

## **ANÁLISE DE PROJETOS PARA OBRAS DE SANEAMENTO: METODOLOGIA COM BASE EM CHECKLIST, RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES**

### **Mariana Wyse<sup>(1)</sup>**

Arquiteta com dupla formação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo  
Mestrado em Gestão de Projetos pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e graduanda em Direito na Universidade de São Paulo

Gerente de Projetos na Vizca Engenharia e Consultoria

### **Guilherme Caetano do Nascimento<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Universidade de São Paulo

Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo

MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas

Coordenador de Projetos na Hagaplan

### **Flávia Sartorato Pedrotti<sup>(3)</sup>**

Arquiteta e Urbanista pela Universidade Estadual Paulista

MBA em Gestão Estratégica e Econômica de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Mestranda em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos na Universidade Estadual Paulista e Membro do Infracommunity Brazil

Especialista na Vizca Engenharia e Consultoria

### **Lupércio Zioldo Antônio<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia de Lins

Diretor de Engenharia e Obras do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo

Governador Honorário do Conselho Mundial da Água

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Pedroso de Morais, nº 457, Cj. 409 – Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05419-000 - Brasil - Tel: +55 (11) 3926-0969 - e-mail: [mariana.wyse@vizca.com.br](mailto:mariana.wyse@vizca.com.br).

## **RESUMO**

Obras de infraestrutura tem como características a complexidade e multidisciplinaridade de projetos e grande quantidade de partes interessadas, o que aumenta sua sofisticação e necessidade de integração, sendo necessário considerar grande número de variáveis e incertezas. Diversos referenciais apontam como causa de falhas em obras a qualidade deficitária do projeto-design, gerando atrasos e retrabalhos, que podem ser ainda mais expressivos em projetos dessa natureza. A legislação vigente para licitações na administração pública não contempla com clareza requisitos mínimos para a licitação de projetos com qualidade específicos para a área de saneamento e observa-se a falta de equipe preparada para análises técnicas específicas.

Buscando avaliar a qualidade de projetos praticada atualmente no setor face àquilo considerado suficiente, o presente trabalho realizou estudo de caso em 21 empreendimentos de saneamento em 18 cidades e 3 distritos do interior do estado de São Paulo, e analisou-os conforme metodologia quali-quantitativa. Os resultados apontam uma qualidade deficitária dos projetos, com mais da metade dos empreendimentos apresentando nota de suficiência de informações abaixo de 50%. Destacam-se as disciplinas fundamentais na etapa de projeto-design de Serviços de Campo, Projeto Executivo e Concepção como áreas mais críticas. O estudo apresenta reflexões e recomendações para minimizar os problemas encontrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de projetos, qualidade de projeto, lacunas projetuais

## **INTRODUÇÃO**

Obras de saneamento são empreendimentos normalmente de grande porte, cujo objetivo é prover ou melhorar os serviços de água e/ou esgoto de uma região. Seus impactos são sentidos tanto no meio ambiente - como o caso estações de tratamento de esgoto, quanto no dia a dia de seus usuários - como por exemplo reservatórios que previnem paradas de abastecimento. A velocidade de sua execução, os custos envolvidos, e a capacidade de entregar os benefícios na qualidade esperada estão atrelados ao conceito de eficiência, sendo esta aplicada ao ciclo todo do projeto - desde sua concepção, passando pelos projetos técnicos, contratação, execução até a entrega dos equipamentos em funcionamento, e por vezes, equipe treinada apta a operá-los. São necessários investimentos em todas as etapas do ciclo de vida do projeto, mesmo que o enfoque normalmente recaia apenas na execução da obra. Assim, o custo total do empreendimento deve considerar também os valores gastos com estudos técnicos de viabilidade, projetos básicos, executivos e treinamentos.

Projetos dessa natureza são caracterizados por sua complexidade pois precisam considerar uma multiplicidade de fatores como a geografia e condições locais, exigências legais, técnicas e ambientais, além de requisitos de diversas partes interessadas (PMI, 2016). As diversas disciplinas dos projetos técnicos devem estar integradas e compatibilizadas entre si, bem como demais documentos como memoriais descritivos, tabelas de quantitativos e outros, para gerarem informações que possibilitem sua execução.

A crescente quantidade de profissionais especialistas envolvidos no processo de projeto e construção é crescente conforme a complexidade do projeto (NÓBREGA JÚNIOR, 2013), e esta multiplicidade de partes interessadas também contribui para o aumento da sofisticação necessária à sua coordenação, que é exposta a um maior número de variáveis e incertezas (THUYET et. al, 2007).

Isto se observa com clareza em projetos de infraestrutura, onde, segundo Crawford e Pollack (2004), as seguintes características destacam-se por sua elevada complexidade: definição de escopo, funções e habilidades das partes interessadas envolvidas, definição de metas e objetivos, dificuldade tecnológica e a quantidade de interfaces entre disciplinas de projeto. No ambiente de contratação de projetos pela administração pública, somam-se a estes fatores questões relacionadas à obtenção de recursos, publicidade e participação social, conformidade legal e influências políticas.

Conforme PMI (2016), há fortes evidências de que um dos fatores que causam falhas em projetos da construção vem de decisões feitas na fase de projeto-design\* (neste caso entendido como a fase do design de engenharia, e não do projeto como um esforço temporário para obtenção de um resultado único). Muitas pesquisas vêm sendo feitas no sentido de correlacionar falhas de projeto a atrasos, retrabalho, aumento de custos, prejudicando a eficiência do projeto como um todo.

Alguns autores consideram que a fase de projeto-design é responsável por cerca de 30 a 50% das deficiências do Processo Construtivo (COSTA *et.al.*, 2004). Baseando-se na quantidade de Pedidos de Informação do tipo “clarificação de informação” que ocorrem durante a fase de execução, o tempo de resposta ao pedido e a quantidade de desenhos alterados, o estudo citado propõe indicadores para avaliação dessa eficiência. O estudo de MACIEIRA (2010) também utiliza indicadores nesse sentido e sugere processos de comunicação e registro para posterior análise de resultados, que podem indicar as áreas mais problemáticas.

Melhado (1994) estabelece que a gestão do processo de projeto compreende uma atividade ou serviço integrante do processo de construção, e é responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução, possuindo interface com todo o processo construtivo, iniciando no planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para a execução e estendendo-se até o uso, o que influencia diretamente na facilidade de introdução de inovações tecnológicas, redução de patologias e aumento da qualidade, racionalidade e construtibilidade do empreendimento (OLIVEIRA, FABRÍCIO E MELHADO, 2004).

Munhoz e Melhado (2019), apontam que questões relacionadas aos projetos como a falta de comunicação entre os agentes e falta de coordenação e controle dos processos de projeto podem significar perdas nas demais etapas de execução do empreendimento. Este entendimento é o mesmo de Ceotto (2011), que correlaciona os custos e prazos de execução dos empreendimentos com o aumento de erros em soluções técnicas e não realização de análise crítica dos projetos, problemas que devem ser encarados pelo controle de qualidade dos projetos.

Ao tratar-se de projetos de saneamento e tendo como foco a parcela de agentes do setor atrelada à Administração Pública, é necessário considerar a sua limitação de atuação dentro do princípio da legalidade, o que significa a submissão dos Estado e seus órgãos à lei. Desta forma, os contornos legais que estabelecem a contratação de projetos de engenharia ganham relevância na análise proposta.

A Lei 8.666/93, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, ainda vigente, não é específica quanto à qualificação dos projetos. Por tratar-se de uma legislação de direcionamento à atuação dos órgãos administrativos, estabelece definições abrangentes que permitem aos agentes públicos a formatação de aquisições de projetos conforme a sua necessidade. A lei 14.133 recentemente aprovada em 01/04/2021 e que substituirá após dois anos a Lei 8.666/93, apresenta algumas diferenças e alguns acréscimos em relação às definições. Na nova lei, são definidos também os conceitos de: serviços técnicos especializados de natureza

predominantemente intelectual; estudo técnico preliminar; e anteprojeto, não presentes na lei anterior. A tabela comparativa a seguir apresenta o destaque para as diferenças nas definições de projetos executivo e básico:

**Tabela 1: Comparativo de definições Lei 8.666/94 e 14.133/21**

Lei 8.666/94 – Seção II – Das definições	Lei 14.133/21 – Capítulo III - Das definições
IX - Projeto Básico - 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, devendo conter os seguintes elementos:	XXV - Projeto básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure 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, devendo conter os seguintes elementos:
<i>a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;</i>	<i>a) levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais, estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;</i>
b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes <i>durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;</i>	b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, <i>de forma a evitar, por ocasião da elaboração do projeto executivo e da realização das obras e montagem,</i> a necessidade de reformulações ou variantes <i>quanto à qualidade, ao preço e ao prazo inicialmente definidos;</i>
c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;	c) identificação dos tipos de serviços a executar e dos materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como das suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento <i>e a segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis,</i> sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;	d) informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;	e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.	f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, <i>obrigatório exclusivamente para os regimes de execução previstos nos incisos I, II, III, IV e VII do caput do art. 46 desta Lei; [empreitada por preço unitário, empreitada por preço global, empreitada integral contratação por tarefa e fornecimento e prestação de serviço associado].</i>
X - Projeto Executivo - o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, <i>de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT</i>	XXVI - projeto executivo: conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, <i>com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes;</i>

Nota-se um avanço em relação às definições na nova Lei, que apresentou complementos e especificidades que tendem a ser positivas para o recebimento de projetos de qualidade superior. Destaca-se a inclusão de levantamentos topográficos e cadastrais necessários para execução da solução escolhida (item a), a preocupação com questões de segurança (item c) e ainda, as considerações quanto à qualidade, ao preço e ao

prazo inicialmente definidos (item b). Ainda que sejam consideradas melhorias, ainda assim a Lei pela sua característica de abrangência, não traz detalhes específicos de projetos de infraestrutura de saneamento básico.

O CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia detalha um pouco mais o conteúdo do projeto básico indicando as especialidades principais de a) levantamento Topográfico; b) sondagem; c) projeto Arquitetônico; d) projeto de Terraplenagem; e) projeto de Fundações; f) projeto Estrutural; g) projeto de Instalações Hidráulicas; h) projeto de Instalações Elétricas; i) projeto de Instalações Telefônica, de dados e som; j) projeto de Instalações de Incêndio; k) projeto de Instalações Especiais (Lógicas, CFTV, alarme, detecção de fumaça); l) projeto de Instalações de Ar-condicionado; m) projeto de Instalações de Transporte Vertical; e n) projeto de Paisagismo (DECISÃO NORMATIVA Nº 106, DE 17 DE ABRIL DE 2015).

Ao se analisar as leis em vigência, nota-se que o conteúdo apresentado não chega definir e especificar satisfatoriamente. O nível de detalhamento é amplo se verificada a real necessidade de aprofundamento dos projetos. Como já apresentado anteriormente, a Lei 8.666/93 utiliza termos como “elementos necessários e suficientes” e “nível de precisão adequado”, indicando a utilização de normas técnicas como referência. Esses termos são genéricos e abrem espaço para interpretações distintas, visto que não há garantir uma determinação ou especificação do conteúdo a ser englobado.

As instruções normativas do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia chegam a detalhar um nível adicional de requisitos, se comparado à Lei 8.666/93, porém, ainda não elementos suficientes para uma especificação satisfatória. Por exemplo, não há um detalhamento de quais componentes o Projeto Estrutural deve apresentar. Não fica claro se há necessidade de calcular a taxa de aço a ser aplicada, ou se será adotada, entre outros critérios a serem considerados. A mesma ideia se aplica ao projeto arquitetônico, pois não há determinações se deverão ser especificados os revestimentos e acabamentos, bem como a quantidade de vistas das fachadas, entre outros detalhes. Os elementos que devem compor os projetos elencados não possuem um nível de detalhamento adequado, se comparado ao que realmente é necessário na execução dos empreendimentos.

As obras de saneamento possuem uma diversidade de especificações e um detalhamento particular para sua execução e isso não é detalhado pelas leis e normas vigentes, que são voltadas para licitações de diversos tipos de objetos, não apenas obras de engenharia. Sabendo dessa dificuldade contratação adequada, algumas empresas de saneamento montaram cadernos orientativos como o de Requisitos Básicos para elaboração de projetos dos sistemas de água e esgoto em empreendimentos imobiliários (Sabesp, 2018). Nele, são indicados os padrões, informações, níveis de detalhes esperados de cada tipo de sistema, por vezes também não seguidos. Com o novo marco do Saneamento (Lei 14.026/2020), a ANA passou a ser Agência Nacional de Águas e Saneamento e adquiriu papel normativo de abrangência nacional, ou seja, é possível que futuramente sejam elaboradas normas técnicas mais direcionadas ao setor.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que realiza a função de normatização por meio de especificações técnicas, é chancelada pelo Poder Público em diversos segmentos do mercado, o que se observa especialmente pela obrigatoriedade do cumprimento de suas normas na execução de obras públicas. No entanto, considerando as características únicas de projetos (com especificidades, abrangência e características regionais específicas), nem sempre são suficientes para a contratação e direcionamento dos projetistas quando se trata de obras de maior porte, com interferências que vão além da área técnica.

O olhar sistêmico é necessário para entender as dinâmicas que ocorrem nas diversas etapas do ciclo de vida de um empreendimento, e avaliar as conexões entre elas. Os frequentes problemas de atrasos, aditivos e abandono de obras públicas de saneamento são problemas conhecidos, mas por conta da sua característica multifatorial são de difícil resolução. Em outros casos, as obras são inauguradas e diversos problemas como subdimensionamento das unidades, ausência de equipamentos auxiliares para operação do sistema, ruptura de paredes e rompimento de estruturas de fundação, entre outros problemas recorrentes, são exemplos que reforçam a necessidade de um olhar detalhado para as disciplinas ainda na etapa de projeto-design.

O mercado de projetistas também tem sofrido mudanças, com a diminuição de margens de lucro e elevação de custos de software e treinamentos. O cenário de alta competitividade ao qual estão inseridas as empresas de consultoria em projetos configura situações em que os preços ofertados para a elaboração dos projetos tendem a ser mais agressivos, com influência direta na qualidade dos produtos. Considerando os preços em patamares mais baixos, a tendência é que menos recursos sejam disponibilizados para elaboração das atividades e, com

isso, as especificações e detalhamentos podem ter uma maior superficialidade de informações. Assim, itens que deveriam ser estudados e investigados podem não ser considerados nos projetos.

Considerando então a relevância do projeto-design e da documentação prévia à obra para a eficiência do projeto de obras de saneamento como um todo, e considerando a falta de referenciais para avaliar a qualidade de projeto, o presente estudo apresenta os resultados do estudo de caso de aplicação de uma metodologia para análise de 21 empreendimentos de saneamento, distribuídos em 18 cidades e 3 distritos diferentes no interior do Estado de São Paulo. Essa ação fez parte dos processos de gerenciamento de empreendimentos, e propõe a partir de uma visão sistêmica e apoiada na literatura e na própria experiência, identificar os elementos de maior exposição a riscos, a fim de estabelecer novos processos para sua mitigação e redução de problemas relacionados aos prazos, custos e falhas construtivas nas etapas de execução e operação dos empreendimentos.

## OBJETIVO

O objetivo principal do presente avaliar a qualidade dos projetos e documentos técnicos que subsidiam obras na área de saneamento, com base em uma metodologia específica para o setor, Como objetivos secundários, busca-se identificar as principais lacunas de informações de modo que se possa mitigar os riscos com um trabalho junto aos projetistas e demais envolvidos e aumentar a clareza da definição de qualidade de projetos no âmbito do saneamento.

Assim, entende-se que a indicação de soluções e recomendações que minimizem riscos e aumentem as chances de atendimento de todos os requisitos considerados fundamentais para a contratação e execução de obras com qualidade deve colaborar com as discussões acerca de mitigação de riscos de atrasos, retrabalhos e deficiências em obras, sejam elas públicas ou privadas.

## METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa aqui apresentada é de cunho exploratório, aplicada à questão de análise da qualidade de empreendimentos de saneamento contratados por agentes da Administração Pública direta. A metodologia utilizada contou em sua primeira etapa com a realização de revisão bibliográfica sobre a gestão de obras de infraestrutura e gestão do processo de projeto (projeto-design), a fim de identificar-se as principais dificuldades associadas à produção de projetos neste nicho, além de identificar as características que poderiam ser utilizadas para caracterizar a qualidade ou falta dela nos projetos analisados. A etapa seguinte foi a elaboração de uma metodologia de análise da documentação, a qual serviu de embasamento para análise do estudo de caso.

### Processo de Análise Documental

A metodologia utilizada surgiu a partir de um processo estruturado de gerenciamento chamado de “Análise documental de referência das obras e serviços”, em que são verificados e analisados criticamente os documentos específicos de cada contrato a ser acompanhado, sejam eles preliminares ou de projeto e demais documentos, exigidos pela contratante e produzidos pelas demais contratadas.

Esse processo consiste na análise da todos os documentos pertinentes a determinada obra, e assim como “entradas” estão todos os projetos, estudos, memoriais, bem como normas e regulamentações aplicáveis. Entre as “saídas pretendidas” estão ações corretivas registradas e encaminhadas. A tabela a seguir (Tabela 2) apresenta o processo, suas entradas, atividades, saídas, ferramentas e recursos.

**Tabela 2: Processo Análise Documental**

ENTRADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos, estudos e memoriais;</li> <li>• Estudos de sondagem, topografia e outras informações necessárias para determinação das soluções de engenharia.</li> <li>• Recomendações, orientadores e procedimentos do contratante aplicáveis</li> </ul>
PRINCIPAIS ATIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar documentação preliminar da obra como estudos de sondagem, topografia e outros;</li> <li>• Analisar memoriais, estudos e projetos verificando a viabilidade e a compatibilização entre as disciplinas;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar ao contratante e apoiar as demandas de ajustes e correções nos documentos analisados e acompanhar sua realização adequada.</li> </ul>
<b>SAÍDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos analisados;</li> <li>• Ações corretivas registradas e encaminhadas;</li> <li>• Controle de ações no Sistema de Gestão Online (SGO).</li> </ul>
<b>FERRAMENTAS E RECURSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padrões de relatórios de controle e checklists de documentação cadastrados no Sistema de Gestão Online (SGO);</li> <li>• Hardware e Software</li> <li>• Sistema de Gestão Online (SGO)</li> </ul>

### Checklist 1

A partir da revisão da literatura e das informações relacionadas ao processo acima descrito, foi estruturada uma lista de verificação (checklist 1) com o objetivo de reunir as informações de alto nível do projeto – informações consideradas base para as etapas seguintes.

O Checklist 1 foi estruturado em três partes: (1) cabeçalho, que traz dados da cidade e obra; (2) documentos verificados, com as informações técnicas e específicas sobre o projeto ainda em alto nível e (3) conclusão e recomendações, em que se estabelece os próximos passos recomendados. Os temas de cada parte estão detalhados a seguir:

#### Cabeçalho:

Município, população SEADE 2011 / projeção da população 2030; endereço, contatos do responsável local, assunto e custo da obra.

#### Documentos verificados:

Tipo de projeto: Preliminar, Básico ou Executivo. Entregue (sim ou não).

Possui ART: Sim, Não. Entregue (sim ou não)

Orçamento: Precisa de revisão (sim ou não), Entregue (sim ou não)

Licenciamento ambiental: Licença prévia, licença de instalação Entregue (sim ou não), autorização ambiental válida, prazo TRCA, Entregue (sim ou não).

Posse da área: Matrícula, Servidão, anuência e imissão de posse.

#### Conclusão:

Código do documento, componente analisado, comentários.

Conclusão e Recomendações

Nesse primeiro Checklist aborda-se a situação do empreendimento, de forma a se ter um panorama sobre questões de projeto, orçamento, licenciamento e interferências relacionada à posse de área. Essas informações darão subsídio para o preenchimento do checklist subsequente, pois direciona a avaliação técnica conforme as necessidades identificadas.

### Checklist 2

Para a análise técnica, debruçou-se sobre a questão da suficiência de informações para contratação da execução das obras, considerando-se a conformidade à lei geral de licitações e contratos e a prevenção de pleitos futuros de aditivos associados à falta de informações nos projetos.

Foram elencados 8 componentes principais, subdivididos em 21 categorias, e o conteúdo esperado de cada uma delas. Com base em uma avaliação do impacto que a ausência do item na execução da obra, foram atribuídos pesos para cada um deles. Dessa forma, um projeto adequado obteria 100% de pontuação.

A tabela a seguir (Tabela 3) apresenta os componentes, subcomponentes, conteúdo e respectivos pesos. O engenheiro responsável pela análise aponta a situação de cada item com as opções C – Completo / I – Incompleto / A – Ausente / N – Não se aplica.

**Tabela 3: Checklist Documental**

Componente		Conteúdo	Peso Total
CONCEPÇÃO O (Peso de 13,0%)	Estudo Populacional (Peso de 4,0%)	Definição do horizonte de projeto	1,0%
		Definição da área de atendimento	1,0%
		Definição da projeção e taxa de crescimento da população	2,0%
	Estudo de Autodepuração (Peso de 6,0%)	Parâmetros e cálculos de vazões de dimensionamento	4,0%
		Identificação e caracterização dos recursos hídricos para lançamento	1,0%
		Definição da eficiência a ser considerada no tratamento e balanço de massa para lançamento	1,0%
	Seleção de Tecnologia de Tratamento (Peso de 3,0%)	Verificação de requisitos de áreas (tipo de solo, proximidade do lançamento, necessidade de desapropriação, entre outros)	0,5%
		Estudo de alternativa locacional para implantação do sistema, considerando as tecnologias previamente selecionadas	1,0%
		Estimativas de custos de Implantação e Operação das tecnologias selecionadas	1,0%
		Seleção da tecnologia de tratamento e definição da localização do sistema	1,0%
SERVIÇO DE CAMPO (Peso de 4,0%)	Topografia (Peso de 2,0%)	Planialtimétrico, Cadastro de Interferências e Batimetria	2,0%
	Sondagem (Peso de 2,0%)	Metodologia, Características Gerais e Perfis de Sondagem	2,0%
PARECER GEOTÉCNICO (Peso de 9,0%)	Obras Localizadas (Peso de 4,0%)	Descrição das características do solo (geotecnia e nível d'água) e solução das fundações de unidades localizadas (prédios, subestação, salas, caixas, etc)	4,0%
	Obras Lineares (Peso de 5,0%)	Soluções de Escoramento de Valas, Embasamento das Tubulações, Esgotamento das Valas, Dimensionamento de Blocos de Ancoragem e Dimensionamento de Travessias	5,0%
PROJETO EXECUTIVO (Peso de 42,5%)	Hidráulico (Peso de 12,0%)	Plantas	2,0%
		Cortes	2,0%
		Detalhes Específicos (barrilete, ventosas, caixas)	3,0%
		Perfis Hidráulicos	3,0%
		Memorial de Dimensionamento e Descritivo	2,0%
	Estrutura (Peso de 7,0%)	Plantas	2,5%
		Cortes	2,5%
		Memorial de Cálculo de Quantidades	2,0%
	Elétrica e Automação – ETE e EEEs (Peso de 8,0%)	Plantas	2,0%
		Cortes	2,0%
		Detalhes Específicos (SPDA, Painéis, etc)	2,0%
		Memorial de Cargas Elétricas	2,0%
	Arquitetônico e Urbanismo (Peso de 2,0%)	Implantação Geral com pavimentos, passeios, fechamento e disposição das unidades	0,5%
		Implantação geral das unidades e acessos	0,5%
		Arquitetura das unidades (revestimento, piso, janelas, portas, acabamentos, etc)	1,0%
Terraplenagem	Plantas	1,0%	

PROJETO EXECUTIVO (Peso de 42,5%)	(Peso de 6,0%)	Cortes	1,0%
		Memorial de Cálculo de Volume de Movimentação	4,0%
	Drenagem (Peso de 2,0%)	Plantas, Cortes e Detalhes de dispositivos (PV, Muro de Ala, Caixas, Canaletas, etc)	1,0%
		Memorial de Dimensionamento e Descritivo	1,0%
	Pavimentação (Peso de 1,0%)	Detalhes de Tipos de Pavimento	0,5%
		Memorial de Dimensionamento e Composição de Pavimento	0,5%
	Predial (Peso de 2,5%)	Instalações Hidráulicas	1,0%
		Instalações Elétricas	1,0%
		Combate a incêndio	0,5%
	Transientes Hidráulicos (Peso de 2,0%)	Memorial de Dimensionamento	1,0%
Especificação de Equipamentos e Soluções		0,5%	
Detalhamento Hidráulico de Peças e Equipamentos		0,5%	
PACOTE TÉCNICO (Peso de 17,5%)	Especificações Técnicas (Peso de 1,0%)	Especificação para Serviços, Materiais e Equipamentos adotados	1,0%
	Orçamento e Cronograma (Peso de 18,5%)	Memorial de Quantidades	5,0%
		Orçamentos e Banco de Preços	10,0%
		Cronograma de Implantação da Obra	2,5%
AUTORIZAÇÕES DE CONCESSIONÁRIAS (Peso de 2,0%)		Interferências em Rodovias, Vias Públicas, Telefonia, Gás Encanado, Energia Elétrica, TRANSPETRO, etc.	2,0%
CADERNO AMBIENTAL (Peso de 7,0%)	Licenciamento Ambiental (Peso de 5,0%)	Posse de área ou documentação para compensações ambientais / Reserva legal (matrícula ou documentação)	1,0%
		Licença Prévia (LP) / Licença de Instalação (LI)	2,0%
		Autorização Ambiental para supressão de Vegetação e ou Intervenção em Área de Preservação Permanente APP	1,0%
		Acordo de compensação ambiental (TCRA / TCA/ TAC) e Projeto contendo o Detalhe do Plantio / Reflorestamento	1,0%
	Outorgas (Peso de 2,0%)	Detalhe das Travessias em Cursos Hídricos e suas respectivas documentações para outorgas	1,0%
		Detalhe do Lançamento de Efluentes e suas respectivas documentações para outorgas	1,0%
DESAPROPRIAÇÃO (Peso de 5,0%)		Cadastro de Propriedade (Desenho topográfico, título de propriedade, Endereço e Benfeitorias)	2,5%
		Avaliação de Propriedade (Características Cadastrais, Situação Dominial, Planta, Documentação do imóvel e Vistoria)	2,5%

## RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos com a análise dos 21 empreendimentos foram avaliados em função de:

1. **Nota Média do Item (Nível 3)**, que significa a média (equalizadas percentualmente – variando de 0 a 100%) de todas as notas obtidas pelos 21 empreendimentos naquele item específico. O nível 3 é o mais detalhado, podendo-se adotar uma relação direta, sem influência dos pesos adotados.
2. **Nota Média Ponderada do Componente (Níveis 1 e 2)**. Os níveis 1 e 2 agrupam itens cujos pesos foram considerados para a média do nível. A distribuição do peso foi realizada com base na importância do tema para compor a totalidade dos itens. A disciplina de “Projeto Executivo”, por exemplo, tem uma relevância maior na nota, se comparado à “Autorização de Concessionárias”. Assim, esse tipo de cálculo foi adotado para os níveis citados, pois o nível 2 (intermediário) aponta



para blocos de entregas de um mesmo tema, e o nível 1 (mais completo) considera ainda mais componentes de um mesmo tema.

3. **Nota Final do Empreendimento.** Cada empreendimento tem notas atribuídas para cada item, que em seguida são somadas considerando-se os pesos a elas atribuídos, gerando uma nota “final”. Essa nota final representa a suficiência e qualidade da documentação geral do projeto. Assim, um projeto completo teria nota final 100%.

**Nota Média do Item:**

As notas médias de cada item do nível 3 (mais detalhado) são apresentadas na Tabela 5, a seguir. As cores aplicadas na coluna das notas visam identificar os parâmetros de criticidade alta (em vermelho – notas até 30%), mediana (em amarelo – entre 31 e 55%) e baixa (em verde – acima de 55%). Observa-se que apenas 9 dos 55 itens analisados apresentam indicador de baixa criticidade.

**Tabela 5: Análise de resultados da Nota Média do Item (Nível 3)**

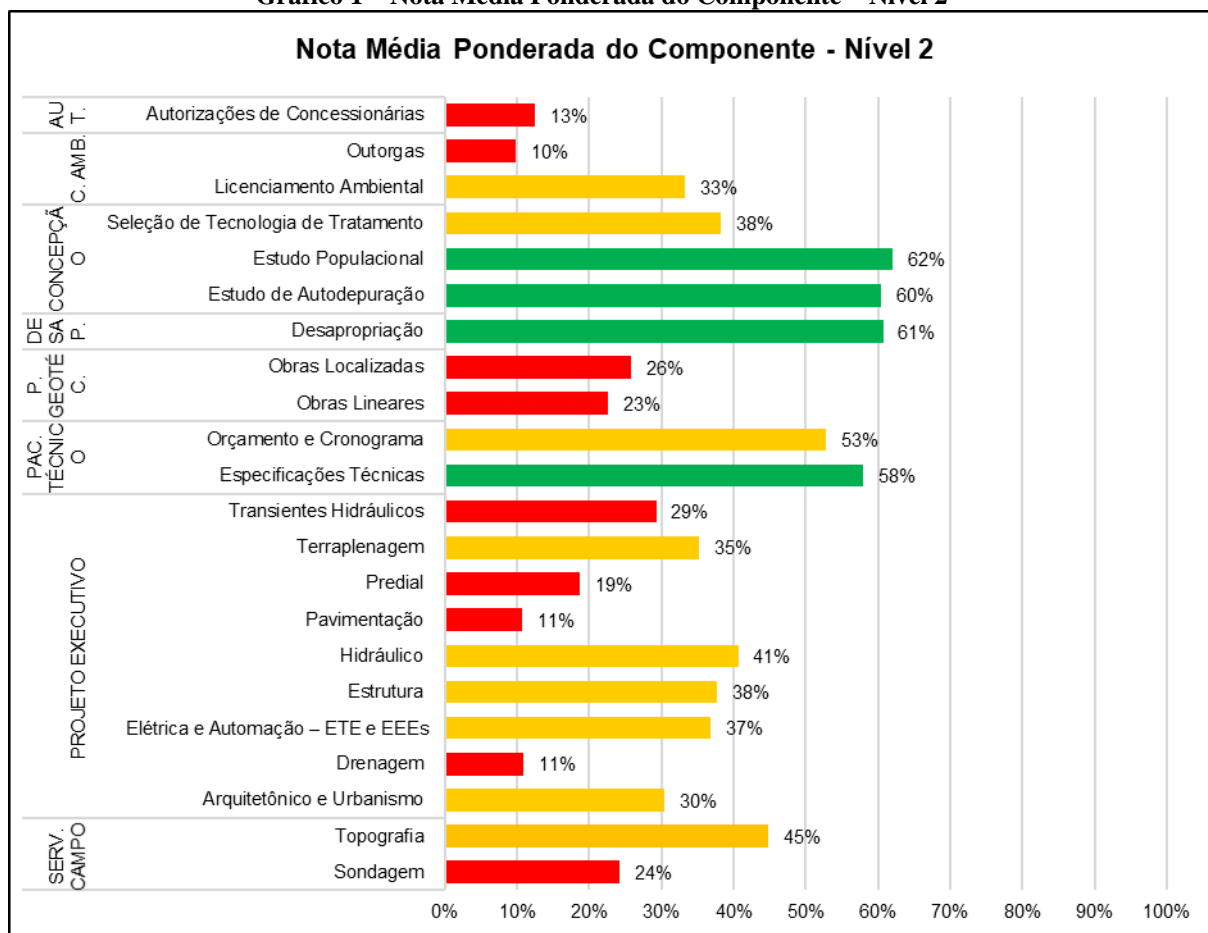
ITEM NÍVEL 1	ITEM NÍVEL 2	ITEM NÍVEL 3	NOTAS MÉDIAS ITEM
CONCEPÇÃO (Peso de 13,0%)	Estudo Populacional (Peso de 4,0%)	Definição do horizonte de projeto	56,84%
		Definição da área de atendimento	73,50%
		Definição da projeção e taxa de crescimento da população	58,68%
	Estudo de Autodepuração (Peso de 6,0%)	Parâmetros e cálculos de vazões de dimensionamento	65,25%
		Identificação e caracterização dos recursos hídricos para lançamento	46,84%
		Definição da eficiência a ser considerada no tratamento e balanço de massa para lançamento	55,00%
	Seleção de Tecnologia de Tratamento (Peso de 3,0%)	Verificação de requisitos de áreas (tipo de solo, proximidade do lançamento, necessidade de desapropriação, entre outros)	42,67%
		Estudo de alternativa locacional para implantação do sistema, considerando as tecnologias previamente selecionadas	38,57%
		Estimativas de custos de Implantação e Operação das tecnologias selecionadas	20,00%
		Seleção da tecnologia de tratamento e definição da localização do sistema	53,75%
SERVIÇO DE CAMPO (Peso de 4,0%)	Topografia (Peso de 2,0%)	Planialtimétrico, Cadastro de Interferências e Batimetria	44,76%
	Sondagem (Peso de 2,0%)	Metodologia, Características Gerais e Perfis de Sondagem	24,25%
PARECER GEOTÉCNICO (Peso de 9,0%)	Obras Localizadas (Peso de 4,0%)	Descrição das características do solo (geotecnia e nível d'água) e solução das fundações de unidades localizadas (prédios, subestação, salas, caixas, etc)	25,74%
	Obras Lineares (Peso de 5,0%)	Soluções de Escoramento de Valas, Embasamento das Tubulações, Esgotamento das Valas, Dimensionamento de Blocos de Ancoragem e Dimensionamento de Travessias	22,63%
PROJETO EXECUTIVO (Peso de 42,5%)	Hidráulico (Peso de 12,0%)	Plantas	51,32%
		Cortes	48,16%
		Detalhes Específicos (barrilete, ventosas, caixas)	31,48%
		Perfis Hidráulicos	34,26%
		Memorial de Dimensionamento e Descritivo	45,53%
	Estrutura (Peso de 7,0%)	Plantas	44,21%
		Cortes	42,74%
		Memorial de Cálculo de Quantidades	23,16%
	Elétrica e Automação – ETE e EEEs	Plantas	40,29%
		Cortes	40,29%
		Detalhes Específicos (SPDA, Painéis, etc)	38,82%

PROJETO EXECUTIVO (Peso de 42,5%)	(Peso de 8,0%)	Memorial de Cargas Elétricas	27,94%
	Arquitetônico e Urbanismo (Peso de 2,0%)	Implantação Geral com pavimentos, passeios, fechamento e disposição das unidades	35,79%
		Implantação geral das unidades e acessos	36,67%
	Terraplenagem (Peso de 6,0%)	Arquitetura das unidades (revestimento, piso, janelas, portas, acabamentos, etc)	24,44%
		Plantas	43,89%
		Cortes	40,56%
	Drenagem (Peso de 2,0%)	Memorial de Cálculo de Volume de Movimentação	31,58%
		Plantas, Cortes e Detalhes de dispositivos (PV, Muro de Ala, Caixas, Canaletas, etc)	21,76%
	Pavimentação (Peso de 1,0%)	Memorial de Dimensionamento e Descritivo	0,00%
		Detalhes de Tipos de Pavimento	17,00%
	Predial (Peso de 2,5%)	Memorial de Dimensionamento e Composição de Pavimento	4,29%
		Instalações Hidráulicas	15,71%
		Instalações Elétricas	26,92%
	Transientes Hidráulicos (Peso de 2,0%)	Combate a incêndio	8,33%
Memorial de Dimensionamento		33,33%	
Especificação de Equipamentos e Soluções		25,71%	
PACOTE TÉCNICO (Peso de 17,5%)	Especificações Técnicas (Peso de 1,0%)	Detalhamento Hidráulico de Peças e Equipamentos	24,62%
		Especificação para Serviços, Materiais e Equipamentos adotados	58,00%
	Orçamento e Cronograma (Peso de 16,5%)	Memorial de Quantidades	45,24%
		Orçamentos e Banco de Preços	55,48%
AUTORIZAÇÕES DE CONCESSIONÁRIAS (Peso de 2,0%)		Cronograma de Implantação da Obra	57,14%
		Interferências em Rodovias, Vias Públicas, Telefonia, Gás Encanado, Energia Elétrica, TRANSPETRO, etc.	6,25%
CADERNO AMBIENTAL (Peso de 7,0%)	Licenciamento Ambiental (Peso de 5,0%)	Posse de área ou documentação para compensações ambientais / Reserva legal (matrícula ou documentação)	54,44%
		Licença Prévia (LP) / Licença de Instalação (LI)	44,21%
		Autorização Ambiental para supressão de Vegetação e ou Intervenção em Área de Preservação Permanente APP	12,50%
		Acordo de compensação ambiental (TCRA / TCA/ TAC) e Projeto contendo o Detalhe do Plantio / Reflorestamento	10,77%
	Outorgas (Peso de 2,0%)	Detalhe das Travessias em Cursos Hídricos e suas respectivas documentações para outorgas	15,38%
		Detalhe do Lançamento de Efluentes e suas respectivas documentações para outorgas	4,12%
DESAPROPRIAÇÃO (Peso de 5,0%)	Cadastro de Propriedade (Desenho topográfico, título de propriedade, Endereço e Benfeitorias)		62,67%
	Avaliação de Propriedade (Características Cadastrais, Situação Dominial, Planta, Documentação do imóvel e Vistoria)		58,67%

#### Nota Média Ponderada do Componente

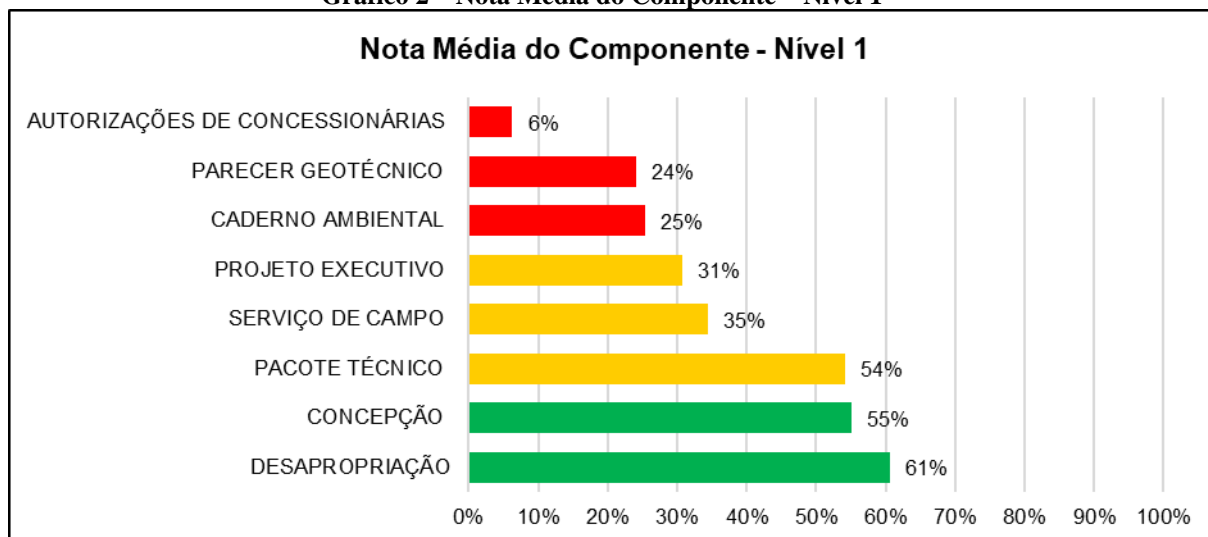
Considerando-se a média ponderada dos itens que compõe o nível 2, obtém-se o Gráfico 1 a seguir, de notas médias ponderadas no nível indicado. Observa-se que dos 22 itens apresentados nesse agrupamento apenas 4 itens (18%) estão com nível de criticidade considerado baixo.

**Gráfico 1 – Nota Média Ponderada do Componente – Nível 2**



Com o mesmo raciocínio, foram calculadas as médias ponderadas relacionados aos itens que compõe o nível 1, obtendo-se o Gráfico 2 a seguir. Dos 8 temas considerados apenas 2 (25%) estão com nível de criticidade considerado baixo.

**Gráfico 2 – Nota Média do Componente – Nível 1**

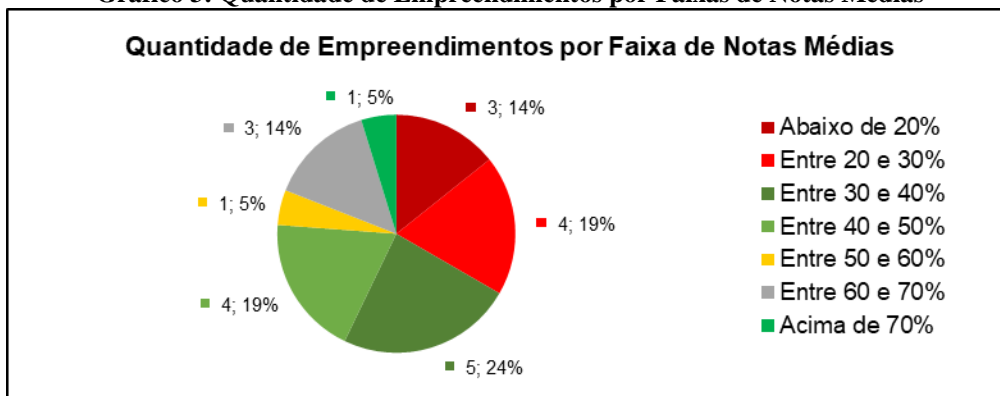


### Nota Final do Empreendimento

Os resultados individuais de cada empreendimento foram analisados e agrupados em faixas de atendimento.

O Gráfico 3 a seguir apresenta as faixas das notas finais obtidas, com a quantidade de empreendimentos que se encaixaram nesses termos. Aqui as faixas foram subdivididas em mais categorias para melhor visualização. Observa-se que apenas 1 (5%) se encontra numa faixa com baixíssima criticidade (nota final acima de 70%).

**Gráfico 3: Quantidade de Empreendimentos por Faixas de Notas Médias**

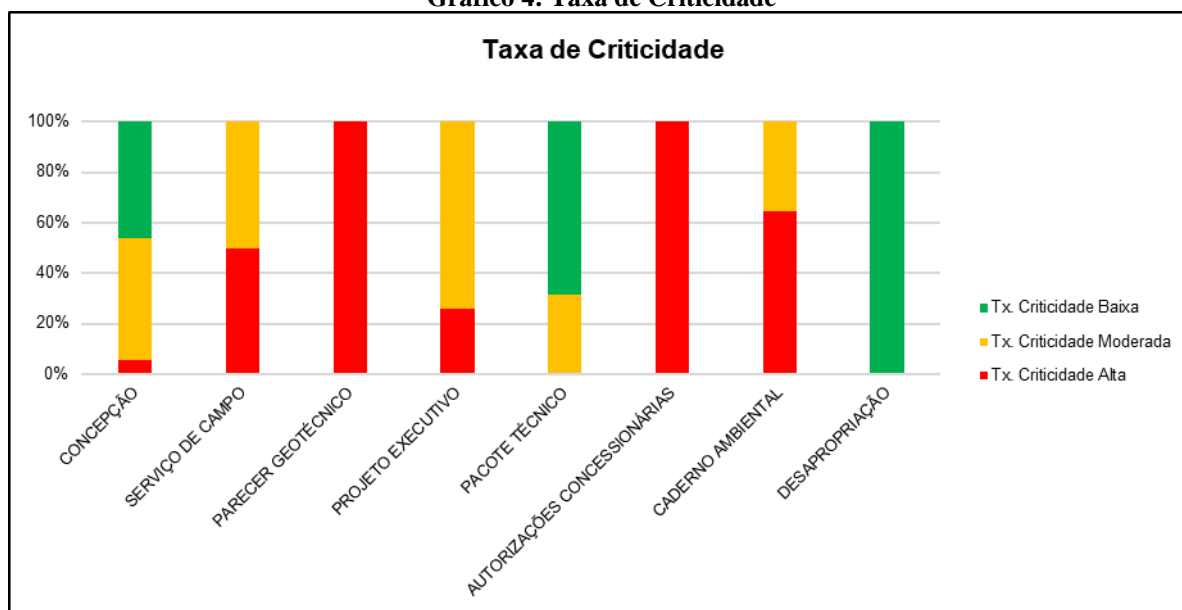


## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observou-se a baixa qualidade geral da documentação dos projetos, com apenas 1 atingindo uma nota que pode ser considerado razoável (acima de 70%). Mais da metade dos empreendimentos apresentou nota de suficiência de informações abaixo de 50% indicando altos índices de criticidade.

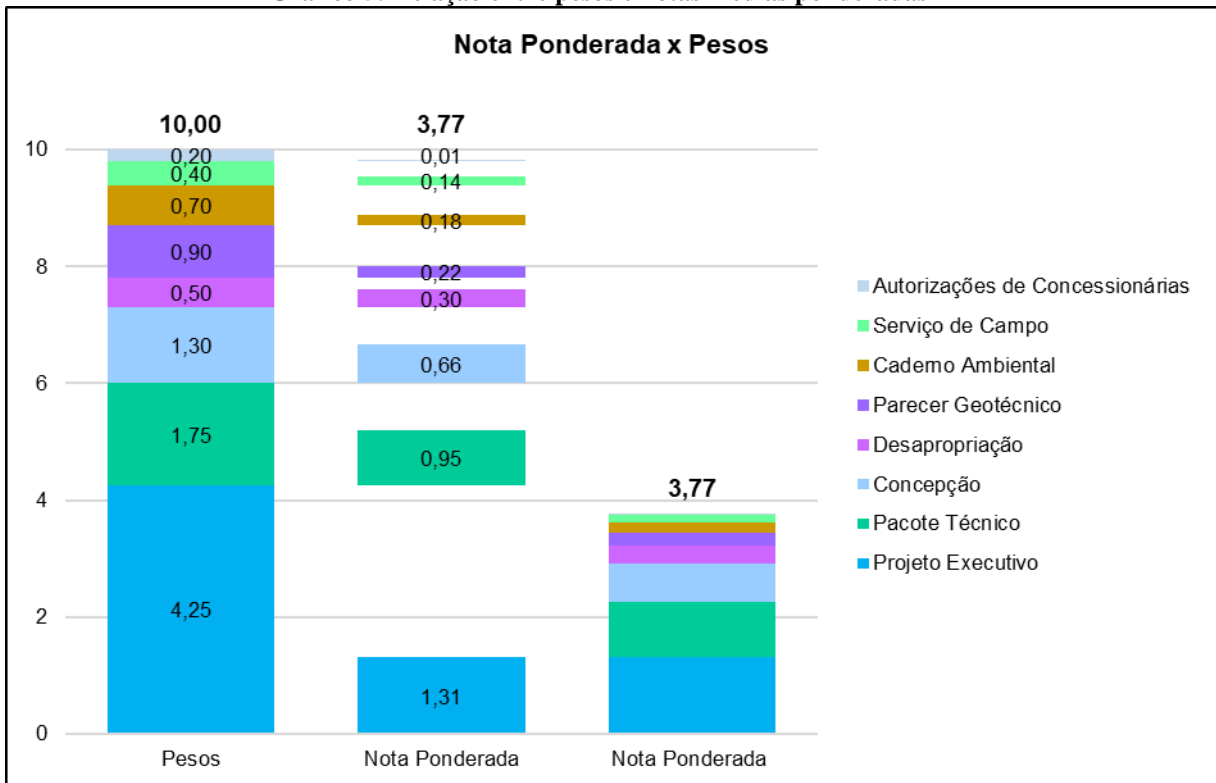
Para analisar qual tema apresentava maior comprometimento, foi calculada a Taxa de Criticidade, que representa a razão entre o peso do tema para o empreendimento, e os pesos em que foram atribuídas notas em determinada criticidade naquele tema. Assim, o gráfico a seguir (Gráfico 4) apresenta a composição de taxas de criticidade de cada tema.

**Gráfico 4: Taxa de Criticidade**



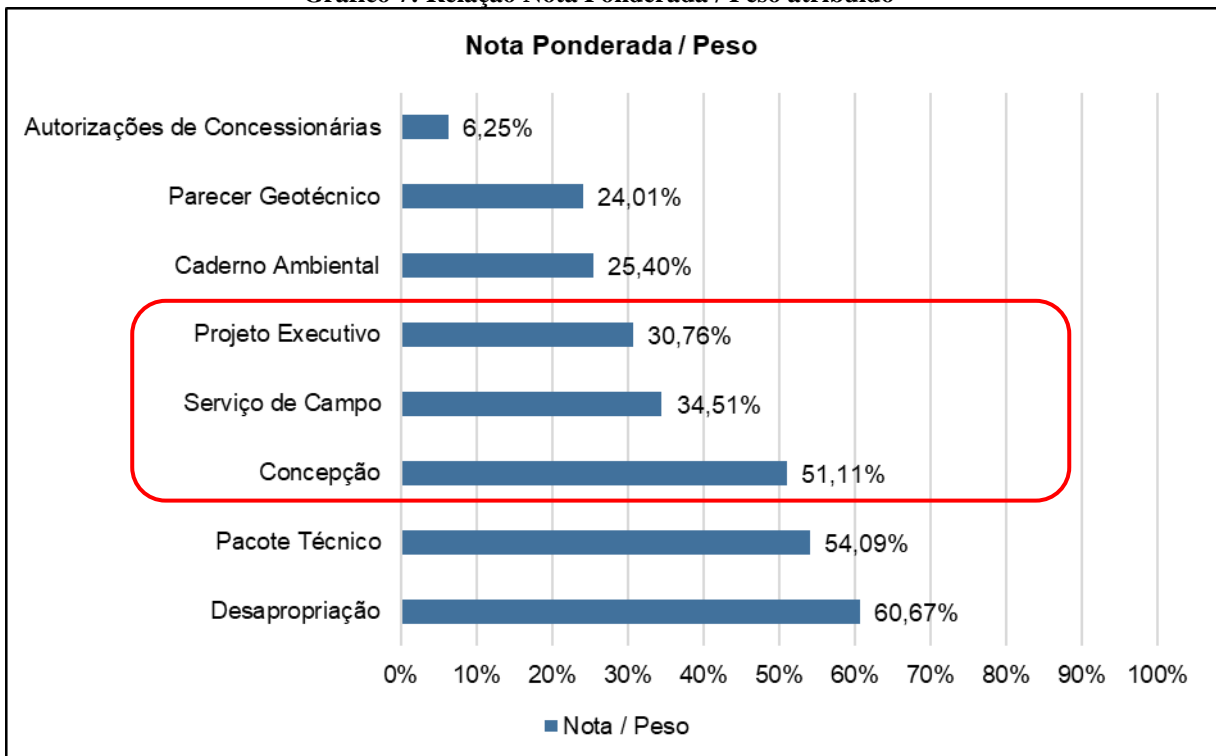
Calculou-se também a relação entre os pesos e a contribuição das notas médias ponderadas do componente nível 1 para a formação da nota final. O Gráfico 5 apresenta os pesos (que somam a nota 10), e visualmente alinhadas as respectivas notas médias ponderadas obtidas. Também apresenta a média final em relação ao total.

**Gráfico 5: Relação entre pesos e notas médias ponderadas**



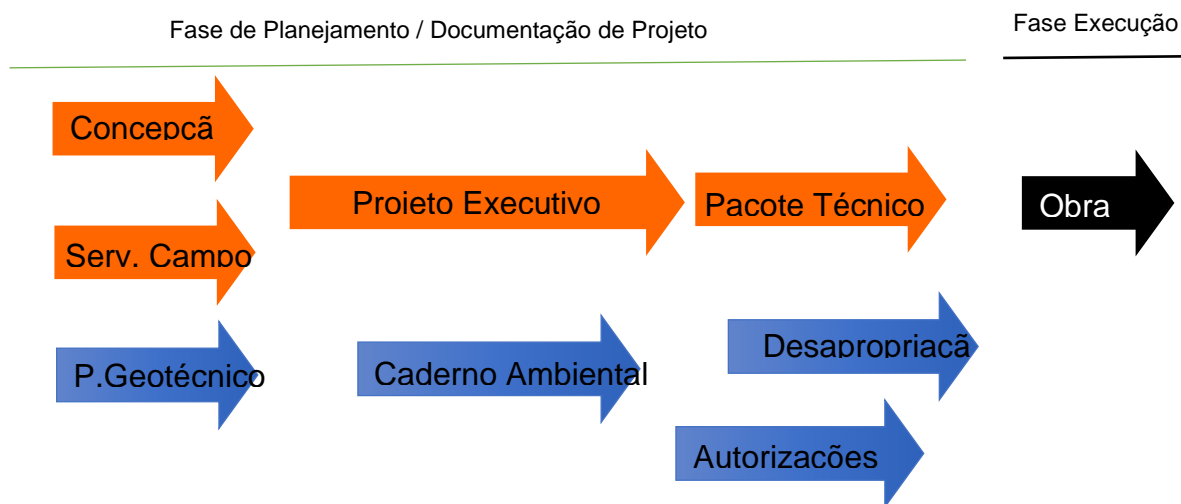
Para investigar ainda mais essa relação, analisou-se a relação entre a nota média ponderada obtida em relação ao peso representado pelo tema. O Gráfico 6 a seguir apresenta essa relação.

**Gráfico 7: Relação Nota Ponderada / Peso atribuído**





Foi feita uma análise qualitativa, tendo em vista o ciclo de vida do empreendimento por padrão, e os temas que são mais impeditivos ao seu desenvolvimento. A Figura 1 a seguir apresenta esquematicamente a cronologia das etapas e suas inter-relações.



**Figura 1: Ciclo de Vida do Projeto**

Por essa perspectiva, ou seja, em função do baixo desempenho verificado na análise dos projetos (nota ponderada em relação ao peso adotado) e sua contribuição para o ciclo de vida do empreendimento, os temas foram ranqueados do item menos ao mais crítico, conforme se segue:

- Parecer geotécnico
- Autorizações Concessionárias
- Caderno Ambiental
- Serviços de Campo (itens mais críticos)
- Projeto Executivo (itens mais críticos)
- Concepção (itens mais críticos)

Dentre os itens identificados com alta criticidade, destacam-se as disciplinas de “Concepção”, “Serviços de Campo” e “Projeto Executivo”. Esses são temas considerados fundamentais para o desenvolvimento do detalhamento de projetos e é a base para a licitação das obras. As demais disciplinas com alta criticidade são importantes para a implantação do empreendimento, mas podem ser consideradas como adjacentes, pois definem detalhes das soluções propostas e destravam os processos de autorização para implantação do empreendimento. Porém, o Estudo de Concepção determina os parâmetros de projeto, os Serviços de Campo fundamentam as bases topográficas que receberam as obras e o Projeto Executivo é o detalhamento da solução definida. Essas disciplinas são elementares para a definição do empreendimento a ser proposto e, além disso, possuem alta criticidade ao se analisar a quantidade de detalhes e informações técnicas. Tal fator pode ser evidenciado no Gráfico 6, ao analisar o peso que essas disciplinas possuem na nota total de cada empreendimento. Fica claro que estas disciplinas elementares possuem uma taxa de criticidade alta e, por isso, pode-se atribuir que grande parte dos problemas na implantação dos empreendimentos está relacionada diretamente com informações superficiais elaboradas nestas disciplinas.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados relacionados ao presente estudo de caso demonstram claramente que os projetos necessitam de complementos técnicos para se tornarem adequados para execução das obras. Além disso, as leis e normas em vigor não são devidamente aplicadas para garantir um nível satisfatório na elaboração dos documentos que integram os empreendimentos. Como as definições contidas em leis e normas são abrangentes e subjetivas, reforça-se a necessidade de determinações e especificações mais concretas do que as recorrentemente encontradas.

Ao se deparar com a realidade encontrada, muitos municípios que possuem a administração dos serviços de saneamento pelas próprias autarquias e prefeituras não contam com apoio técnico adequado para a elaboração

e acompanhamento das ações para implantação de empreendimentos de infraestrutura sanitária. Como já salientado, esses empreendimentos possuem tipologia diversificada e dimensionamento estritamente técnico para garantir que sua futura implantação e operação sejam eficientes. Cada município possui características particulares de ocupação e contribuições de esgotos e, se considerados de forma inapropriada na etapa de projeto-design (estudo de concepção e projetos detalhados), resultarão em sistemas com mau funcionamento, ineficiência na remoção de matéria orgânica e nutrientes, entre outros impactos diretos. Assim, o benefício esperado ao longo da implantação do empreendimento não será alcançado e, conseqüentemente, ocorrerá desperdício de esforços e recursos de todos os envolvidos.

Para os municípios que contam com acompanhamento de órgãos de saneamento com vasta experiência de atuação no mercado, esse cenário tende a ser minimizado, uma vez que eles contam com corpo técnico qualificado para analisar os projetos e acompanhar a implantação dos empreendimentos. Sob esse enfoque, destacam-se a SABESP, SANASA (Campinas-SP), CAESB (Brasília-DF), COPASA (Minas Gerais), entre outras, que possuem Sistemas de Gestão, Diretrizes Técnicas, Cadernos e Normas para a regulamentar os processos de contratação e elaboração de projetos, com conteúdo específico e detalhado que deve ser englobado pelos produtos. Essas são premissas mínimas a serem estabelecidas no âmbito das concessões de saneamento, visto a complexidade do tema. Porém, essa realidade não é aplicada à maioria dos municípios do país, visto que grande parte destes contam com a administração e operação destes sistemas sob responsabilidade de suas prefeituras.

Tendo em vista esse cenário, fica evidente a necessidade de garantir que os empreendimentos na fase do projeto-design possuam níveis de detalhamentos compatíveis com a real necessidade da execução da obra, ou seja, que a subjetividade dos termos encontrados nas normas e leis seja minimizada a partir de especificações assertivas e determinação do conteúdo mínimo a ser entregue pelos produtos contratados. Há necessidade de ampliar a discussão sobre os requisitos técnicos dos empreendimentos de infraestrutura em saneamento, visto que a realidade em parte considerável dos municípios não é a mesma se comparada àqueles com apoio específico das concessionárias de saneamento. As prefeituras e autarquias de saneamento dos municípios que não contam com esse tipo de apoio apresentam diversos problemas relacionados aos sistemas de saneamento. De acordo com o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), mais de 36% dos municípios do Estado de São Paulo possuem a Administração Pública como exclusiva responsável pelos serviços de saneamento, considerando os 631 dos 643 municípios que responderam a pesquisa no ano de 2019. Essa é uma parcela significativa para o Estado de São Paulo e reforça a necessidade da amplificação das discussões para detalhamento maior das questões técnicas envolvidas nas contratações.

Ao se analisar as etapas de implantação dos empreendimentos e os aspectos jurídicos envolvidos nestes processos, uma das formas mais efetivas de garantir que os requisitos técnicos sejam cumpridos é incluir esses critérios no momento da contratação. A elaboração de Cadernos e Manuais Técnicos com diretrizes para elaboração de estudos e projetos é primordial para o nivelamento das informações a serem fornecidas como resultados dos produtos a serem contratados. Ao anexar esses documentos junto aos contratos, bem como ao definir o escopo detalhado a ser entregue, há o estabelecimento de um caminho mais claro para a entrega de produtos com maior chance de alcançar seus benefícios. O contrato é peça fundamental na definição do escopo realmente necessário a ser entregue, bem como os principais componentes que irão compor os projetos dos sistemas de saneamento.

Os critérios específicos de dimensionamento e de elaboração dos projetos devem ser devidamente discutidos, analisados e divulgados para aplicação, com o intuito de otimizar e assegurar o sucesso na implantação de empreendimentos. O debate, a consulta e divulgação destes critérios podem ser realizados pelos Departamentos relacionados ao meio ambiente e saneamento, como também pelas Agências Reguladoras, tanto no âmbito estadual como federal. Pelo fato de as obras de saneamento possuírem características peculiares, torna-se mister a ampliação dessa discussão, bem como majorar os elementos técnicos a serem apresentados na fase de projeto-design dos empreendimentos de infraestrutura de saneamento.

Essas considerações são relacionadas ao papel de órgãos do governo, estadual ou federal, e diretamente ligados à administração pública. Porém, destaca-se que, para uma evolução ainda mais pertinente das premissas a serem consideradas em projetos, é de suma importância o envolvimento de associações técnicas e conselhos de classe, com o intuito de regulamentar de forma ainda mais específicas esse tipo de abordagem. Estes órgãos e associações são espaços para troca de informações e experiências, de forma alternativa à iniciativa pública. Além disso, o aprimoramento deste tema traz evolução nos aspectos das profissões, com

benefícios a todos os envolvidos. Estes dois caminhos, tanto da administração pública, quanto pelas associações técnicas, são essenciais para a evolução e amadurecimento do conteúdo dos projetos.

Ainda, o cenário atual apresenta novos desafios, principalmente ao se analisar as definições propostas pelo Novo Marco do Saneamento (Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020). Dentre as novas medidas previstas, há ações específicas que reforçam o papel das Agências Reguladoras frente à padronização dos serviços e análise das informações. A responsabilidade das Agências será cada vez mais importante, visto que elas prezaram pelos aspectos técnicos e operacionais, tanto no estabelecimento das tarifas, quanto na análise de viabilidade da operação dos sistemas de saneamento. A partir dessa responsabilidade, as Agências Reguladoras poderiam ser responsáveis pela padronização de informações e requisitos para projetos, mas isso demandaria um esforço específico desses órgãos para trabalhar e atuar neste certame. Ao se analisar a posição e as responsabilidades das Agências Reguladoras, elas teriam informações e argumentos para exercer o nivelamento técnico relacionado aos requisitos de projetos de saneamento, porém, essa atuação demandaria uma estruturação específica do órgão para exercer este serviço com qualidade.

Fica claro e evidente que há explícita necessidade de avançar na discussão de detalhamento dos requisitos dos empreendimentos na etapa de projeto-design, visto a escassez de parâmetros amplamente regulamentados e a grande quantidade de autarquias com capacidade técnica reduzida de exercer o trabalho de detalhamento técnico em nível satisfatório. A resolução desse conflito passa por uma grande estruturação de todo o sistema de regulação dos serviços de saneamento, considerando as novas atribuições do Novo Marco de Saneamento, e estruturando os órgãos responsáveis por definir e divulgar essas diretrizes. Esse caminho seria o indicado para que os municípios menores, com suas autarquias, consigam ter acesso a documentos mais preparados e, assim, diminuir os problemas relacionados à falta de qualidade nos projetos de sistemas de saneamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-TMEEMY, Samiaah M. Hassen; HATEM, Wadhah Amer. THE CONSEQUENCES OF POOR QUALITY ON PROJECT MANAGEMENT SUCCESS OF BUILDING PROJECTS. **Diyala Journal Of Engineering Sciences**: Second Engineering Scientific Conference College of Engineering – University of Diyala, Iraque, v. 8, n. 4, p. 172-182, dez. 2015. Disponível em: <https://djes.info/index.php/djes/article/view/374>. Acesso em: 19 abr. 2021.
2. BRASIL. Lei nº 8666, de 21 de junho de 1993. Brasília
3. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Brasília
4. BRASIL. Lei nº 14.133, de 1 de abril de 2021. Brasília
5. CEOTTO, L. H. Coordenação de Projetos - **um assunto que necessita maior prioridade de desenvolvimento**. Revista Técnica Web. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/135/imprime93367.asp>> Acesso em: 07 mai. 2021.
6. COSTA, Jorge Moreira da et al. Avaliação das deficiências originárias na informação constante dos projectos e documentação. In: CONFERÊNCIA NACIONAL – REPENSAR A CONSTRUÇÃO, -, 2004, Porto. **Artigo em Livro de Atas de Conferência Nacional**. Porto: Universidade do Porto, 2004. p. 325-330. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10216/4459>. Acesso em: 07 maio 2021.
7. CRAWFORD, L.; POLLACK, J. **Hard and soft projects: a framework for analysis**. International Journal of Project Management, v. 22, n. 8, p. 645-653, 2004.
8. MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo, 294p, Tese (Doutorado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1994.
9. NÓBREGA JÚNIOR, C. L. **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia**. Tese (Doutorado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2012.
10. OLIVEIRA, O. J.; FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S. B. **“Improvement of the design process in the building construction”**. CIB WORLD BUILDING CONGRESS 2004. Proceedings... Toronto, Canada: 2004.
11. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (Eua) (ed.). **Construction Extension to the PMBOK Guide**. Newtown Square: Project Management Institute, 2016.
12. SOUZA, R. de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Urbana. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 1997.

13. THUYET, N. V.; OGUNLANA, S. O.; DEY, P. K. **Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam**, International Journal of Energy Sector Management, Bingley, vol. 1, n. 2, p.175-194, 2007.