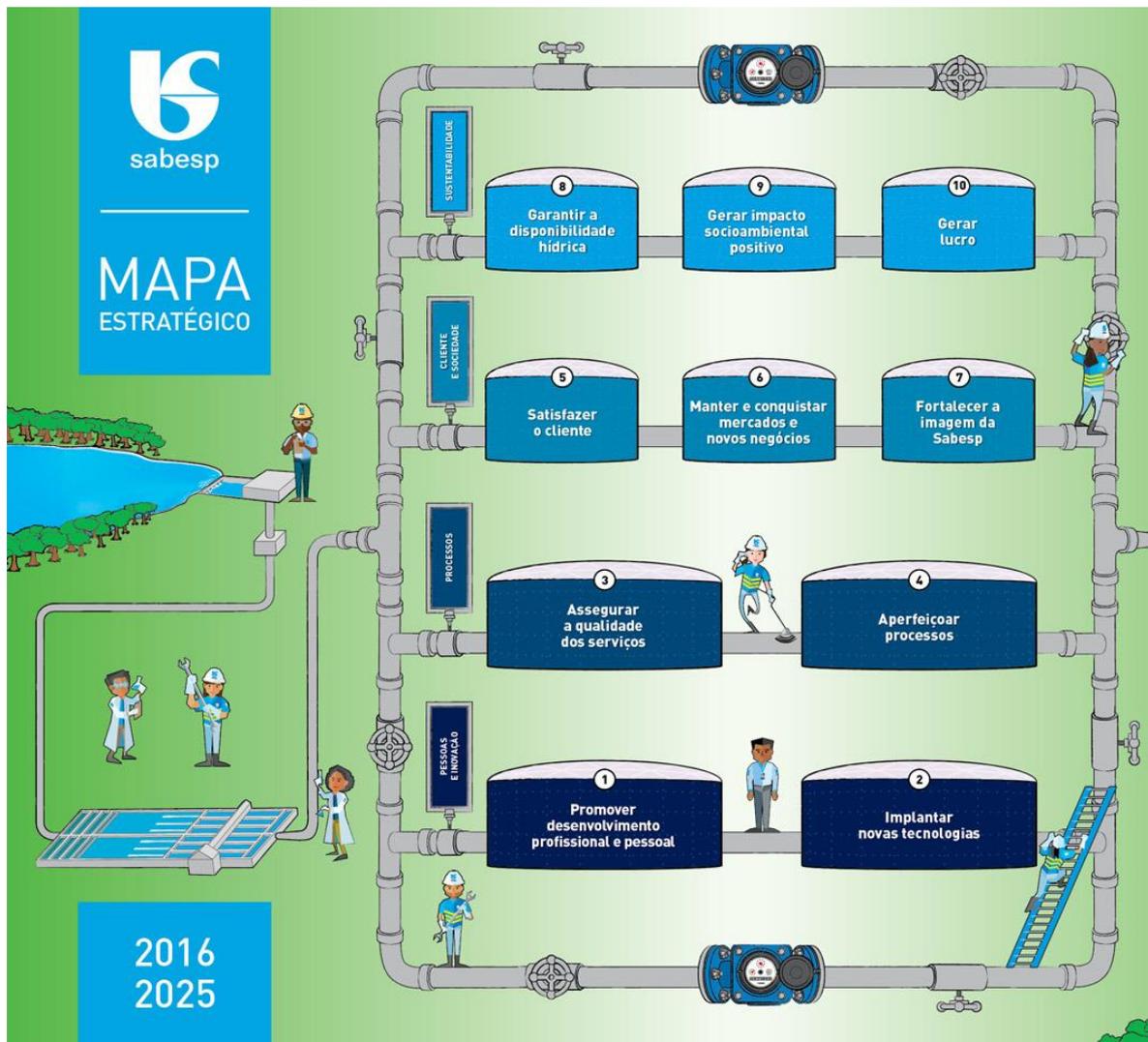


Figura 3 - Mapa de Objetivos Estratégicos SABESP

Fonte: SABESP, 2022.

Como referencial de fatores críticos de sucesso para serem observados na elaboração do Plano de Implementação BIM Sabesp foram utilizados como referência os apresentados por Al-Ashmori, Othman & Al-Aidrous adaptados ao contexto da nacional e da SABESP (AL-ASHMORI; OTHMAN; AL-AIDROUS, 2022).

Para a identificação dos benefícios de negócio da SABESP, foram observados os benefícios obtidos pela implementação do BIM em diversos outros estudos (e. g. CHAN; OLAWUMI; HO, 2019; JOÃO, 2018) e as necessidades e expectativas da SABESP. Como metodologia de priorização destes benefícios foi proposta a utilização do Método AHP - *Analytic Hierarchy Process* (SAATY, 1980), a qual permitiu analisar e selecionar e/ou priorizar os benefícios que se melhor adequem a uma série de critérios propostos, sejam eles, técnicos; econômico-financeiros; ambientais e demais que sustentem a recomendação de priorização de acordo com o ponto de vista dos tomadores de decisão da SABESP.

O Planejamento do Gerenciamento de Riscos também foi desenvolvido com objetivo de subsidiar a tomada de decisão com a identificação, análise, avaliação, proposta de tratamento e de monitoramento dos riscos do Programa. As etapas do processo de gestão de riscos do Programa atuarão da seguinte forma a saber.

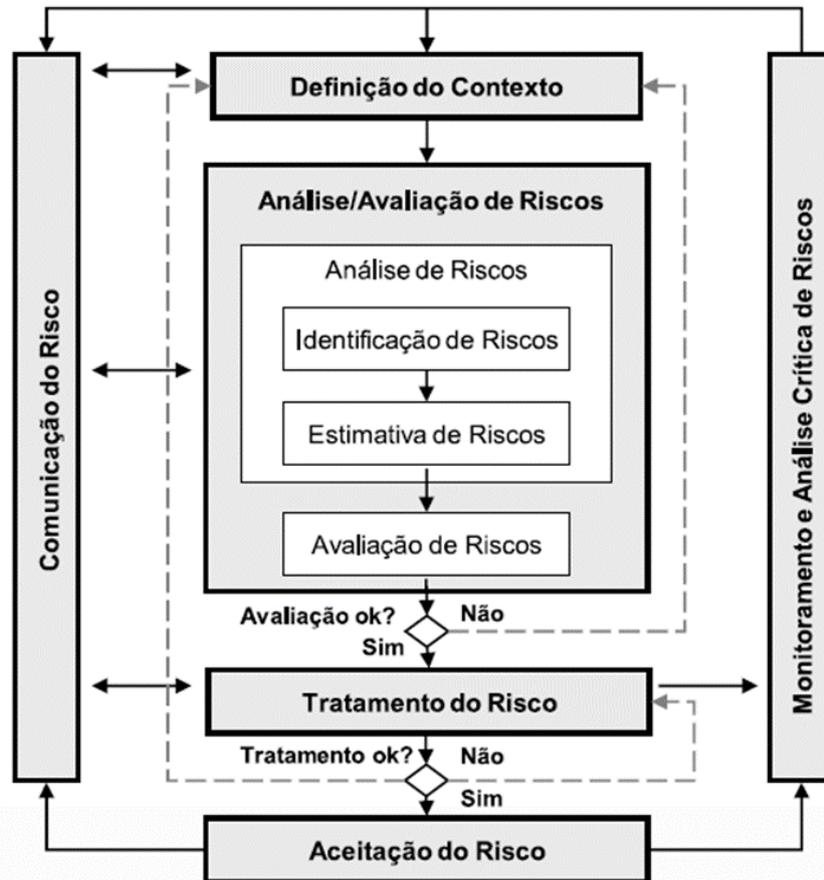


Figura 4 – Fluxo analítico adotado para o processo de Gestão de Riscos do Programa

Fonte: Adaptado de AAVV, 2004.

Para a definição da estrutura de governança prevista para o Programa BIM, considerando papéis e responsabilidades e como se encaminha o processo de tomada de decisões referentes ao Programa, foi considerada a sua inserção nas características de governança da própria Sabesp, incluindo a estrutura geral da Governança Corporativa e estruturas correlatas, como a Governança de TI, além das características e necessidades específicas do processo de implantação que devem ser considerados na governança do Programa, uma vez que as características de Governança Corporativa devem ser consistentes em toda a organização, mas as de governança de projetos e programas podem ter algumas variações para serem ajustadas às necessidades específicas (CRAWFORD *et al.*, 2008). Uma vez que a gestão adequada da mudança é um dos fatores críticos para o sucesso de uma implementação BIM (AMUDA-YUSUF, 2018), considerou-se que esta deve estar posicionada próxima à gestão estratégica do Programa e observando, ainda, o dinamismo necessário para este conjunto de ações (TODNEM, 2005), decidiu-se por incluir pontos específicos relacionados à gestão da mudança na estrutura de governança do Programa.

Todas as ações propostas resultantes das necessidades do Programa, abrangendo o alinhamento estratégico, incluindo gerenciamento de riscos, a governança, o gerenciamento dos benefícios e das partes interessadas, tiveram que ser priorizadas e planejadas ao longo do ciclo de vida do Programa. Para a priorização destas ações foi, mais uma vez, aplicada a metodologia AHP (SAATY, 1980), considerando uma série de critérios envolvendo a percepção de benefício, a abrangência e impacto da ação, o custo de infraestrutura e a quantidade de empenho necessário para a execução da ação. Considerando os resultados da priorização, as ações foram divididas em três etapas: curto prazo, médio prazo e longo prazo, e agrupadas de maneira a formar a estrutura analítica do programa e o roteiro (*roadmap*) do Programa inspirado no *CDBB roadmap* (ENZER *et al.*, 2019).

RESULTADOS OBTIDOS

A avaliação do estado atual de maturidade BIM da Sabesp, resultante da etapa de diagnóstico, em que foi aplicada metodologia de levantamento e análise com base em entrevistas e coleta de informações de iniciativas e planejamentos departamentais existentes foi um dos pontos de partida para a definição da linha de base do planejamento da implementação de BIM na empresa. Os índices de maturidade resultantes descreveram, como esperado, a diversidade de condições iniciais de difusão do BIM de acordo com as atribuições das unidades avaliadas. Em superintendências de Empreendimentos, voltadas para o desenvolvimento dos ativos através da contratação, gerenciamento e fiscalização de estudos, projetos e obras, processos que frequentemente recebem as experiências iniciais com metodologias BIM, foram verificados índices acima do nível 2 – “Estabelecido”, enquanto para unidades com atuação mais voltada para a operação dos sistemas os resultados variaram entre os níveis 1 e 2, correspondentes a “Não-iniciado” e “Estabelecido”.

Na Figura 5 são apresentadas as expectativas que foram manifestadas com maior frequência no decorrer das entrevistas realizadas.

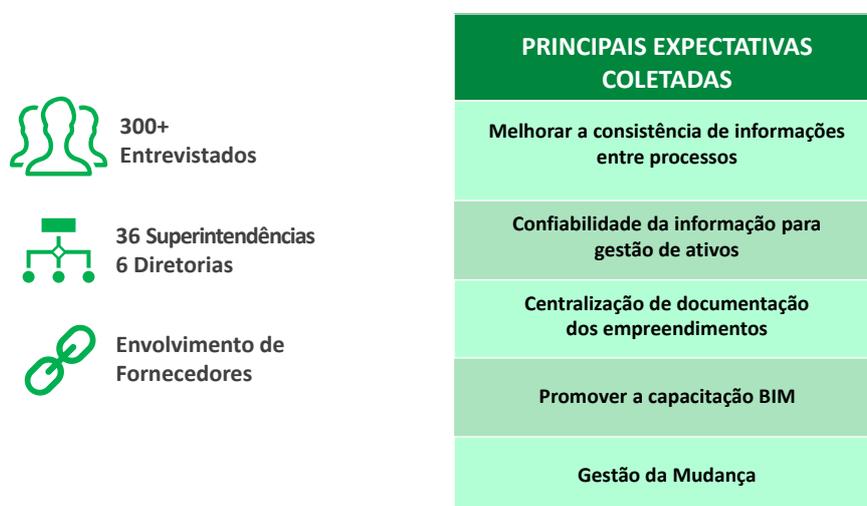


Figura 5 – Principais expectativas coletadas no diagnóstico

Fonte: Autores.

Para a definição da visão de futuro, tanto de final de plano quanto para os horizontes intermediários de curto e médio prazos foi realizado um correlacionamento entre:

- Compilação das expectativas atuais quanto aos benefícios esperados pelo corpo técnico da SABESP;
- Principais benefícios esperados levando em conta a potencialidade das práticas BIM para aprimoramento da gestão das informações dos ativos ao longo de todo o seu ciclo de vida;

De forma geral, o **objetivo central** do Programa BIM SABESP, resultante da síntese das correlações e condicionantes, é o de **aperfeiçoar os processos** de negócio da SABESP, notavelmente a gestão e operação de ativos, através da **implantação de novas tecnologias**, da definição de processos e documentos organizacionais e da **capacitação das pessoas**, para atuarem de maneira colaborativa com a **metodologia BIM**.

A partir do objetivo central, desdobraram-se as metas do Programa BIM, apoiadas nos seus respectivos grupos de benefícios buscados na implementação. Assim, a abordagem para a proposição dos planos de ação alinhadas aos objetivos estratégicos e macroprocessos empresariais da Sabesp visaram benefícios de melhoria em:

- Compreensão dos ativos no Planejamento;
- Qualidade dos Projetos;
- Qualidade das Obras;
- Gestão de informação dos ativos;
- Processos de operação de sistemas de água e esgoto.

O gerenciamento de riscos do Programa BIM considerou o fluxo proposto na Figura 4, abrangendo a identificação, classificação e proposta de mitigação considerando algumas classes de riscos: técnicos, organizacionais, gerenciais e externos, de forma que parte das ações planejadas para o Programa foram originadas dessa análise. Dentre os 75 riscos identificados, os principais estão listados na Tabela 1, correspondem aos que foram classificados além da linha de tolerância o risco, indicada na Figura 5, e estão relacionados com fatores de sucesso do Programa. Para esses, foram necessariamente propostas ações específicas para mitigação e monitoramento. Para os demais riscos, também com previsão de mitigação, o tratamento definido variou entre a previsão de ações específicas, ações gerais relacionadas à Governança e Gestão da Mudança ou a consideração de sua própria influência como condicionante no dimensionamento de entregáveis e metas do Programa BIM Sabesp.

Tabela 1: Principais Riscos identificados

Grupos	Subgrupos	Riscos
Técnico	Segurança da Informação	Vulnerabilidade (invasão e adulteração) da informação disponível em nuvem
		Perda de dados armazenados em servidores externos (nuvem)
	Integração	Dificuldade na definição do modelo de Integração de alguns sistemas existentes com o BIM
		Interferência da evolução/adequação dos sistemas existentes nos modelos de integração previstos pelo Programa
	Infraestrutura	Descontinuidade dos contratos de ferramentas/suporte/equipamentos utilizados pelo Programa
Organizacional	Processos	Ausência no detalhamento de processos existentes, acarretando na dificuldade de adequação de processos para inclusão da metodologia BIM
Externo	Fornecedores	Ausência de informações suficientes na documentação de contratação para subsidiar a elaboração de propostas adequadas à metodologia BIM
		Insuficiência na capacitação dos fornecedores para atenderem as necessidades da Sabesp
Gerenciamento do Programa	Planejamento	Dificuldade em planejar KPIs e KRIs que representem o avanço do Programa
	Recursos	Imprecisão na provisão de recursos (homem/hora) necessários para implementação do Programa
		Superestimar ou subestimar a especificação e/ou quantidade de equipamentos a serem adquiridos em função de decisões do Programa
	Escopo	Alterações de escopo de atividades propostas pelo Programa
	Cronograma	Dificuldade no atendimento do prazo de execução de ações propostas pelo Programa
	Qualidade	Dificuldade no atendimento de metas estabelecidas pelo Programa

Um exemplo de caso de mitigação que derivou para ações e produtos é o risco de ausência de informações suficientes na contratação de projetos e obras que prevejam a utilização de metodologia BIM. Para que sejam garantidas definições adequadas dos requisitos de informações e práticas de trabalho e alinhamento com os processos atualizados da Sabesp foi prevista a elaboração do Manual BIM (Mandate) para contratação de projetos, orientadores complementares voltados para usos como a extração de informações para integrações com sistemas como o de orçamentação e gestão de ativos, e contribuições para a elaboração de Termos de Referência e Editais.

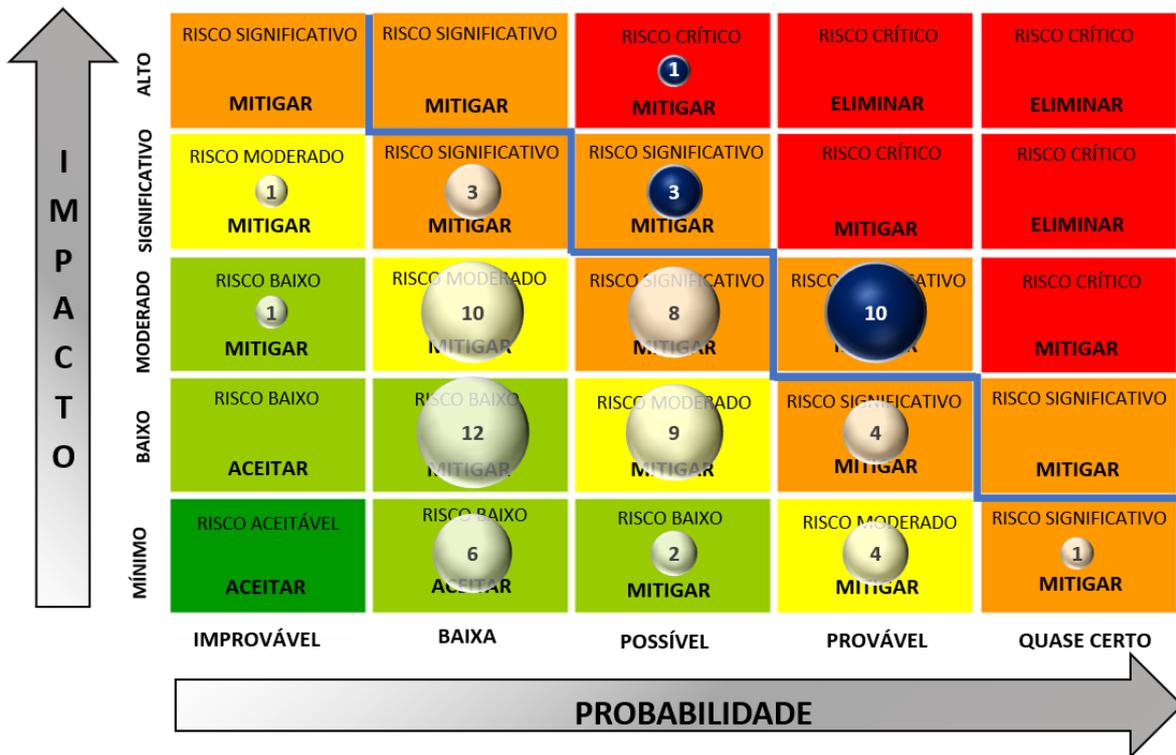


Figura 6 – Mapa de riscos do Programa BIM

Fonte: Autores.

O gerenciamento das Partes Interessadas iniciou-se com sua identificação, sendo consideradas também as Partes interessadas externas, com as principais apresentadas na Figura 7, seguido da análise e planejamento de engajamento de acordo com as estratégias definidas de acordo com o poder e o interesse das partes.



Figura 7 – Principais partes interessadas externas identificadas

Fonte: Autores.

A identificação e definição de estratégias de engajamento para as Partes interessadas internas considerou a análise de acordo com características comuns de grupos como por exemplo a parcela da alta gestão que compreende diretorias e superintendências mais diretamente relacionadas ao Programa que, de forma geral, tem um enquadramento de alto poder e interesse em relação à implementação do Plano e devem ser gerenciadas com atenção. Unidades de negócio e outras superintendências com funções corporativas e demais autoridades funcionais foram também tendo a definição de abordagens compatíveis com cada classificação.

Foram então derivadas as ações responsáveis pela entrega de cada um dos benefícios, que tivessem correlação com as expectativas dos colaboradores, mesmo que com entregas faseadas, para que haja aderência às necessidades da corporação, e tratamento da gestão da mudança necessária para adoção pelas pessoas envolvidas.



Figura 8 - Benefícios previstos pelo do Programa BIM Sabesp

Fonte: Autores.

Tendo em vista os interesses das partes interessadas nos resultados e os benefícios a serem fornecidos pelas diversas atividades a ser conduzidas ao longo da duração do programa, se fez necessária a priorização de cada benefícios identificados. Nesta etapa foi aplicada Metodologia *AHP* conforme critérios apresentados na Figura 9.

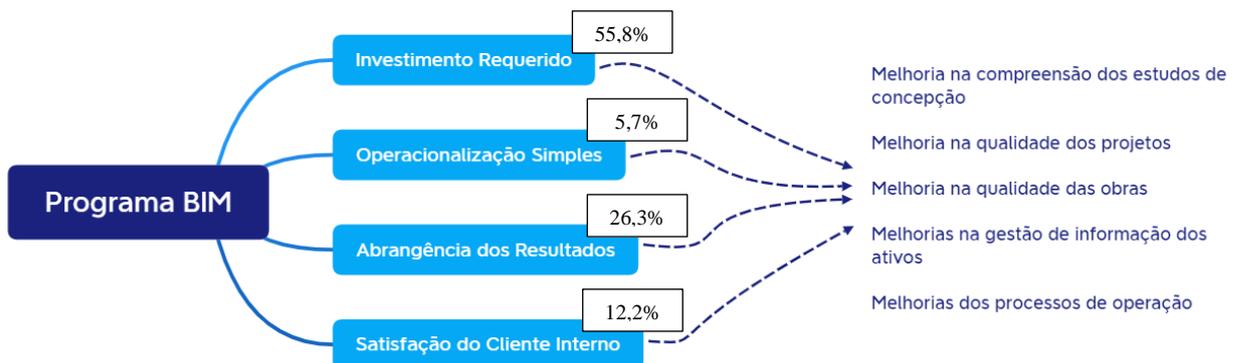


Figura 9 – Critérios e pesos adotados para a priorização de benefícios

Fonte: Autores.

O estabelecimento de processos para os benefícios identificados procurou relacionar quais as etapas e produtos a serem fornecidos pelo programa que serão responsáveis pela obtenção dos benefícios pretendidos. Desta

maneira foi estabelecido uma relação de produtos derivados de cada um dos benefícios conforme exemplo apresentado na Figura 10 a seguir.

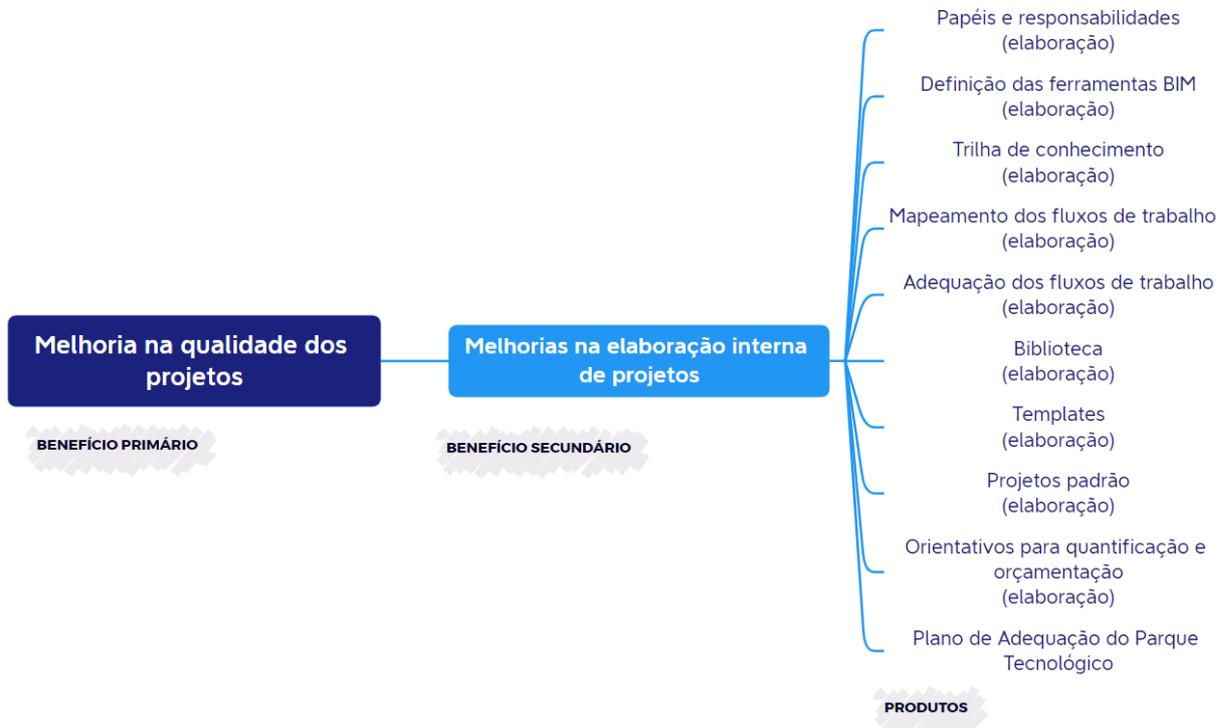


Figura 10 – Exemplo de derivação de benefícios realizada

Fonte: Autores.

Para definição da estrutura com autoridade e responsabilidade pelo processo de tomada de decisões, procurando o atingimento dos objetivos e perenidade do Programa na companhia, a seguinte estrutura foi proposta para a Governança Corporativa do Programa.

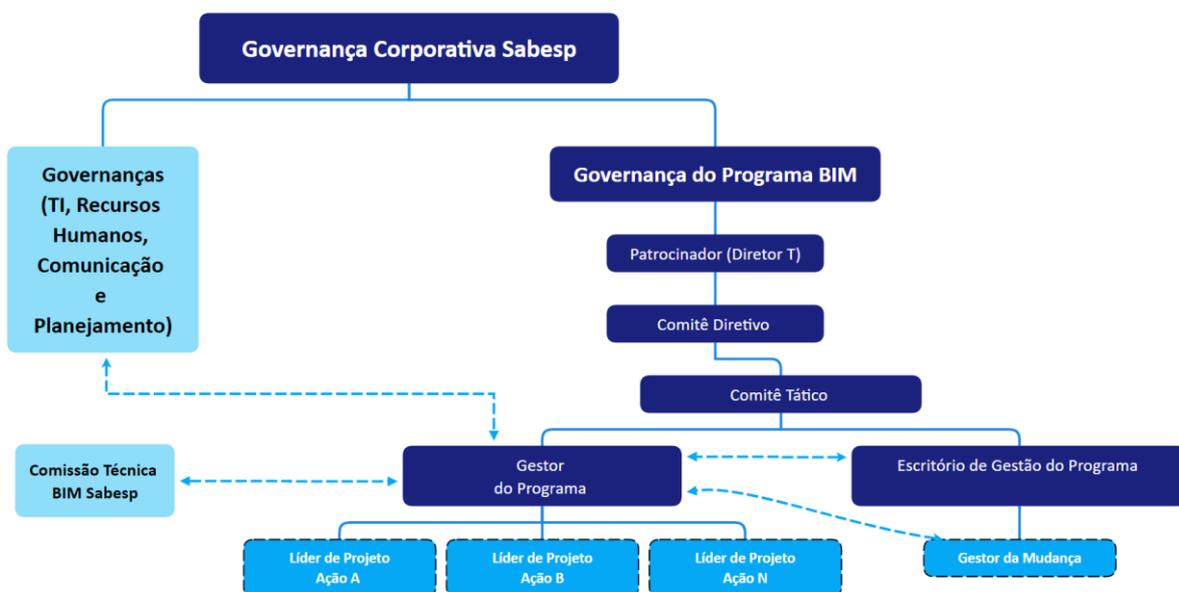


Figura 11 – Estrutura de Governança do Programa BIM Sabesp

As ações propostas resultantes das necessidades do Programa foram priorizadas considerando a estratégia de priorização dos benefícios do Programa já realizada, as necessidades de sequenciação e pré-requisitos das ações propostas; e a priorização das ações através da metodologia AHP de acordo com os critérios e pesos apresentados na Figura 12.

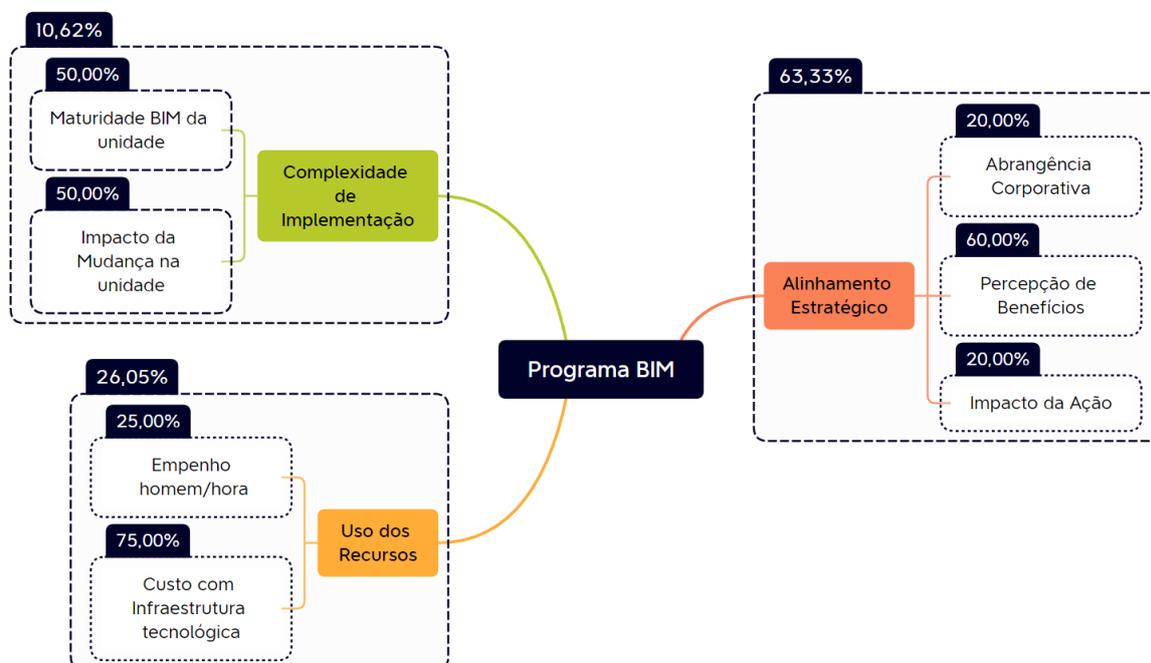


Figura 12 - Critérios utilizados para a priorização das ações e seus pesos na aplicação do Método AHP

A partir da priorização de ações foi possível fazer a sua distribuição ao longo do tempo considerando também uma organização e planejamento da mobilização de recursos, sejam eles os gestores ou equipes de desenvolvimento.

Ao se considerar a capacidade de execução e demais condicionantes de planejamento como sazonalidades e períodos de grande interferência com outras atividades da Companhia, foi possível determinar a linha de base do planejamento com identificação das ações e entregáveis previstos para os horizontes do Plano. Também foi possível reconhecer possibilidades de agrupamento de ações em projetos mais estruturados e interdependências que caracterizaram grupos de ações coordenadas.

O roteiro ou *Roadmap* da Figura 13 ilustra a distribuição no tempo e organização metodológica resultante.

Além das ações estruturantes, relacionadas em grande parte a processos, as de padronização e aquelas relacionadas à atualização tecnológica, observa-se grande volume de trabalho no direcionador de gestão da mudança, fator crítico de sucesso do Programa. Nele se enfatizaram as ações de comunicação, divulgação das atividades e evolução do programa, capacitação, desenvolvimento dos colaboradores com papéis BIM em cada unidade, e ações de suporte à aplicação prática dos instrumentos desenvolvidos pelo programa.

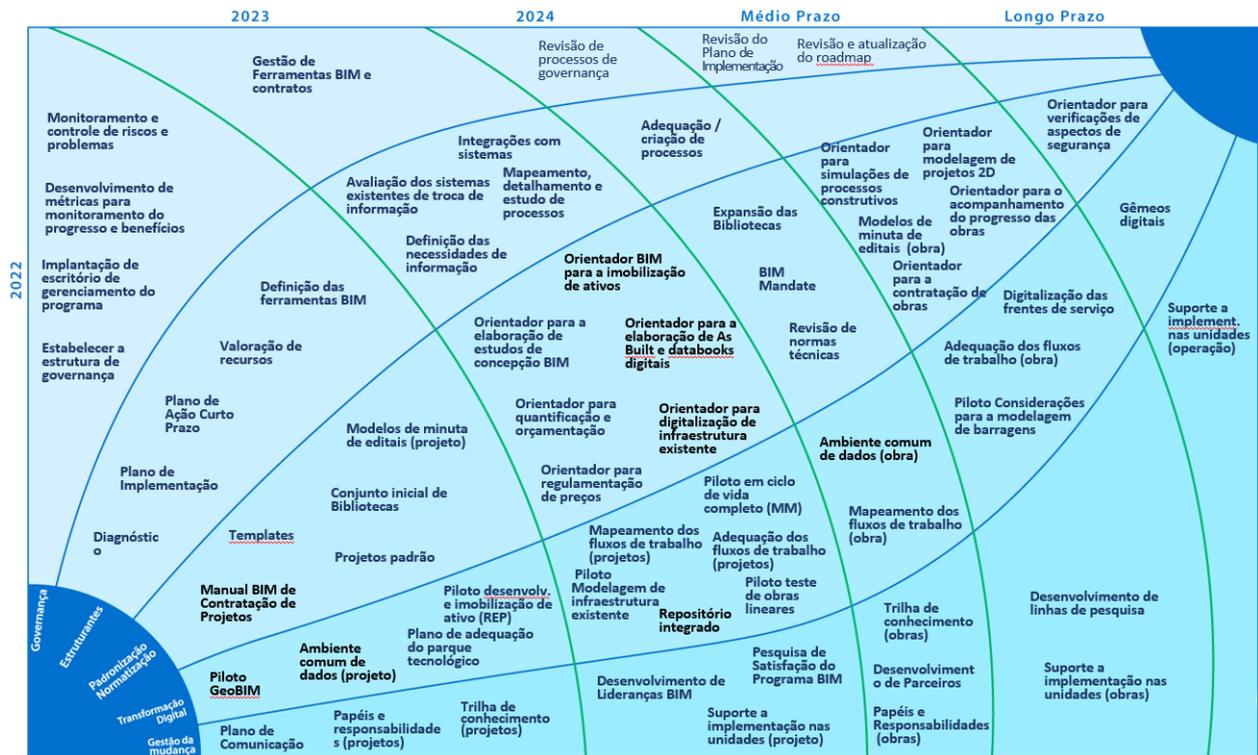


Figura 13 - Roteiro ou roadmap do Programa, resultante da priorização de benefícios e relação de precedências.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados, tanto de identificação de benefícios, metas e objetivos, quanto da priorização das ações para constituição dos planos de ação de curto, médio e longo prazos, refletiram de forma muito marcante as características do negócio e desafios empresariais da Sabesp, enquanto grande proprietário de ativos, que faz o seu desenvolvimento na fase de empreendimento, incluindo projetos e obras, e também identifica elevado benefício em ter eficiência na compreensão, confiabilidade e acesso adequado às informações dos ativos para os seus processos relacionados a operação, manutenção e até a desmobilização.

As ações distribuídas ao longo dos horizontes de implementação, mostradas no Roadmap do Programa, foram agrupadas de acordo com direcionadores baseados na coordenação prevista para o seu desenvolvimento. Apesar disso, também é fundamental entender que entre os direcionadores também há grande integração, já que as ações Estruturantes vão dar subsídios para todas as demais, as de Padronização e Transformação Digital são a materialização dos instrumentos do Programa BIM, e na Gestão da Mudança são promovidas condições para que as pessoas passem de fato a atuar num novo paradigma de foco na melhor gestão da informação dos ativos e geração de valor a partir da eficiência passará a ser possível. São destaques na gestão da mudança os esforços previstos em capacitação, comunicação e suporte à aplicação prática nas unidades.

Da priorização de ações, como naturalmente poderia já se prever, as de curto prazo estão muito mais relacionadas com as melhorias nos processos associados à fase de projetos, incluindo contratação, desenvolvimento de modelagem, recebimento pela Sabesp, análise técnica e de qualidade BIM, devolutiva para a contratada, medição e aprovação de projetos. Isso se dá porque as entregas estruturantes mais fundamentais do Programa são relacionadas a desenvolvimento de modelagem. Apesar disso, os demais desenvolvimentos que deverão atender toda a abrangência do ciclo de vida dos ativos, em grande parte já tem previsão de desenvolvimento iniciado desde o curto prazo.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A utilização de metodologias de planejamento de programas se mostrou uma escolha acertada que atribuiu confiabilidade na determinação das ações, reduzindo a possibilidade de omissões e maior garantia de eficácia, uma vez que traz os planejamentos de governança, gestão das partes interessadas e gestão da mudança, aspectos chave para a efetivação do planejado para as entregas técnicas e estruturantes.

Considerando-se o porte da Sabesp, sua complexidade organizacional e influência no mercado nacional de saneamento, a delimitação do alcance necessário para as ações foi um importante desafio equacionado com o uso desse suporte metodológico adotado no planejamento. Em função disso, os parceiros e demais partes interessadas externas foram tratados, desde a fase de diagnóstico, como atores que contribuem com informações de entrada, trazendo expectativas assim como os colaboradores internos, e compondo um grupo que explicitou a necessidade de ser regularmente atualizado sobre a evolução do Programa e da progressão prevista nas exigências relacionadas a eles. Esse grupo inclui, de maneira mais direta, empresas prestadoras de serviços de projeto, construtoras, gerenciadoras, de serviços de levantamento de campo, e fornecedores de materiais e equipamentos. O estabelecimento de canais de diálogo, promoção e participação de eventos em que essa comunicação é promovida corresponde a uma importante resposta ao desafio de viabilizar a transformação em toda a cadeia envolvida com o ciclo de vida dos ativos da Sabesp levando a gestão da mudança para a escala do mercado de saneamento relacionado a ela.

O desenvolvimento de uma visão corporativa dos principais objetivos e benefícios esperados para a implementação do programa também teve como desafio a criação de componentes que devem ao mesmo tempo prezar pela padronização de procedimentos e informações que levam ao aprimoramento da gestão empresarial, mas também a consideração das particularidades de atuação de cada área da empresa. Ações de assistência à experiência prática das equipes com auxílio à interpretação dos produtos gerados serão parte fundamental, não apenas da gestão da mudança mas também do enriquecimento do arcabouço de padronizações e recursos que serão utilizados posteriormente pelos multiplicadores internos realizarem a manutenção dos processos.

Pode-se concluir que, em função da extensão e complexidade de condicionantes equacionadas, a metodologia de planejamento aplicada pode ser referência para outros programas de adoção de BIM na área do saneamento, com o devido ajuste às proporções e características particulares de cada empresa e seu respectivo mercado associado, mas representando benefício em relação à carência de casos de experiência similar.

Após um período de aproximadamente 6 meses na fase de implementação das ações foi possível verificar que as revisões previstas para o Plano de Implementação e dos processos de governança são justificadas pois de fato ocorrem ajustes das previsões iniciais ao longo do tempo, com a prática de acompanhamento bastante ativo feita pelo escritório de gestão do programa, realizando replanejamento quanto pertinente e, principalmente, análise crítica da priorização por se tratar de uma implementação de elevada complexidade pelos aspectos já descritos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAVV. *Norma AS/NZS 4360 - Risk Management. Standards Australia/Standards New Zealand*. [S.l.: s.n.], 2004
2. AL-ASHMORI, Yasser Yahya; OTHMAN, Idris; AL-AIDROUS, Al Hussein M.H. "Values, Challenges, and Critical Success Factors" of Building Information Modelling (BIM) in Malaysia: Experts Perspective. *Sustainability (Switzerland)*, v. 14, n. 6, 1 mar. 2022.
3. AMUDA-YUSUF, Ganiyu. Critical success factors for building information modelling implementation. *Construction Economics and Building*, v. 18, n. 3, p. 55–73, 2018.
4. ARAYICI, Yusuf; AOUAD, Ghassan. *Building information modelling (BIM) for Construction Lifecycle Management. School of the Built Environment, The University of Salford*. Greater Manchester (UK) : [s.n.]. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/243972464>>. , 2010
5. BAZÁN, Ángela Moreno *et al.* New perspectives for bim usage in transportation infrastructure projects. *Applied Sciences (Switzerland)*, v. 10, n. 20, p. 1–22, 2 out. 2020.
6. BONANOMI, Marcella; PAGANIN, Giancarlo; TALAMO, Cinzia. BIM Implementation in Design Firms. Risk-response Strategies to Support Change Management. 2016, [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–9.

7. BRASIL. *Estratégia BIM BR: Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - BIM*. [S.l.: s.n.], 2018.
8. CHAN, Daniel WM; OMAWUMI, Timothy O.; HO, Alfred ML. Perceived benefits of and barriers to Building Information Modelling (BIM) implementation in construction: The case of Hong Kong. *Journal of Building Engineering*, v. 25, 2019.
9. CRAWFORD, Lynn *et al.* Governance and support in the sponsoring of projects and programs. *Project Management Journal*, v. 39, n. 1, p. 43–55, 2008. Disponível em: <www.interscience.wiley.com>.
10. DAVE, Bhargav; BODDY, Stefan; KOSKELA, Lauri. Challenges and opportunities in implementing Lean and BIM on an infrastructure project. 2013, [S.l.: s.n.], 2013.
11. EASTMAN, Charles M. *BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*. [S.l.]: Wiley, 2008.
12. ENZER, M. *et al.* *Roadmap for delivering the information management framework for the built environment*. Disponível em: <<https://www.cdbb.cam.ac.uk/DFTG/DFTGRoadmap>>. Acesso em: 10 abr. 2023.
13. ERSHADI, Mahmoud *et al.* Implementation of Building Information Modelling in infrastructure construction projects: a study of dimensions and strategies. *International Journal of Information Systems and Project Management*, v. 9, n. 4, p. 43–59, 2021.
14. FERNANDES, Maria C O; SANTOS, Thalita R A Dos. Padronização dos processos em uma empresa de projetos de engenharia, arquitetura e consultoria BIM. *Revista Latino Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, p. 44–64, 15 dez. 2021. Disponível em: <www.relainep.ufpr.br>.
15. HILLSON, David. Using a Risk Breakdown Structure in project management. *Journal of Facilities Management*, v. 2, n. 1, p. 85–97, 1 jan. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14725960410808131>>.
16. JOÃO, Svetlana Marília Casimiro. *Metodologia BIM Aplicada a Gestão de Ativos*. 2018. Dissertação de natureza científica para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil-Especialização em Estruturas – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2018.
17. PMI. *The Standard for Program Management*. 4. ed. Newtown Square, US: Project Management Institute, Inc., 2017. v. 1.
18. RIAHI, Youssra. Project stakeholders: Analysis and Management Processes. *International Journal of Economics and Management Studies*, v. 4, n. 3, p. 39–45, 25 abr. 2017. Disponível em: <<http://www.internationaljournalsr.org/IJEMS/paper-details?Id=123>>.
19. SAATY, T.L. *The Analytical Hierarchy process: planning, priority, resource allocation*. McGraw-Hill International Book Company, 1980.
20. SABESP. *Perfil institucional*. Disponível em: <<https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=802>>. Acesso em: 3 abr. 2023.
21. SINENKO, Sergey *et al.* The implementation of BIM in construction projects. 5 maio 2020, [S.l.]: EDP Sciences, 5 maio 2020.
22. SUCCAR, Bilal. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, v. 18, n. 3, p. 357–375, maio 2009.
23. SUCCAR, Bilal. Building Information Modelling Maturity Matrix. *Handbook of research on building information modeling and construction informatics: Concepts and technologies*. [S.l.]: IGI Global, 2010. p. 65–103.
24. THAMHAIN, Hans. Managing Risks in Complex Projects. *Project Management Journal*, v. 44, n. 2, p. 20–35, 1 abr. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/pmj.21325>>.
25. TODNEM, Rune. Organisational Change Management: A Critical Review. *Journal of Change Management*, v. 5, n. 4, p. 369–380, dez. 2005.