

Instituto Brasiliense de Direito Público

Anderson Borin dos Santos

Aspetos Legais na Gestão e Fiscalização de Elaboração de Estudos e  
Projetos para Empreendimentos no Setor de Saneamento

Brasília – DF  
Dezembro de 2015

**Anderson Borin dos Santos**

**Aspetos Legais e Gerenciais na Elaboração de Projetos de Engenharia para Empreendimentos no Setor de Saneamento**

Monografia de Conclusão do Curso de Direito do Saneamento, apresentado como parte dos requisitos para obtenção do certificado de Especialista pelo Instituto Brasiliense de Direito Público.

Orientador: Professora Ariane Costa Guimarães

Brasília  
Dezembro de 2015

**Anderson Borin dos Santos**

**Aspetos Legais e Gerenciais na Elaboração de Projetos de Engenharia para Empreendimentos no Setor de Saneamento**

Monografia de Conclusão do Curso de Direito do Saneamento, apresentado como parte dos requisitos para obtenção do certificado de Especialista pelo Instituto Brasiliense de Direito Público.

Brasília, 5 de dezembro de 2015

---

Prof. Ma. Ariane Costa Guimarães  
Professor Orientador

---

Prof. Me. Hector Luís Cordeiro Vieira  
Membro da Banca Examinadora

Dedico este trabalho aos meus filhos, Marcelo e  
Isaías, pessoas incríveis que fazem parte da minha  
vida.

## AGRADECIMENTO

À minha doce e amada esposa Tatiane, presente na minha vida o tempo todo.

## RESUMO

Este trabalho apresenta a relação e importância do desenvolvimento do projeto de engenharia para os sistemas de saneamento, desde a criação do marco regulatório do setor, a Lei do Saneamento e a relevância das empresas públicas de saneamento em adequar e modernizar seus processos internos com o objetivo de atender aos Planos de Saneamento e contratos de programa. Todo este processo tem início, justamente, na fase de projeto, que é o momento de planejar e pensar em soluções adequadas. Inicialmente serão apresentados conceitos ligados ao planejamento e desenvolvimento de projetos, e como isto pode ser estruturado de acordo com um ciclo de ações, em seguida são definidos os elementos técnicos que farão parte do escopo e das atividades. Também será abordada a gestão e fiscalização do projeto como parte importante para o correto desenvolvimento. E por último um fluxo geral de processos e etapas pertinente para a aceitação e finalização do projeto.

Palavras - chave: Saneamento – Planejamento – Gestão - Licenciamento

## ABSTRACT

This paper presents the relationship and importance of the development of engineering design for sanitation systems, since the creation of the regulatory framework of the sector, the Sanitation Law and the relevance of public sanitation companies to adapt and modernize their internal processes in order Plans to meet the Sanitation and program contracts. This whole process is beginning precisely at the design stage, it is time to plan and think of appropriate solutions. Initially they are presented concepts related to planning and project development, and how it can be structured according to a cycle of actions, then the technical elements that will be part of the scope and activities are defined. Also will look at the management and supervision of the project as an important part for the correct development. Finally a general process flow and appropriate steps for the acceptance and completion of the project.

Keywords: Sanitation - Planning - Management - Licensing

## Sumário

Introdução .....	12
1 Definições e Conceitos Básicos.....	15
1.1 Planejamento .....	15
1.2 Demanda.....	15
1.3 Pleito.....	16
1.4 Empreendimento .....	16
1.5 Projeto .....	16
1.6 Projeto Básico .....	17
1.7 Projeto Executivo .....	18
2 Conhecimento do Problema: o Plano Municipal de Saneamento Básico.....	19
3 Estruturação do Projeto.....	21
3.1 Elementos Técnicos do Projeto .....	23
3.2 Estudo de Concepção .....	24
3.3 Diagnóstico Operacional .....	24
3.4 Aquisição, Desapropriação e Regularização de Áreas.....	25
3.5 Licenciamento Ambiental .....	25
3.6 Outorga de uso da Água .....	26
3.7 Projeto de Engenharia para SAA ou SES.....	26
3.8 Especificações Técnicas .....	26
3.9 Orçamento .....	27
4 Gerenciamento de Projetos para Sistemas de Saneamento.....	28
4.1 Princípios Metodológicos Básicos para Gerenciamento de Projetos .....	28
4.2 Definição de Escopo de Projeto .....	30
4.3 Escopo de Projeto para SAA.....	30

4.4	Escopo de Projeto para SES .....	31
4.5	Atividades de Projeto .....	31
4.6	Estrutura Analítica do Projeto .....	32
5	Gestão e Fiscalização.....	36
5.1	Gestor de Projeto .....	37
5.2	Fiscal de Projeto .....	37
6	Estrutura Organizacional .....	39
6.1	Estrutura Funcional .....	39
6.2	Estrutura Matricial.....	40
6.3	Estrutura Projetizada .....	41
6.4	Estrutura para Projetos de Engenharia para Sistemas de Saneamento .....	42
7	Fluxo Geral e etapas do Projeto.....	45
	Conclusão .....	47
	Referências .....	48

## Índice de Figuras

Figura 2-1: Fluxo de processo para elaboração de projetos.....	20
Figura 3-1: Ciclo de ações para elaboração de projetos .....	22
Figura 3-2: Fluxo das fases para elaboração de projetos .....	24
Figura 4-1: Fluxo Grupos de processos .....	29
Figura 6-1: Estrutura Funcional .....	40
Figura 6-2: Estrutura Matricial .....	41
Figura 6-3: Estrutura Projetizada.....	42
Figura 6-4: Estrutura Híbrida.....	43
Figura 7-1: Fluxo Geral de Processo .....	45

## Índice de Tabela

Tabela 4-1: Grupo de Processos PMBOK .....	29
Tabela 4-2: Escopo para projetos de SAA.....	30
Tabela 4-3: Escopo para projetos de SES.....	31
Tabela 4-4: Atividades de um projeto.....	31

## **Introdução**

O setor de saneamento básico no Brasil teve seu grande impulso na década de 1970, com a implantação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA). O objetivo era reduzir o déficit no abastecimento de água e no esgotamento sanitário em todas as regiões do país, principalmente nas áreas urbanas, com recursos financeiros que eram administrados pelas companhias estaduais de saneamento. Em dada época houve investimentos maciços no setor de saneamento, o que possibilitou aumentar o índice de cobertura de abastecimento e, ao mesmo tempo, melhorar os indicadores de saúde pública no Brasil. Passado o período do PLANASA, entre 1986 e 1995, pouco se fez em relação ao saneamento básico no país.

A grande mudança para o setor de saneamento, na década de 1990, foi a elaboração da Lei nº 8.987/1995, a chamada Lei das Concessões. Muitas companhias de saneamento iniciaram um processo de estruturação institucional para se preparem para competir em um mercado aberto, visto que muitos dos contratos de concessão estavam encerrando-se ao final da década de 1990 e início dos anos 2000. Esta estruturação institucional atingia basicamente a visão de como as companhias de saneamento enxergavam o seu futuro, projetando metas, planejando investimentos e definindo a sua missão perante a sociedade e investidores. Foi um período de organização e planejamento estratégico<sup>1</sup>.

Após um hiato de quase vinte anos, o ano de 2007 foi extremamente significativo para o setor de saneamento. Neste ano foi regulamentada a Lei nº 11.445/2007, a chamada Lei do Saneamento, considerada um marco regulatório para o setor. A partir deste momento identifica-se uma forte valorização de temas relacionados à gestão, planejamento, eficiência, obrigação ambiental e principalmente a qualidade dos serviços prestados.

Convergindo, quase que ao mesmo tempo, outro fator significativo que ocorreu em 2007 foi o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Novamente o setor de saneamento via-se valorizado, visto que em seu primeiro período o governo federal previa investimentos na ordem de R\$ 40 bilhões em saneamento básico.

Neste cenário, onde as companhias de saneamento tiveram um período de parcos investimentos e viam-se ameaçadas pela concorrência do mercado, a Lei do Saneamento e o anúncio do PAC foi o estímulo necessário para que o setor fosse revitalizado.

---

<sup>1</sup> Planejamento Estratégico é a formulação de um plano que visa projetar e selecionar estratégias que levem a organização à realização de seus objetivos através da definição da missão e visão.

Neste contexto é importante lembrar que as obras de saneamento não se fazem sem projeto e planejamento. Por isso uma parte dos recursos financeiros destinados do PAC é para elaboração de estudos e projetos. Desta forma torna-se relevante a concepção do produto chamado projeto, com uma gestão eficiente e focada na obtenção de resultados dentro de prazos estabelecidos com a qualidade esperada.

Neste sentido, este trabalho tem o desafio de apresentar a forma conceitual de um projeto para um sistema de saneamento, com foco na sua gestão, multidisciplinaridades de áreas de conhecimento e os aspectos legais envolvidos desde obrigações e deveres. Destacando a importância do desenvolvimento do projeto de engenharia de forma planejada, dentro das boas práticas, para atingir as prerrogativas da Lei 11.445/2007, diretrizes estabelecidas nos Planos Municipais de Saneamento Básico, e metas previstas nos contratos de programa.

Para elaboração deste trabalho será adotado uma metodologia de pesquisa bibliográfica sobre os temas: gerenciamento de projeto, gestão pública de contratos e gestão do saneamento básico.

A apresentação dos capítulos se dará da seguinte forma:

Capítulo 2 - Conhecimento do Problema: o Plano Municipal de Saneamento Básico será feito um relato breve sobre a importância e o significado da elaboração dos planos de saneamento desde a regulamentação da Lei 11.445/2007.

Capítulo 3 - Estruturação do Projeto, neste capítulo será abordada o ciclo de ações necessárias para a estruturação e formação de um projeto de engenharia para o setor de saneamento.

Capítulo 4 - Elementos Técnicos do Projeto, descrição básica dos elementos para implantação de um sistema de saneamento, considerando não somente aspectos técnicos, mas também administrativos.

Capítulo 5 - Gerenciamento de Projetos para Sistemas de Saneamento, neste capítulo será abordado o tema ligado a metodologia de planejamento do projeto de engenharia.

Capítulo 6 - Gestão e Fiscalização, neste capítulo serão abordadas a importância do gestor e do fiscal para o bom andamento e execução do projeto de engenharia.

Capítulo 7 - Estrutura Organizacional, apresentação de formatos de estrutura organizacional, com foco na produtividade e eficiência da execução do projeto.

Capítulo 8 - Fluxo Geral e etapas do Projeto, para finalizar, neste capítulo estão apresentados um fluxo geral para o processo desde o processo de iniciação até a finalização do empreendimento.

## 1 Definições e Conceitos Básicos

Para um melhor entendimento é importante conceituar a estrutura de trabalho, desta forma é possível detalhar com maior precisão a necessidade real da importância que recai sobre a elaboração de projeto de engenharia<sup>2</sup> na área de saneamento, é preciso estabelecer uma orientação básica sobre as definições e conceitos envolvidos na sua estruturação, relacionados ao seu planejamento, demanda, fluxo de trabalho entre outros.

Existe uma diferença entre definição e conceito: *definição* é em relação ao significado inerente da palavra, expressa com clareza e exatidão o significado de uma sentença. Por outro lado o *conceito* é formulado baseado em ideias, discussões e ações.

Temos que entender o conceito da estrutura proposta para o trabalho a fim de proporcionar a melhor solução objetivando o melhor resultado.

### 1.1 Planejamento

O planejamento, em sua definição mais primitiva, pode ser o ato de projetar um trabalho, serviço ou empreendimento com objetivos e metas estabelecidas e com recursos para atingi-los.

Desta forma pode-se conceituar o planejamento como a busca do melhor caminho para se atingir os objetivos e metas preestabelecidos. É através de planejamento que será possível transformar um estado presente em um estado futuro.

### 1.2 Demanda

Em sua descrição mais primitiva *Demanda* é simplesmente o ato de demandar. No entanto, para a nossa aplicação a *Demanda* é um conjunto de solicitações, seja, política, técnica ou judicial para elaboração ou execução de projetos e obras ou questões ambientais relacionadas a sistemas de abastecimento de água ou sistemas de esgotamento sanitário em sua fase de implantação ou ampliação.

As demandas devem ser registradas com indicação da origem, tipo, quantitativo (quando houver) e prioridade e analisadas considerando fatores técnicos, administrativos, econômicos, social e político, a fim de ser determinada a sua prioridade dentre tantas outras.

---

<sup>2</sup> Projeto de Engenharia, tratado neste trabalho, como a parte do projeto que está ligada inicialmente ao desenvolvimento do empreendimento. Gera como produto; memoriais descritivos, plantas, croquis, manuais operacionais e de manutenção.

A demanda estará sujeita a aprovação para que possa ser pleiteado recurso financeiro para sua execução.

### 1.3 Pleito

Uma das definições encontradas para *Pleito* é disputa ou concorrência. Para conceituar pode-se dizer que o *Pleito* é uma solicitação formal para obtenção de recursos financeiros, seja através de recursos próprios ou financiados, com o objetivo de atender a uma ou mais demandas, visando subsidiar a elaboração ou execução de um empreendimento.

As demandas pleiteadas deverão ser registradas em um sistema informatizado com indicação do quantitativo total da demanda, quantitativo pleiteado, quantitativo liberado e saldo.

O Pleito está diretamente ligado a Demanda. Para que haja Pleito deverá haver uma demanda existente.

### 1.4 Empreendimento

Empreendimento pode ser resumido como: realizar, fazer, pôr em execução. A partir desta definição pode-se conceituar o *Empreendimento* como sendo um conjunto de demandas que se transformarão em projetos e obras, em consonância com os recursos pleiteados em fase anterior.

Um Empreendimento poderá ser composto por:

- Projeto de Engenharia;
- Execução de Obra;
- Projeto Técnico e Execução de Obra;
- Gerenciamento de recursos hídrico e meio ambiente.

Para que exista um Empreendimento deverá haver recurso financeiro pleiteado e aprovado.

### 1.5 Projeto

Um projeto é um empreendimento único, com início, meio e fim determinado desde a sua origem, que utiliza recursos e é conduzido por pessoas, visando atingir objetivos predefinidos. Um projeto pode envolver desde uma única pessoa até centenas e ter uma duração de curto período a vários anos.

Um projeto se caracteriza por ser temporário, único e progressivo.

Temporário: todo o projeto tem início, meio e fim predefinido e controlado por um cronograma de atividades.

Único: todo o produto gerado por um projeto é diferente de outros produtos e serviços. Mesmo existindo características semelhantes, todo o projeto terá uma especificidade que o tornará único naquele empreendimento.

Progressivo: o detalhamento do projeto aumenta de acordo com o grau de compreensão que se adquire ao longo do tempo.

Para este trabalho será conceituado os seguintes tipos de projeto:

- Projeto Básico;
- Projeto Executivo.

## 1.6 Projeto Básico

Considera-se como “projeto básico” o conjunto de projetos básicos específicos (hidráulico, mecânico, estrutural, arquitetônico, elétrico, etc.), especificações técnicas, orçamentos, licenças, outorgas e demais documentos legais necessários e indispensáveis para licitar a execução do empreendimento.

Em atenção ao art. 6º, inciso IX, da Lei nº 8.666/93, o projeto básico é definido como:

...conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução...

O Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA) também define projeto básico de acordo com o art. 1º da resolução nº 361/1991:

Art. 1º - O Projeto Básico é o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução.

Desta forma denota-se a relevância do projeto básico que deve ser elaborado de forma precisa e objetiva, com o intuito de evitar alterações ou sofrer adequações durante a elaboração do projeto executivo.

## 1.7 Projeto Executivo

Considera-se “projeto executivo” o projeto que detalha a execução do projeto básico de forma quantitativa e qualitativa abrangendo todas as diretrizes arquitetônicas, estruturais, hidráulicas, elétricas entre outras que definem todo o objeto. É o projeto que mostra como deve ser executado cada elemento, unidade ou componente que fora detalhado no projeto básico.

Em atenção ao art. 6º, inciso X, da Lei nº 8.666/93, o projeto executivo é definido como:

...o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;

Importante dizer que o projeto executivo deve conter elementos e informações suficientes para orientar a construção e instalação de forma sistemática das unidades projetadas, de acordo com a sua fase ou etapa de implantação.

Para finalizar, é importante definir conceitos e relacioná-los aos objetivos estratégicos para formação de contratos e desenvolvimento de projetos. O planejamento das ações deve estar em consonância com os objetivos estratégicos da empresa justamente para fomentar o desenvolvimento operacional, tecnológico, institucional e econômico, sem relegar as questões sociais envolvidas. As demandas devem ter origem bem definidas e claras, seja por obrigações contratuais (Contrato de Programa), critérios técnicos ou questões políticas. São os critérios de priorização que auxiliarão na formação do pleito para recursos financeiros junto aos órgãos financiadores. O empreendimento terá início logo após a captação destes recursos financeiros e poderá ser tanto um projeto básico como um projeto executivo. O tipo de projeto a ser desenvolvido deve estar diretamente ligado às necessidades e aos recursos disponíveis.

## **2 Conhecimento do Problema: o Plano Municipal de Saneamento Básico**

O conhecimento do problema passa por uma análise jurídica, técnica e administrativa de obrigações impostas por força da Lei 11.445/2007, tais como a elaboração dos Planos de Saneamento Básico<sup>3</sup> e Contratos de Programa, da elaboração do Planejamento Estratégico como atividade fundamental para autoconhecimento da empresa de saneamento e elaboração de Plano de Expansão como forma de planejar os investimentos.

Um dos princípios da Lei nº 11.445/2007 é a elaboração dos Planos de Saneamento Básico pelos titulares do serviço. Estes planos são elaborados pelo poder concedente, que na maioria dos casos, é o próprio município.

Os chamados Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) devem ser elaborados levando em consideração o diagnóstico do sistema e projetos básicos, integrando profissionais de diversas qualificações técnicas tais como: Engenheiros, Técnicos de nível médio ou Tecnólogos, economistas, administradores, biólogos e profissionais de nível superior nas áreas de comunicação social e gestão participativa.

Muitos municípios usam os chamados contratos de programa<sup>4</sup> para pactuar os serviços de saneamento básico com empresas públicas do setor. Os contratos de programa representam um instrumento de gestão associada de serviços públicos que pode ser celebrado por entidades de direito público ou privado e são vistos como forma de viabilizar a prestação dos serviços de saneamento básico.

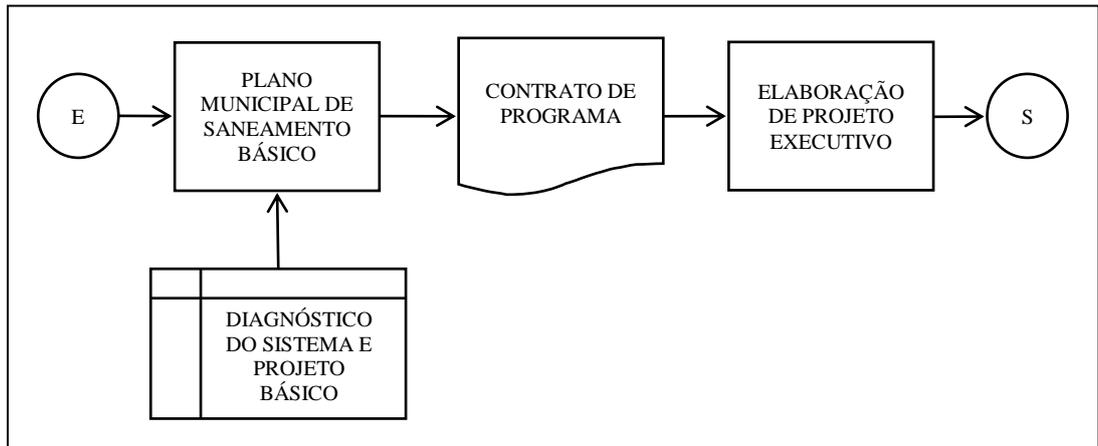
Uma companhia de saneamento, ao assumir a responsabilidade da prestação de serviços através da assinatura de um contrato de programa, baseado em um PMSB, deve estar estruturada de forma a atender adequadamente todas as metas e objetivos estabelecidos. Em muitos casos está previsto, tanto no PMSB quanto no termo do contrato de programa, a elaboração de estudos e projetos executivos para ampliação ou instalação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

---

<sup>3</sup> Vide Art. 9º, da Lei nº 11.445: “Art. 9º - O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto: I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

<sup>4</sup> Segundo Carvalho Filho (2008, p.129) pode-se conceituar o contrato de programa como sendo o ajuste mediante o qual são constituídas e reguladas as obrigações dos contratantes decorrentes do processo de gestão associada, quando dirigida à prestação de serviços públicos ou transferência de encargos, serviço e pessoal ou bens necessários ao prosseguimento regular dos serviços.

**Figura 2-1: Fluxo de processo para elaboração de projetos**



Desta forma torna-se vital a questão do planejamento e gestão da elaboração de projetos técnicos de engenharia neste âmbito, para que as companhias de saneamento tenham uma base sólida que propicie a captação de recursos financeiros junto aos agentes financiadores para execução das obras necessárias.

### **3 Estruturação do Projeto**

O processo de engenharia para estruturação de um sistema de saneamento é uma questão complexa em termos de projeto, visto que todos os resultados projetados dependem diretamente dos estudos e projetos de engenharia, do atendimento as especificações técnicas dos serviços e equipamentos, e do fiel cumprimento dos prazos de execução.

Desta forma, é importante dedicar uma especial atenção à avaliação técnica do projeto, objeto do empreendimento, com o propósito de eliminar ou reduzir possíveis riscos de construção, funcionalidade e desempenho.

Lembrando que a questão técnica do projeto de engenharia também compreende na verificação dos aspectos e impactos ambientais quanto aos licenciamentos requeridos de acordo com a fase de implantação.

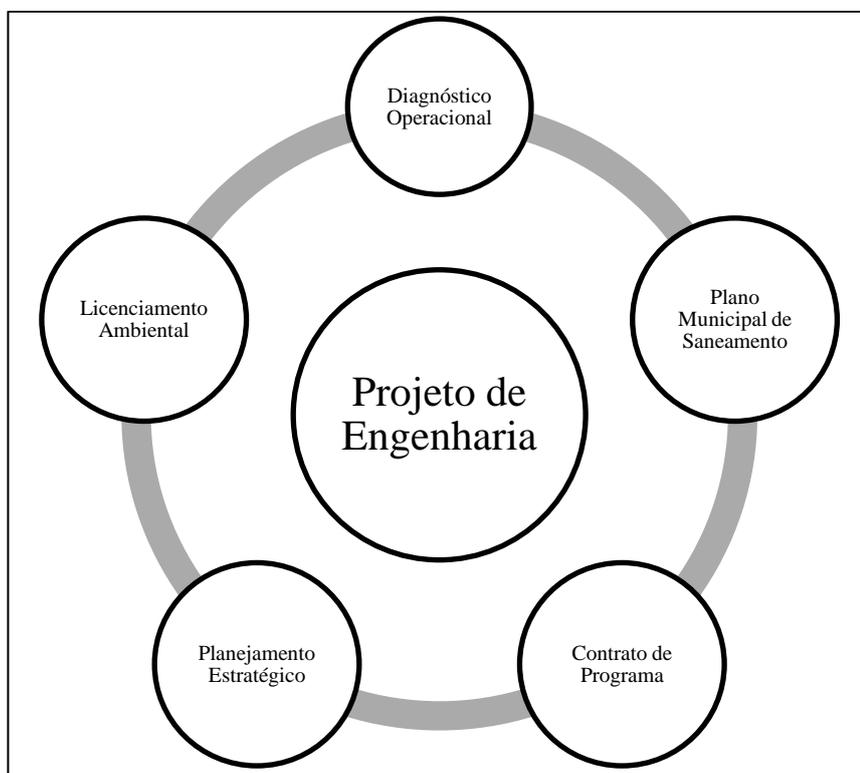
Para a formulação do projeto de engenharia é necessário que haja uma forte interação, do projeto em si, com a correta leitura e interpretação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do contrato de programa, com o planejamento estratégico definido pela empresa prestadora do serviço de saneamento, com o fiel cumprimento da legislação ambiental para as licenças necessárias e a avaliação do diagnóstico operacional do sistema.

Isto define o ciclo de ações necessárias para iniciar o processo de elaboração dos estudos e projetos de engenharia para o setor de saneamento conforme descrito:

- O Contrato de programa gera a demanda;
- O Diagnóstico Operacional do sistema fornece diretrizes e orientações para a elaboração do projeto;
- O Licenciamento Ambiental define as condicionantes para a implantação do empreendimento;
- O Planejamento Estratégico guiará o projeto em direção ao objetivo estratégico e metas estabelecidas pela empresa.

A Figura 3-21 representa o ciclo de ações<sup>5</sup> (adaptado de DIETRICH, 2012) que interagem e integram a formulação dos estudos e projetos de engenharia para sistemas de saneamento.

Figura 3-1: Ciclo de ações para elaboração de projetos



Aspectos<sup>6</sup> importantes a serem avaliados para o desenvolvimento do projeto de engenharia são:

- Compatibilidade com o PMSB;
- Atendimento ao Contrato de Programa;
- Atendimentos aos requisitos e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Cronograma de elaboração;
- Custos e prazos de execução;
- Viabilidade técnica da solução proposta entre as alternativas;
- Atendimento à legislação ambiental quanto ao processo de licenciamento, em especial, em relação a estudos de impacto ambiental;
- Análise de riscos que possam afetar a execução, cronogramas, custos e funcionalidade do empreendimento;

<sup>5</sup> DIETRICH, Jorge Luiz. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. p 805.

<sup>6</sup> Ibid., p 805 - 806

- Planejamento da execução do empreendimento com vistas ao dimensionamento dos prazos de licitação, execução de projetos executivos e início de desembolso de recursos;
- Compatibilidade do edital de licitação ao projeto elaborado;
- Necessidade de informações técnicas complementares sobre parcelamento de solos, situação urbana e rural, regularização de áreas, dados da bacia hidrográfica.

Neste capítulo foram apresentadas, de forma geral, as principais ações que devem preceder a elaboração de um projeto de engenharia para o setor de saneamento. Estas ações devem ser realizadas na sua integralidade para que o projeto tenha funcionalidade e possa ser licitado. Com destaque para a correta leitura e interpretação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para atendimento dos requisitos exigidos pela Lei nº 11.445/2007.

### 3.1 Elementos Técnicos do Projeto

Um sistema de saneamento nasce a partir do ato de planejar, este planejamento faz parte de um longo processo de elaboração de estudos técnicos que consideram a necessidade real de consumo da água pela população a ser atendida, da mesma forma, considera a disponibilidade de água para atender a esta população e por fim o tratamento necessário aos efluentes gerados, por este consumo, que deverão ser devolvidos ao meio ambiente.

Estes estudos devem ser elaborados por técnicos graduados, capacitados e habilitados dentro dos seus respectivos conselhos ou organizações de acordo com a sua área de atuação. É possível notar que o desenvolvimento de um projeto de saneamento é multidisciplinar envolvendo diversas áreas e diferentes tipos de profissionais. Este trabalho terá a participação, de engenheiros, geólogos, biólogos, economistas, administradores entre outros.

O quê é necessário para elaborar um estudo técnico de implantação de um sistema de saneamento?

Primeiro deve-se entender quais são os principais elementos envolvidos na elaboração de um projeto técnico de engenharia para sistemas de saneamento:

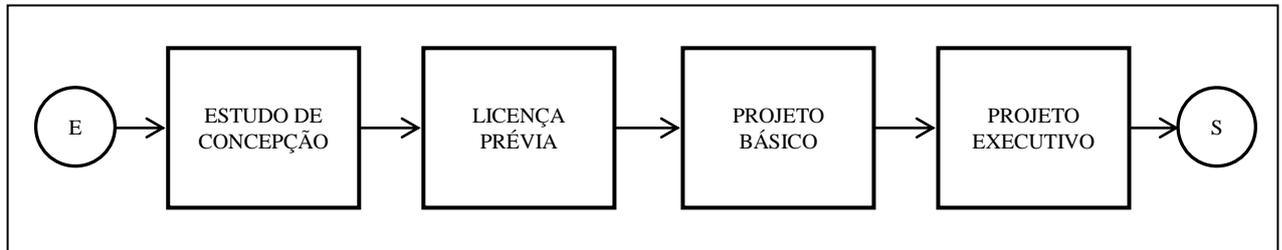
- Estudo de Concepção;
- Diagnóstico Operacional de sistemas existentes;
- Aquisição, Desapropriação e Regularização de áreas;
- Licenciamento Ambiental;
- Outorga de uso da água;

- Desenvolvimento do Projeto Técnico de Engenharia para SAA ou SES;
- Especificações técnicas;
- Orçamento.

Estas atividades fazem parte de um escopo maior que divide-se em Sistemas de Abastecimento de Água, ou simplesmente SAA, e Sistemas de Esgotamento Sanitário, ou simplesmente SES.

A Figura 3-2 representa o fluxo das fases de projeto, que fazem parte do empreendimento, com especial atenção para a licença prévia, que antecede as fases de projeto básico e projeto executivo.

**Figura 3-2: Fluxo das fases para elaboração de projetos**



### 3.2 Estudo de Concepção

É um estudo técnico que avalia um conjunto de elementos, de forma qualitativa e quantitativa, que define alternativas de concepção para um sistema de saneamento, seja para abastecimento de água ou esgotamento sanitário, visando garantir o pleno atendimento da demanda de forma sustentável, sob o melhor ponto de vista técnico, econômico, financeiro e social. Neste estudo deverão ser levados em consideração, os recursos hídricos disponíveis para utilização, estudos populacionais (população atendida e futura), fatores socioeconômicos, caracterização local, padrões tecnológicos, produção, consumo, impacto ambiental entre outros.

É elaborado na fase inicial, fornecerá parâmetros e diretrizes necessárias e suficientes o sistema de saneamento a projetar.

### 3.3 Diagnóstico Operacional

O Diagnóstico Operacional é um conjunto de ações operacionais que visam identificar elementos e unidades de saneamento de acordo com suas características específicas, dentro do sistema de produção, tratamento, coleta e disposição final. Deverá informar de forma clara e sucinta as vazões produzidas e aduzidas pelo sistema, as vazões coletadas e tratadas,

quantificar todas as unidades eletromecânicas, unidades lineares e unidades estáticas do sistema.

Ao final este diagnóstico deverá conter orientações e recomendações em relação a qualidade do abastecimento de água e coleta de esgotos, baseado nas condições operacionais, em função das características e da qualidade do conjunto de elementos que compõe o sistema de saneamento, bem como todas as possíveis deficiências e limitações de ordem técnica.

### 3.4 Aquisição, Desapropriação e Regularização de Áreas

Uma questão extremamente importante e muitas vezes relegada para segundo plano é o tratamento que se dá as áreas selecionadas para implantação das unidades de saneamento (Estações de Tratamento, Estações de Bombeamento, reservatórios, adutoras, etc.).

As áreas devem ser definidas tão logo esteja finalizado o Estudo de Concepção e o Projeto Básico. A partir desse momento este assunto deverá ser tratado de forma estratégica dentro das empresas de saneamento devido a complexidade do tema. Podendo as áreas ser adquiridas através de compra direta ou por decreto de desapropriação. Fala-se de forma estratégica, pois deve-se verificar o horizonte de implantação das unidades de saneamento, em função do alto investimento na aquisição destas áreas, e analisar a viabilidade técnico-econômica para mantê-las pelo período de implantação planejado dentro de projeto específico.

### 3.5 Licenciamento Ambiental

É fator predominante a existência de licenças ambientais para futuros empreendimentos, é uma prerrogativa prevista no Art. 10, da Lei nº 6.938/93.

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

Em alguns casos, o prévio licenciamento se constitui em exigências para órgãos financiadores.

O processo de licenciamento ambiental pode ser considerado como um único procedimento administrativo dividido em três fases distintas: fase de implantação (Licença Prévia), fase de instalação (Licença de Instalação) e fase de operação (Licença de Operação).

No âmbito do licenciamento ambiental, é através da Licença Prévia (LP) emitida que se tem um indicativo da possibilidade de implantação da atividade no local pretendido. Por

sua vez, através da Licença de Instalação (LI) é autorizado o início de implantação do empreendimento. Por fim, o empreendimento está pronto para entrar em atividade quando recebe a Licença de Operação (LO).

Cada uma das fases condiciona a posterior. Se a LP for negada, interrompe-se o processo; da mesma forma a LI. Entretanto, se cumpridas suas exigências e restrições, a LP confere ao empreendedor o direito subjetivo de obter a LI. Cumpridas as exigências formuladas na LP e na LI, adquire o empreendedor o direito subjetivo de obter a LO. Assim, em termos da proteção ambiental, avulta a importância da LP, que não só autoriza a instalação em determinado local, como, pelas restrições, exigências e condicionantes impostas pelo seu alvará, influencia as demais fases.

### 3.6 Outorga de uso da Água

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

### 3.7 Projeto de Engenharia para SAA ou SES

O projeto técnico de engenharia pode ser desenvolvido inicialmente como projeto básico, e posteriormente como projeto executivo. São dimensionadas e calculadas todas as unidades formadoras do sistema de saneamento. Para o desenvolvimento do projeto técnico é necessário visitas de campo, levantamento de dados existentes, levantamento cadastral, elaboração de topografia, estudo dos solos, medições de vazões entre outros requisitos que se fizerem necessários para o dimensionamento das unidades do sistema de saneamento. Como produto final será gerado memoriais descritivos e plantas, com informações, metodologia de cálculo e caracterização do sistema projetado.

### 3.8 Especificações Técnicas

Uma Especificação Técnica tem como premissa estabelecer critérios mínimos necessários para a aquisição de equipamentos, materiais ou contratação de serviços e deve ser elaborada de acordo com a necessidade operacional e produtiva, deve seguir instruções internas de trabalho da própria empresa e orientada por normas técnicas de órgãos ou

associações de renome nacional e internacional (ABNT, ISO, EN, ANSI, IEC, API, etc.), sempre observando as condições de oferta e procura no mercado.

A especificação técnica deve ser estruturada de forma clara, com a descrição do objeto a ser contratado, condições de contratação, características técnicas e operacionais, e em alguns casos, inspeções para certificação do produto ou serviço.

### 3.9 Orçamento

O orçamento faz parte do conjunto de elementos necessários para a formação do projeto básico, disciplinado pela Lei nº 8.666/93<sup>7</sup>.

O orçamento é a precificação detalhada do custo global de todas as unidades projetadas para atender ao sistema de saneamento, fundamentado em quantitativos de serviços e materiais previamente e, propriamente avaliados. Deve ser elaborado, preferencialmente, considerando os preços praticados no mercado.

A administração pública somente poderá licitar<sup>8</sup> as obras e os serviços quando existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários.

Para finalizar, neste capítulo foram estabelecidas as principais fases ou atividades relacionadas à elaboração de um Projeto de Engenharia para sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário, desde a sua concepção até, efetivamente, a sua execução. São elementos necessários e indispensáveis em qualquer estudo que se faça para a constituição, ampliação ou implantação. O assunto foi tratado com uma abordagem simples e sistêmica, de forma, a dar sustentabilidade à definição de escopo no momento de contratação e desenvolvimento dos projetos.

---

<sup>7</sup> Vide Art. 6º, inciso IX, alínea f, da Lei nº 8.666: “Art 6 [...] f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

<sup>8</sup> Vide Art. 7º, § 2º, da Lei nº 8.666: “Art 7 [...]§ 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando: [...] II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

## 4 Gerenciamento de Projetos para Sistemas de Saneamento

Como estabelece na da Lei nº 11.445/2007, fica claro para as prestadoras do serviço de saneamento que isto deverá ser feito através de uma gestão eficiente dos recursos hídricos; com a aplicação de procedimentos para implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades de saneamento; assim como a alocação de recursos públicos federais se dará através do alcance de índices mínimos de desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços.

Para o setor de saneamento, que tem como característica atuar em um regime de monopólio natural, um setor que é pautado por diversas falhas de mercado, aplicar técnicas e práticas consagradas de gerenciamento de projetos aumenta a probabilidade de sucesso dos seus empreendimentos, trazendo melhores resultados e tornando a empresa mais competitiva para o mercado.

Desta forma torna-se evidente o bom gerenciamento dos projetos de saneamento para que as empresas deste setor possam alcançar resultados satisfatórios, qualificando-se assim, como prestadores de serviço eficientes.

Por isso, no que se refere a gerenciamento de projetos, é importante destacar algumas práticas indicadas pelo *Project Management Institute*<sup>9</sup> (PMI), como fundamentais para aplicação nas empresas de saneamento.

### 4.1 Princípios Metodológicos Básicos para Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos está cada vez mais ganhando espaço dentro das organizações, tanto do setor público quanto do setor privado, como forma de obter melhores resultados aumentando a sua eficiência.

O guia *Project Management Body of Knowledge*<sup>10</sup> (PMBOK) defini o gerenciamento de projetos como sendo a aplicação de conhecimentos e habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto com o objetivo de atender aos seus requisitos.

---

<sup>9</sup> *Project Management Institute*, é a uma associação para profissionais de gerenciamento de projetos reconhecida internacionalmente. Atua na área oferecendo qualificação, desenvolvimento de metodologias, fomentando e disseminando o conhecimento em gerenciamento de projetos.

<sup>10</sup> *Project Management Body of Knowledge*, é um guia que aborda as melhores práticas e metodologias para gerenciamento de projetos.

O Guia PMBOK cita cinco grupos de processo de gerenciamento que são necessários em qualquer projeto: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento.

Estes processos possuem dependências bem definidas e devem ser executados, de forma sequencial, através de ações que conduzam o projeto do início ao seu término de maneira ordeira.

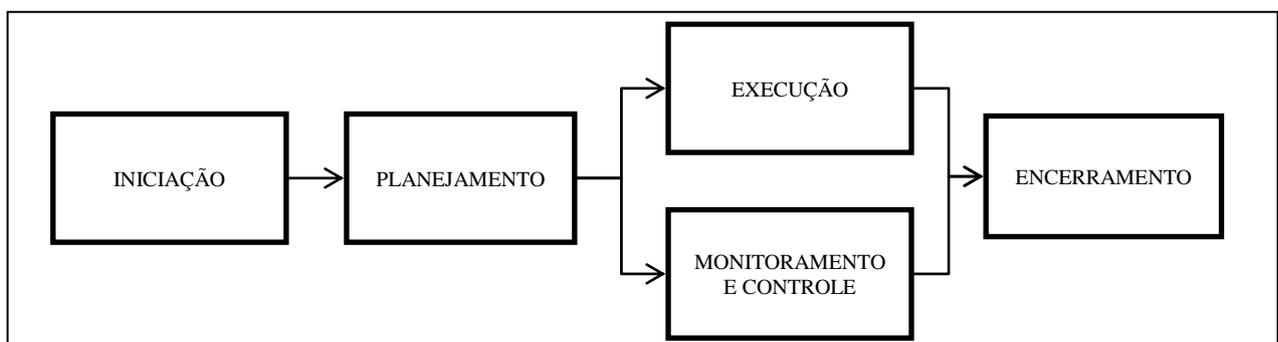
Os cinco grupos de processo estão apresentados na Tabela 4-1: Grupo de Processos PMBOK.

**Tabela 4-1: Grupo de Processos PMBOK**

<b>Grupo de Processo</b>	<b>Principais Atividades</b>
Iniciação	Identificação, definição das necessidades a serem atendidas e autorização do projeto.
Planejamento	Detalhamento dos objetivos, planejamento das ações e recursos necessários para atingir os objetivos, definição do escopo de projeto e etapas do projeto.
Execução	Integração das pessoas e recursos para realização do plano de gerenciamento do projeto para execução do produto.
Monitoramento e Controle	Medição e monitoramento do progresso do projeto para que possam ser identificadas as variações do plano de gerenciamento, e, assim tomar as ações corretivas necessárias. Este processo ocorre em paralelo ao grupo de Planejamento e Execução.
Encerramento	Formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto a um final ordenado.

Os grupos de processo se inter-relacionam por meio dos resultados que produzem, de forma que o resultado ou a saída de um grupo torne-se a entrada para outro.

**Figura 4-1: Fluxo Grupos de processos**



## 4.2 Definição de Escopo de Projeto

Segundo o *Project Management Institute* (PMI), escopo pode ser definido como “a soma dos produtos, serviços e resultados a serem fornecidos na forma de um projeto”<sup>11</sup>.

O escopo de projeto são todos os elementos necessários que formarão o produto final, e que farão parte de um sistema maior. O escopo do produto deve estar relacionado ao conjunto de características e funções que o produto final deve possuir e esse registro deve ser feito, na fase inicial, em forma de plano de trabalho. Este escopo é composto por atividades técnicas, administrativas e pela caracterização das unidades de saneamento do sistema a projetar.

A seguir está apresentado o escopo para o desenvolvimento dos projetos de Sistemas de Abastecimento de Água e para os projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário com a indicação das unidades a projetar.

## 4.3 Escopo de Projeto para SAA

São unidades ou elementos necessários para formação do escopo dos projetos para Sistema de Abastecimento de Água:

**Tabela 4-2: Escopo para projetos de SAA**

Escopo para Projetos para SAA		Característica
1	Diagnóstico Operacional	Atividade Técnica
2	Estudo Concepção	Atividade Técnica
3	Barragem de nível ou acumulação	Unidade
4	Captação superficial ou profunda	Unidade
5	Estação de Bombeamento de Água Bruta	Unidade
6	Estação de Bombeamento de Água Tratada	Unidade
7	Adutora de água Bruta e Tratada	Unidade
8	Rede de Distribuição de Água	Unidade
9	Estação de Tratamento de Água	Unidade
10	Reservatório	Unidade
11	Poços	Unidade
12	Licenciamento Ambiental	Atividade Técnica

<sup>11</sup> PMI, 4 ed., 2012.

#### 4.4 Escopo de Projeto para SES

São unidades ou elementos necessários para estudos e projetos para Sistema de Esgotamento Sanitário:

**Tabela 4-3: Escopo para projetos de SES**

Escopo para Projetos para SES		Característica
1	Estudo Conceção	Atividade Técnica
2	Rede Coletora	Unidade
3	Estação de Tratamento de Esgotos	Unidade
4	Emissários	Unidade
5	Linhas de Recalque	Unidade
6	Interceptores	Unidade
7	Estação de Bombeamento de Esgoto	Unidade
8	Diagnóstico Operacional	Atividade Técnica
9	Licenciamento Ambiental	Atividade Técnica

#### 4.5 Atividades de Projeto

A seguir está relacionado o conjunto de atividades a serem executadas para que o projeto possa ser operacionalizado, distribuído em grupos que definem e detalham o escopo geral do projeto técnico de engenharia. Este conjunto de atividades está diretamente associado a um escopo e formará a estrutura analítica do projeto.

**Tabela 4-4: Atividades de um projeto**

Etapas	Atividade	Tipo
1	Plano de Trabalho	Atividade de Planejamento
2	Diagnóstico Operacional	Atividade de Engenharia
3	Estudo de Conceção	Atividade de Engenharia
4	Projeto de Topografia	Atividade de Engenharia
5	Projeto de Geotecnia	Atividade de Engenharia
6	Projeto Hidráulico	Atividade de Engenharia
7	Projeto das Instalações Mecânicas	Atividade de Engenharia
8	Projeto Arquitetônico	Atividade de Engenharia
9	Projeto das Instalações Elétricas	Atividade de Engenharia
10	Projeto de Controle e Automação de Sistemas	Atividade de Engenharia
11	Projeto Estrutural	Atividade de Engenharia
12	Licenciamento Ambiental: Licença Prévia - fase de projeto	Atividade de Engenharia e Biologia e administrativa

<b>Etapas</b>	<b>Atividade</b>	<b>Tipo</b>
13	Especificação	Atividade de Engenharia
14	Orçamento	Atividade de Engenharia
15	Emissão e controle de ART	Atividade de Administrativa
16	Regularização fundiária: Pesquisa Cartorial / Desapropriação Áreas/ Permissões	Atividade de Administrativa
17	Outorga do uso da água	Atividade de Administrativa
19	Aprovação das concessionárias de energia	Atividade de Engenharia e Administrativa
20	Atestado Técnico	Atividade de Engenharia e Administrativa

#### 4.6 Estrutura Analítica do Projeto

A estrutura analítica do projeto (EAP) é apresentação, em diversos níveis, do agrupamento de elementos ou atividades que devem ser executadas e entregues na forma de produto. É a base para o detalhamento do escopo do projeto. A estrutura analítica pode ser representada graficamente e auxilia na decomposição do projeto em elementos simples, assegura o cumprimento do escopo aprovado, e define responsabilidades e recursos necessários para o bom desempenho do projeto.

Geralmente, os níveis superiores refletem as principais áreas do projeto e as fases do ciclo de vida. À medida que os projetos são estratificados em elementos menores, aumenta também o grau de detalhamento do projeto.

Para demonstrar este conceito, está apresentada uma EAP para elaboração de projeto básico de uma Estação de Tratamento de Água<sup>12</sup> (ETA), da seguinte forma:

1. Projeto Básico de Estação de Tratamento de Água - ETA
  - 1.1. Plano de Trabalho (fase de planejamento)
    - 1.1.1. Reunião de iniciação
    - 1.1.2. Declaração do Escopo
    - 1.1.3. Formalização do preposto da empresa contratada
    - 1.1.4. Formalização da equipe de trabalho da empresa contratada
    - 1.1.5. Definição do gestor e fiscal pela contratante
    - 1.1.6. Apresentação de cronograma
    - 1.1.7. Apresentação das partes interessadas
    - 1.1.8. Comunicação entre as partes interessadas

<sup>12</sup> Estação de Tratamento de Água: conjunto de unidades destinado a tratar a água, através de processos químicos, de modo a adequar as suas características aos padrões de potabilidade para consumo.

- 1.1.9. Premissas de projeto
- 1.1.10. Riscos envolvidos
- 1.2. Elaboração do Projeto Técnico de Engenharia da ETA
  - 1.2.1. Projeto de Topografia
  - 1.2.2. Projeto de Geotecnia
  - 1.2.3. Projeto Hidráulico
  - 1.2.4. Projeto das Instalações Mecânicas
  - 1.2.5. Projeto Arquitetônico
  - 1.2.6. Projeto das Instalações Elétricas
  - 1.2.7. Projeto de Controle e Automação de Sistemas
  - 1.2.8. Projeto Estrutural
  - 1.2.9. Licenciamento Ambiental: Licença Prévia - fase de projeto
  - 1.2.10. Especificação
  - 1.2.11. Orçamento
- 1.3. Controle de Documentos
  - 1.3.1. Controle, emissão e registro de ART de fiscalização da contratante.
  - 1.3.2. Controle e registro de ART de coordenação e responsabilidade técnica da contratada.
  - 1.3.3. Regularização fundiária: Pesquisa Cartorial / Desapropriação Áreas/ Permissões
  - 1.3.4. Outorga do uso da água
  - 1.3.5. Aprovação das concessionárias de energia
- 1.4. Controle de Alterações
  - 1.4.1. Termos Aditivos de Prazo
  - 1.4.2. Termos Aditivos de Alteração de Escopo
  - 1.4.3. Reprogramação e apresentação de novo cronograma
- 1.5. Controle de Custos
  - 1.5.1. Reajustes contratuais
  - 1.5.2. Análise e elaboração de itens não previstos no escopo original
  - 1.5.3. Termos Aditivos de Realinhamento Financeiro
- 1.6. Gerenciamento do Projeto
  - 1.6.1. Reuniões com fiscais e analistas pela contratada
  - 1.6.2. Reuniões com preposto e profissionais pela contratante
  - 1.6.3. Apresentação de relatórios de andamento pela contratada
  - 1.6.4. Controle da Qualidade
  - 1.6.5. Análise de riscos
- 1.7. Encerramento
  - 1.7.1. Reunião de encerramento com as partes interessadas (contratante e contratada)
  - 1.7.2. Apresentação do resumo técnico do projeto pela contratada
  - 1.7.3. Emissão de Atestado Técnico pela contratante
  - 1.7.4. Relatório de Lições Aprendidas

#### 1.7.5. Declaração de Encerramento do Projeto

Esta EAP foi montada em três níveis:

- Nível primário representa o produto final, o objetivo a ser alcançado, normalmente neste nível está o nome do projeto;
- Nível secundário representa as fases que estabelecem o ciclo de vida do projeto, é o primeiro nível de decomposição, neste nível a EAP poderá ser usada como modelo para outros projetos;
- Nível terciário representa os principais resultados que devem ser entregues para conclusão do projeto.

No caso de projeto executivo, acrescenta-se:

#### 1.2. Elaboração do Projeto Técnico de Engenharia da ETA

##### 1.2.1. Plano de Implantação

##### 1.2.2. Plano de Execução

##### 1.2.3. Manual de Operação

##### 1.2.4. Manual de Manutenção

Esta EAP poderá ser usada como modelo para outras unidades de saneamento, visto que, há uma recorrência nas fases de planejamento (1.1), controle (1.3, 1.4 e 1.5), gerenciamento (1.6) e encerramento (1.7). Desta forma podendo estabelecer um padrão a ser usado no gerenciamento e controle dos projetos.

Especial atenção para o caso do projeto possuir mais unidades de saneamento, então o item Licenciamento Ambiental deverá estar em uma posição de nível 2, para poder atuar simultaneamente no licenciamento do conjunto das unidades projetadas para todo o sistema de saneamento.

Quanto maior o número de níveis, mais detalhado é o projeto, no entanto deverá se ter o cuidado em relação à quantidade de níveis realmente necessária para que não ocorram falhas durante o controle do projeto. EAP com muitos níveis pode se tornar inviável para controlar.

E por fim, neste capítulo destaca-se a importância da aplicação de metodologias e práticas modernas para o gerenciamento de projetos dentro das empresas de saneamento. Foram apresentados aspectos básicos de processos para gerenciamento de projetos em cinco grupos distintos e essenciais: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento.

A formação e declaração do escopo e a construção da estrutura analítica são essenciais para o desenvolvimento e gerenciamento de qualquer projeto.

Também foi apresentada a forma de detalhamento do projeto de engenharia em sequencia ao que já foi visto nos capítulos 4 e 5.

É fundamental adaptar os modelos de gerenciamento de acordo com as necessidades de cada empresa, especialmente para o setor de saneamento, devido às restrições impostas pelo regime de monopólio e as falhas de mercado, com o objetivo de melhorar os processos internos para o bom andamento dos projetos em atendimento aos Planos Municipais de Saneamento e aos contratos de programa.

Importante destacar que o projeto será considerado finalizado apenas quando todas as atividades vinculadas a um escopo estiverem concluídas.

## 5 Gestão e Fiscalização

A palavra gestão está associada a diversos ramos de atividades profissionais, podendo estar relacionada à atividade industrial, comercial, financeira, consultiva entre outras, tanto para o setor público quanto para o setor privado. Pode-se dizer que a gestão é o ato de gerir e administrar o seu negócio ou atividade de forma clara e organizada, por meio de métodos e procedimentos estabelecidos e reconhecidos pelos interessados<sup>13</sup>.

A gestão de um projeto técnico de engenharia para sistemas de saneamento, que envolve diversas especialidades dentro do ramo de engenharia, deve estar organizada de forma a proporcionar aos interessados todas as informações administrativas e financeiras relativas ao desenvolvimento e desempenho do projeto, se possível através de indicadores de desempenho.

Por outro lado a fiscalização dos contratos é uma prerrogativa prevista no Art. 58, inciso III, da Lei nº 8.666/93, desta forma entende-se que para fiscalizar o contrato é necessário fiscalizar o objeto contratado.

Art. 58. O regime jurídico dos contratos administrativos instituído por esta Lei confere à Administração, em relação a eles, a prerrogativa de:

[...]

III - fiscalizar-lhes a execução;

A gestão e fiscalização dos contratos, seja qual for a origem ou tipo de contrato, deverão ser executadas de forma harmoniosa entre todas as partes interessadas e terá como figuras centrais o Gestor e o Fiscal que serão os responsáveis pelo bom andamento e desempenho do contrato e do projeto.

Da mesma forma a fiscalização de obras e serviços de engenharia é uma atribuição inerente ao profissional com esta formação, prevista no Art. 7, alínea e, da Lei 5.194/66, desde que seja legalmente habilitada.

Art. 7º As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

[...]

e) fiscalização de obras e serviços técnicos;

---

<sup>13</sup> Interessados: são todas as partes envolvidas na elaboração e desenvolvimento do projeto, podendo ser funcionários ligados a administração pública, pela contratante e colaboradores de empresas privadas, pela contratada.

## 5.1 Gestor de Projeto

O Gestor é a pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto e deve ter a sua competência reconhecida pelos demais interessados. Geralmente é um funcionário da administração, designado oficialmente por documento próprio, emitido pelo ordenador de despesas ou a quem compete, definindo suas atribuições e competências.

Não necessariamente o gestor precisa ter profundo conhecimento técnico, mas sim ter um entendimento geral sobre o projeto para saber como conduzi-lo durante o seu ciclo de vida.

Para a Administração Pública o gestor terá como função principal administrar e controlar o contrato administrativo, sob o ponto de vista gerencial e tem como principais atribuições:

- Tomar conhecimento do contrato e da documentação licitatória;
- Tomar conhecimento do termo de referência;
- Convocar reuniões periódicas com a contratada para proferir orientações e diretrizes para elaboração dos projetos;
- Convocar reuniões periódicas com a fiscalização, para tomar conhecimento do andamento dos projetos;
- Participar do planejamento do projeto;
- Acompanhar o cronograma do projeto e se for o caso reavaliar possíveis atrasos em consonância com o fiscal e preposto;
- Analisar e instruir as solicitações para processos de supressão ou acréscimo de quantitativos e valores não previstos inicialmente encaminhando a autoridade superior.

## 5.2 Fiscal de Projeto

Conforme estatui o Art. 67, da Lei nº 8.666/93 a Administração deverá designar formalmente a fiscalização e acompanhamento dos contratos:

Art. 67. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

O fiscal deverá acompanhar a elaboração do projeto em todas as suas fases de desenvolvimento, desde a abertura do processo de iniciação, passando pelo planejamento até seu encerramento. O fiscal, designado formalmente pela Administração, terá como principais funções, orientar os trabalhos, intervir se necessário, e quando for o caso, suspender os

trabalhos que estiverem em desacordo com as melhores práticas e técnicas da engenharia e aplicar as penalidades contratuais cabíveis ao inadimplente.

O fiscal deverá ser um profissional legalmente habilitado e capacitado que acompanhará e fiscalizará o projeto sob o ponto de vista técnico e gerencial no que couber dentro de suas atribuições e competências:

- Aceitar a designação como fiscal do projeto;
- Tomar conhecimento do contrato e da documentação licitatória;
- Tomar conhecimento do termo de referência;
- Convocar reuniões periódicas com a contratada para proferir orientações e diretrizes para elaboração dos projetos;
- Fornecer os todos os documentos necessários para elaboração do projeto;
- Participar do planejamento do projeto;
- Determinar a correção de vícios detectados durante a elaboração do projeto;
- Encaminhar ao Gesto, para aprovação, eventuais solicitações de modificações necessárias ao perfeito cumprimento do projeto;
- Analisar, aprovar e atestar etapas ou a totalidade dos serviços executados;
- Acompanhar o cronograma do projeto e se for o caso reavaliar possíveis atrasos em consonância com o gestor e preposto;
- Participar do recebimento final do projeto.

A Gestão e Fiscalização do projeto técnico de engenharia para sistemas de saneamento tornam-se complexa no sentido que envolve muitas áreas de conhecimento, exigindo um esforço gerencial muito grande para integrar todas as partes. É fundamental o Gestor e o Fiscal conhecerem profundamente o termo de referência e os termos do contrato, com o objetivo exigir o fiel cumprimento das condicionantes impostas na sua integralidade.

Para esta atividade, de complexidade descomunal, é fundamental a organização de informações e documentos, ter procedimentos escritos para fluxo de processos, e principalmente uma boa relação entre contratado, gestor e fiscal.

## 6 Estrutura Organizacional

Para elaboração de projetos de engenharia, deve haver uma estrutura organizacional que prima pelo melhor resultado, no menor tempo possível, com a qualidade esperada.

A estrutura organizacional deve ser viável e adequada aos objetivos, metas e planejamento para que haja o comprometimento de todas as partes envolvidas e para que o fluxo de trabalho ocorra de forma contínua sem quebra ou atrasos nas etapas estabelecidas durante a fase de planejamento.

A estrutura organizacional deve atender as necessidades e peculiaridades do projeto adaptando-se ao mesmo, se for o caso, e nunca ao contrário. Lembrando que o foco está em atender aos Planos Municipais de Saneamento Básico e aos contratos de programa, dentro das perspectivas definidas pelo planejamento estratégico da empresa.

Como já foi dito anteriormente, um projeto de engenharia para sistemas de saneamento requer a *expertise* de diversas áreas, desta forma deverão atuar na elaboração e análise do projeto profissionais da engenharia, administradores, biólogos, geólogos entre outros.

A estrutura organizacional, de maneira simplificada, é a forma como a empresa está organizada para desenvolver as suas funções. Por isso é importante ter mapeado todas as funções relacionadas ao desenvolvimento do projeto para organizar a estrutura da forma mais adequada possível.

Em relação aos tradicionais formatos, tem-se:

- Estrutura Funcional;
- Estrutura Matricial;
- Estrutura Projetizada.

### 6.1 Estrutura Funcional

A Estrutura Funcional é agrupada por áreas de especialização dentro de diferentes áreas funcionais de forma hierarquizada, em diversos departamentos ou setores. É o tipo de estrutura mais comum nas organizações.

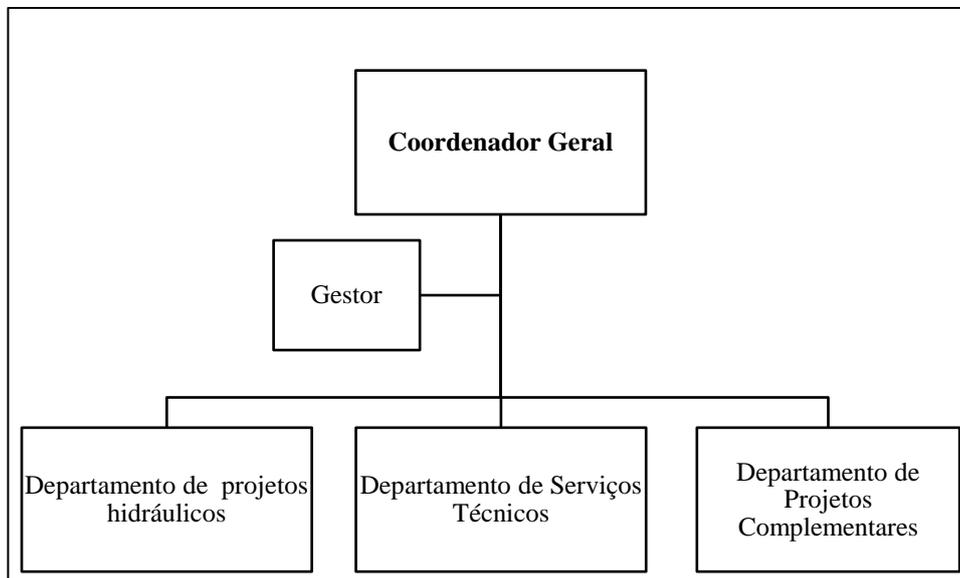
Os membros de equipe reportam-se apenas a um gerente funcional, e são especialistas apenas dentro da área em que se encontram. Isto pode ser tomado como uma vantagem técnica.

Neste formato de estrutura organizacional os membros de equipe dão maior valor ao trabalho técnico do que ao projeto em si, desta forma podendo gerar conflito em relação à aprovação de etapas do projeto. A autoridade do Gestor do Projeto fica enfraquecida diante a presença de um gerente funcional.

Neste tipo de estrutura organizacional, os departamentos tendem a ser orientados para sua atividade específica, desviando o foco no objetivo maior que é a conclusão do projeto, como um todo.

A Figura 6-1 representa o formato organizacional de uma estrutura funcional.

**Figura 6-1: Estrutura Funcional**



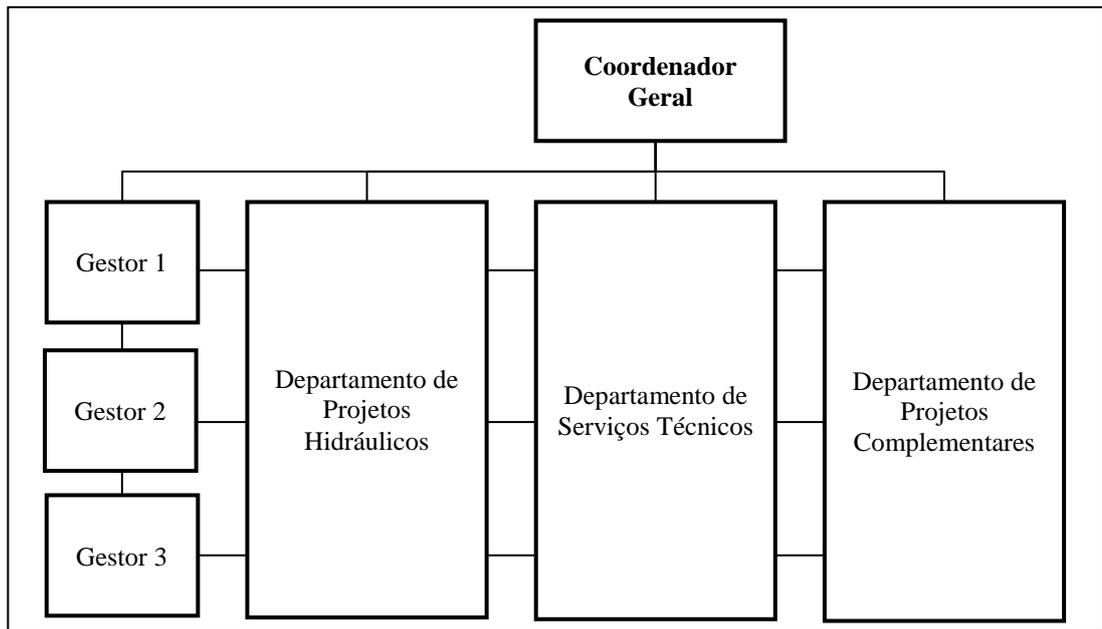
## 6.2 Estrutura Matricial

Pretende maximizar a força de trabalho, tendo definidas claramente as funções dos membros de equipe e o objetivo do projeto. Neste tipo de estrutura há uma melhor disseminação da informação e a utilização eficiente dos recursos disponíveis. Quando o projeto é finalizado a equipe pode ser alocada em outras atividades da empresa.

Em contrapartida é necessária uma equipe administrativa considerável para cumprir com os objetivos do projeto, aumentando assim os custos operacionais do projeto. Neste formato haverá um gerente para cada projeto, estando os mesmos, envolvidos simultaneamente com todas as áreas de desenvolvimento, isto poderá gerar retrabalho e conflitos de prioridades entre projetos.

A Figura 6-2 representa o formato organizacional de uma estrutura matricial.

**Figura 6-2: Estrutura Matricial**



### 6.3 Estrutura Projetizada

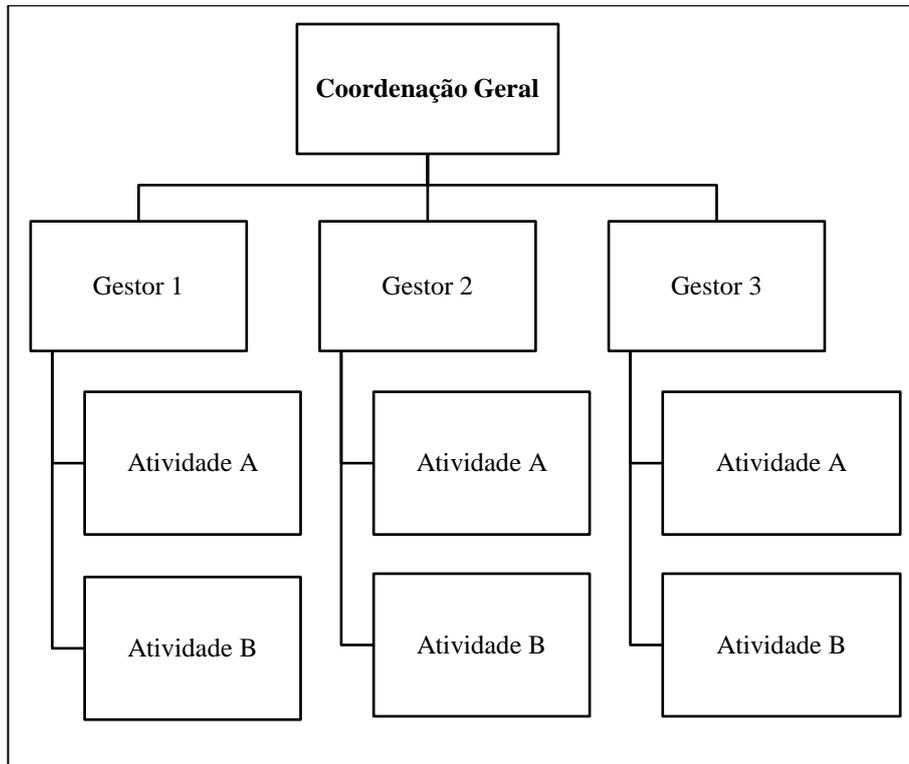
A empresa é organizada e estruturada conforme o projeto que desenvolve, ou seja, em função da necessidade corrente, adaptando-se de acordo com o tipo e complexidade de projeto.

A grande vantagem é que a equipe está focada na análise e elaboração do projeto, tendo um conhecimento gerencial maior. A comunicação torna-se mais efetiva e os membros de equipe reportam-se somente a um gerente funcional. Neste tipo de estrutura a equipe tem autonomia para tomar decisões em conjunto com o gerente do projeto. Da mesma forma e existe uma rápida resposta aos patrocinadores do projeto quando indagados sobre o andamento, cronograma e custos.

A desvantagem é que ao final do projeto a equipe é deslocada para outra atividade ou dispensada.

A Figura 6-3 representa o formato organizacional de uma estrutura projetizada.

Figura 6-3: Estrutura Projetizada



#### 6.4 Estrutura para Projetos de Engenharia para Sistemas de Saneamento

As Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB) na sua grande maioria tem estabelecida a estrutura organizacional funcional, do tipo hierarquizado, sendo a mais comum nas organizações.

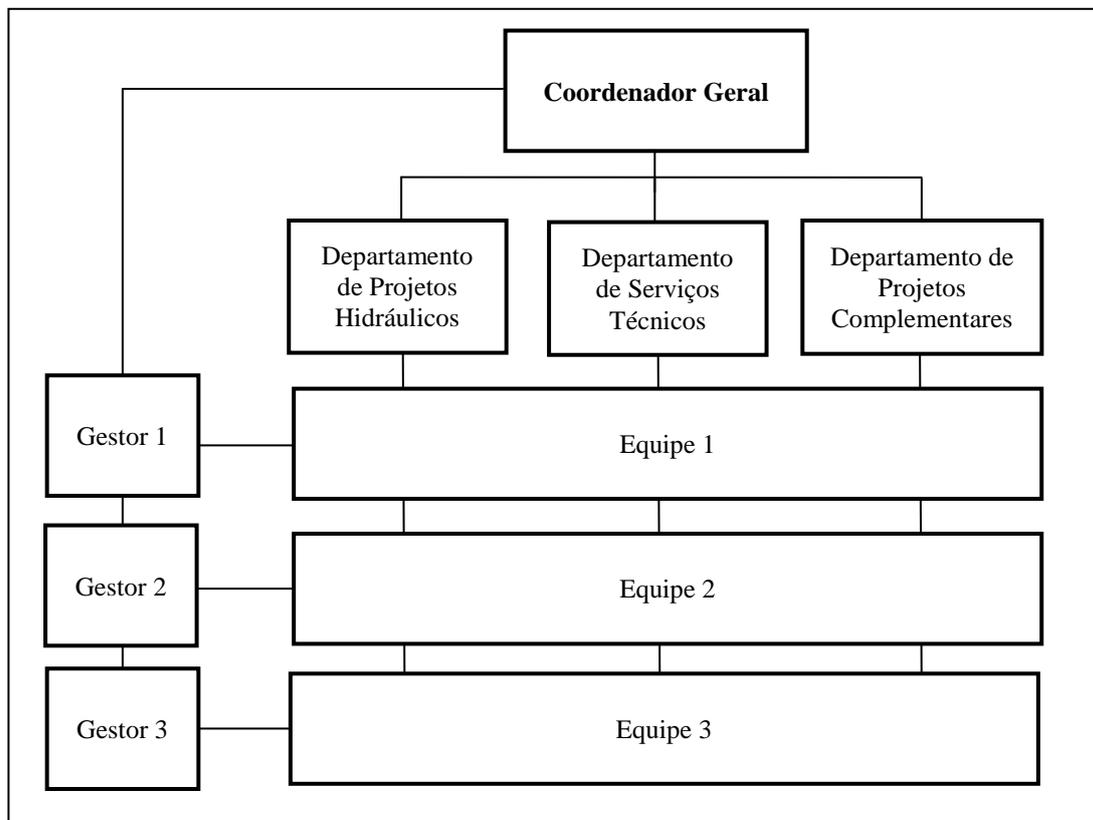
Os projetos desenvolvidos e elaborados para o setor de saneamento devido a sua complexidade requer o envolvimento de diferentes tipos de profissionais, especialistas em diversas áreas, coordenados por um gerente de projetos ou gestor.

A constituição de estrutura funcional deixa bem clara e definida as funções de cada setor ou área, no entanto, limita a capacidade de atuação do gestor, em função do conflito direto com o gestor funcional da respectiva área.

Desta forma, fica sugerido como meio para tratar esta questão da estrutura organizacional, a implantação de uma estrutura híbrida, mesclando a vantagem técnica da estrutura funcional, a força da estrutura matricial e o foco no objetivo obtido pela estrutura projetizada.

A Figura 6-4 representa o formato organizacional de uma estrutura híbrida.

Figura 6-4: Estrutura Híbrida



Nesta estrutura híbrida, fica mantida a estrutura funcional (hierarquizada) da organização, com departamentos e seus respectivos gerentes funcionais, respondendo a um coordenador geral. A figura do gestor ou gerente de projetos se dará quando houver a necessidade de prospectar profissionais especializados em cada área de conhecimento específico que comporá uma equipe para o desenvolvimento do projeto.

Neste formato, o gestor terá em sua equipe de trabalho um membro de cada área, que responderá pelo projeto, porém subordinado ao seu gerente funcional. Isto propiciará uma maior troca de informações entre as áreas e um controle mais efetivo dos projetos. Pode-se trabalhar em múltiplos projetos, com mais de uma equipe, sob coordenação de mais de um gestor, mantendo a estrutura funcional.

Boa parte do sucesso na elaboração de um projeto está atrelada ao formato da estrutura organizacional, do setor que atua no desenvolvimento e análise do projeto.

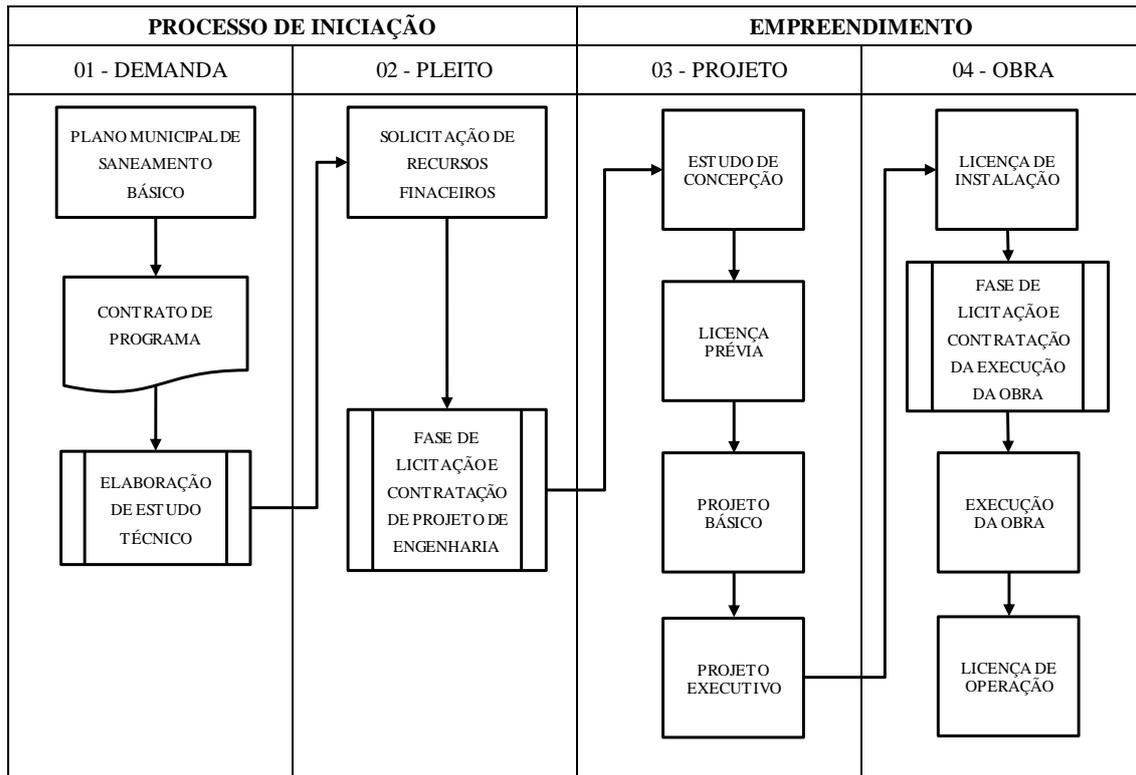
A forma como a empresa se organiza define toda a comunicação entre as partes interessadas, tempos de etapas do desenvolvimento do trabalho e o fluxo entre as áreas.

Isto faz parte do desenvolvimento institucional das Companhias Estaduais de Saneamento Básico, para atuar com foco no objetivo final definido pelo planejamento estratégico é preciso desenvolver os projetos de engenharia de forma adequada as necessidades e demandas, com qualidade dentro do prazo esperado.

## 7 Fluxo Geral e etapas do Projeto

O projeto de engenharia de um sistema de saneamento tem um fluxo de trabalho muito extenso que exige um grau elevado de controle e constante monitoramento, desde a sua fase de iniciação, onde são analisadas as demandas e pleiteados recursos financeiros até a fase do empreendimento, onde são elaborados os projetos e executadas as obras (Figura 7-1).

Figura 7-1: Fluxo Geral de Processo



Uma alternativa para controlar o bom andamento do projeto é a elaboração de Lista Mestra<sup>14</sup> para verificação de etapas e atividades correlatas a cada fase do processo. Reuniões periódicas são importantes para dirimir dúvidas, pensar em soluções e esclarecer processos.

O produto projeto deverá abranger as partes técnicas, relativas a engenharia do processo, bem como as partes administrativas, relativas as licenças ambientais, outorgas de uso da água, permissões de uso de vias e regularização de áreas entre outras entregas que deverão estar descritas na sua EAP (4.6 Estrutura Analítica do Projeto, 32).

<sup>14</sup> Lista Mestra é um modelo de documento onde são registradas alterações do projeto, além de ser uma forma de se fazer o controle do fluxo e integrar o sistema de gestão da qualidade.

Se a elaboração de todas as etapas for conduzida corretamente, dentro das boas práticas, então no final, haverá um produto de qualidade, com capacidade operacional plena e de baixa manutenção.

Ao final deverá ser entregue um produto que tenha funcionalidade, de fácil compreensão, no formato adequado para leitura e interpretação, e que contenha todas as informações necessárias para licitação e a execução da obra.

## **Conclusão**

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a importância do planejamento e desenvolvimento do projeto de engenharia para sistemas de saneamento básico, impulsionado pelo atual cenário em que vive o setor de saneamento, iniciado pela criação do PAC e pela Lei 11.445/2007.

Uma das consequências diretas da Lei 11.445/2007 foi a abertura de mercado para o saneamento básico no Brasil. O titular dos serviços de saneamento pode optar por contratar uma empresa pública, diretamente através da assinatura de Contratos de Programa ou conceder os serviços a iniciativa privada de acordo com Lei nº 8.987/1995 ( Lei das Concessões ).

Este fato superveniente obrigou as empresas públicas do setor de saneamento a reavaliarem o seu posicionamento no mercado, antes tido como exclusivo e agora sob ameaça da concorrência de grupos privados. Desta forma, para manter o mercado já ocupado, é imperativo o total cumprimento do que está prescrito nos Planos Municipais de Saneamento Básico e nos Contratos de Programa assinados. Por este motivo, é que, as empresas de saneamento devem adotar metodologias modernas na elaboração e gestão dos projetos, buscando uma maior eficiência e produtividade no atendimento das demandas.

A expansão dos sistemas de saneamento básico depende diretamente da elaboração de projetos de engenharia, por isto, a importância de fazê-lo de forma planejada, observando todas as suas etapas técnicas e administrativas para que ao final seja entregue um produto funcional, que atenda a demanda do sistema, dentro do prazo estabelecido e com a qualidade esperada.

Como sugestão, é apropriada para as empresas públicas do setor de saneamento básico, a adoção de metodologias modernas para gestão e gerenciamento dos projetos, podendo ser feito através implantação de setor específico (ex.: Escritório de Projetos) ou através da criação de normas e procedimentos para controle e padronização. Tudo vai depender da forma como a empresa está estruturada e organizada.

## Referências

ARAÚJO, D.W. de; VARESCHINI, J.M.L. (organizadoras). **Legislação JML Licitações e Contratos Administrativos**. Curitiba: JML Editora, 2014.

BRASIL. Lei nº 5.194, de 31 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5194.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BRAUNERT, Rolf Dieter Oskar Friedrich. **Como elaborar editais e contratos para obras e serviços de engenharia**. 7 ed. Curitiba: JML, 2014.

CAVALIERI, Adriane; DINSMORE, Paul Campbell. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2003.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO (CORSAN). Resolução nº 25, de 28 de dezembro de 2014. Disciplina sobre Gestão e gerenciamento de contratos e projetos. Porto Alegre, 2014.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA (CONFEA). Resolução nº361, de 10 dez 1991. Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, 1991.

FENSTERSEIFER, Tiago; SARLET. Ingo Wolfgang. **Direito Ambiental: introdução, fundamentos e teoria geral**. São Paulo: Saraiva, 2014.

KEELING, Ralph. **Gestão de Projetos: Uma abordagem Global**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012.

DIETRICH, J.L. Mecanismos de Financiamento para Saneamento Básico. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 30, p. 782-819.

MAGALHÃES, C.A.C; LIMA, A.B.B.V. Gerenciamento de Contratos de Obras em Saneamento Básico. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 11, p. 263-296.

OHIRA, T.H; MARQUES, R.C. Eficiência dos Modelos de Gestão de Saneamento Básico. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 22, p. 580-599.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK)**. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

RONDOR, Bartira Mônaco. Gestão Estratégica em Empresas de Saneamento. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 10, p. 241-261.

SOUTO, M.J.V; FREITAS, R.V. Prestação de Serviços de Saneamento Básico: Contratos de Programa. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 1, p. 3-17.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de Água**. 2 ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

VARGAS, M.C. Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. In: GALVÃO Jr, A.C; PHILIPPI Jr, Arlindo (editores). **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012. Coleção Ambiental, cap. 28, p. 721-750.