

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE-SMT

NOME DO AUTOR: MÁRCIA JACOB CHAVES¹

SECRETARIA DE ATUAÇÃO: SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE.

NOME SUPERVISOR:JOÃO BONETT

FORMATO: GUIA PRÁTICO

TÍTULO: ORÇAMENTO ESTIMATIVO PARA PROCESSOS LICITATÓRIOS EM OBRAS PÚBLICAS

TEMA RELATIVO À GESTÃO PÚBLICA: ANÁLISE DE AQUISIÇÕES E PROCESSOS LICITATÓRIOS.

¹ Residente em Gestão Pública na Secretaria de Mobilidade Urbana e Transporte - SMT

Título do Trabalho: *Orçamento Estimativo para Processos Licitatórios*

Nome do Autor: Márcia Jacob Chaves

Nome do Orientador: Nicolas Xavier de Carvalho

Nome do Avaliador do TCR: Rafael Mielnik

Minicurrículo do Autor: Márcia Jacob Chaves², residente em Gestão Pública na PMSP, alocada na Secretaria de Mobilidade Urbana e Transporte, **SMT**. Tem formação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Uberlândia/1984. Experiência de 35 anos em Orçamentos de Obras Privadas e Públicas.

Resumo

Este guia aborda a importância da estimativa precisa de orçamentos para processos licitatórios no setor público. Apresenta um contexto geral sobre os desafios enfrentados pela administração pública na alocação de recursos para obras, considerando as normativas atuais, como a Lei nº 14.133/2021, e a necessidade de práticas mais rigorosas para evitar superfaturamento e paralisias. A experiência descrita visa disseminar métodos mais eficientes para assegurar que os processos orçamentários atendam às normas de transparência e eficiência, trazendo impacto positivo na gestão dos recursos públicos. Entre os fatores de sucesso destacam-se o uso de novas tecnologias, a aplicação de metodologias atualizadas e o treinamento dos gestores. Os principais resultados incluem a melhoria no controle financeiro de obras e a redução de custos operacionais.

Palavras-Chave: Orçamento Público, Licitação, Gestão de Obras, Transparência, Sustentabilidade

² Residente em Gestão Pública na Secretaria de Mobilidade Urbana e Transporte - SMT

Sumário

1.Introdução	4
2. O que é?	5
3. Que problemas busca resolver?	7
4. Metodologia	8
5. Como fazer?	19
6. Fatores de Sucesso, Desafios e Aprendizados	21
7. Replicabilidade	22
8. Resultados / Impacto	23
9. Conclusões	25
10. Referências	26

1.Introdução

A elaboração de orçamentos estimativos para processos licitatórios em obras públicas é uma prática fundamental na gestão pública, especialmente após a promulgação da Lei nº 14.133/2021, que estabelece novas diretrizes para licitações e contratos administrativos. A precisão orçamentária é crucial para garantir que recursos públicos sejam aplicados de forma eficiente, transparente e conforme os princípios da legalidade e economicidade, prevenindo problemas como superfaturamento e a necessidade de aditivos contratuais onerosos. Contudo, métodos tradicionais de estimativa nem sempre refletem com exatidão os custos reais, principalmente em projetos de maior complexidade, apontando a necessidade de aprimoramento e normatização dos processos de estimativa. Este projeto propõe a criação de um manual orientativo que integre tecnologias avançadas, como o *Building Information Modeling* (BIM) e a estimativa paramétrica, junto ao uso de tabelas de referência como SINAPI, SICRO e SIURB, visando capacitar gestores públicos a tomarem decisões mais precisas e fundamentadas. Por meio de revisão bibliográfica e análise documental, busca-se uma compreensão profunda dos métodos de estimativa existentes e de suas limitações, oferecendo um guia prático que contribua para a eficiência e transparência dos processos licitatórios.

Importância para Economia e Sociedade

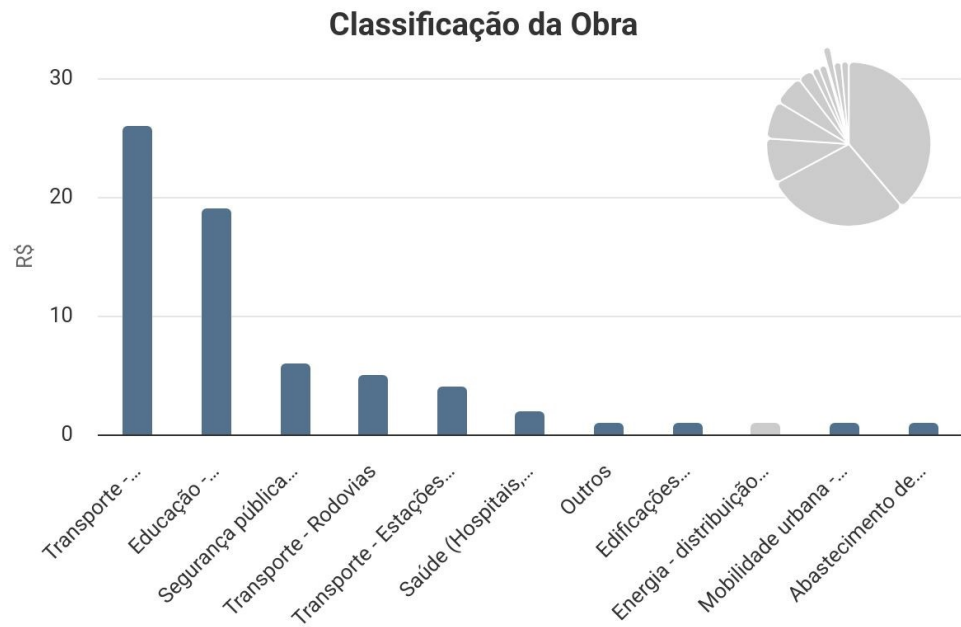
A execução de obras públicas impacta diretamente a população ao oferecer serviços essenciais como estradas, escolas e hospitais. Orçamentos bem formulados garantem a continuidade dos projetos e evitam o desperdício de recursos.

No TCE apontam **no primeiro trimestre de 2024**(TCE-SP, 2024),na cidade de São Paulo, 67 obras atrasadas/paralisadas, custeadas pelo Governo do Estado, cuja soma total do valor inicial de contrato foi de R\$ 26.771.457.105,73. Em percentagem, 51% destas, referentes a **Transporte** – Ferrovias, **Educação** – Universidades,Faculdades, Escolas e similares, e **Segurança Pública**(delegacias, penitenciárias e similares).

Este guia pretende auxiliar gestores na formulação de orçamentos precisos, promovendo transparência e desenvolvimento sustentável.

Classificação por tipo de Obra Paralisadas– TCE

Gráfico 1 – Obras públicas paralisadas no município de São Paulo (1º tri de 2024). Fonte: Tribunal de Contas do Estado de São Paulo – TCE-SP, 2024.



2. O que é?

A iniciativa de estimativa precisa de orçamentos em processos licitatórios busca melhorar a eficiência e transparência na gestão de recursos públicos. Trata-se de uma metodologia estruturada que orienta órgãos públicos na formulação de orçamentos detalhados, ajustados às necessidades reais dos projetos, evitando desperdícios e contribuindo para o cumprimento de prazos e metas financeiras. Este guia visa disseminar essa prática, incentivando sua adoção em diferentes esferas de governo para melhorar a qualidade das licitações e dos projetos públicos.

Histórico do Processo/Projeto

O processo de implementação de metodologias aprimoradas para estimativa de orçamento surge da crescente necessidade de controle financeiro em obras e serviços públicos. Diversos estudos do Tribunal de Contas da União (TCU) e de instituições de auditoria têm demonstrado problemas de superfaturamento, subavaliação e paralisações de projetos por falhas nas estimativas iniciais. Com a promulgação da Lei nº 14.133/2021, que estabelece o novo marco das licitações e contratos administrativos, o governo incentivou o uso de **boas**

práticas e tecnologias para melhorar a precisão dos orçamentos. Este contexto gerou a demanda por uma metodologia consolidada, que é estruturada para atender tanto às exigências legais quanto às expectativas de transparência e responsabilidade fiscal.

Arranjo Legal e Institucional

A iniciativa está alinhada com a Lei nº 14.133/2021, que regula os processos licitatórios e incentiva o uso de metodologias modernas e tecnologias digitais para garantir a transparência e eficácia no uso dos recursos públicos. Esta lei estabelece diretrizes para a estimativa de preços, prevendo o uso de fontes de dados oficiais, como SINAPI, SICRO, SIURB e o desenvolvimento de um planejamento detalhado de custos. Institucionalmente, a prática é adotada por prefeituras e órgãos de governo, como parte de uma política de aprimoramento da gestão de obras públicas. A governança da iniciativa depende de um arranjo colaborativo entre setores responsáveis pelo orçamento, controle financeiro, planejamento e execução de obras, que precisam estar alinhados para garantir uma implementação bem-sucedida.

Governança da Iniciativa

A governança deste processo envolve a criação de comitês ou grupos de trabalho intersetoriais, compostos por representantes das áreas de planejamento, orçamento, engenharia, e controle interno. Esses comitês são responsáveis por revisar os critérios de estimativa, validar dados de mercado, monitorar a execução e realizar auditorias periódicas para garantir que a prática siga as diretrizes estabelecidas. Além disso, reuniões regulares são promovidas para revisão de práticas e discussão de melhorias, reforçando uma cultura de transparência e prestação de contas.

Apresentação e Divulgação da Iniciativa

A prática é apresentada em forma de guias, e workshops, de modo a capacitar servidores e gestores públicos sobre os procedimentos e tecnologias recomendadas. A documentação detalhada e as sessões de treinamento tornam a metodologia acessível, possibilitando a replicação em diferentes contextos. A divulgação também ocorre por meio de seminários, reuniões interinstitucionais e materiais instrutivos, promovendo o conhecimento sobre a prática.

Capacidade Institucional da Equipe

Para garantir a implementação eficaz, a iniciativa exige que a equipe de gestão pública tenha capacitação específica em metodologias de orçamento, gestão de riscos e uso de ferramentas tecnológicas, como o BIM e drones para monitoramento. Os profissionais envolvidos recebem treinamento contínuo em práticas orçamentárias, certificações como PMP (Project Management Professional) e participam de workshops que atualizam suas competências. A capacidade institucional da equipe é ampliada pela experiência e qualificação dos servidores, bem como pela integração de tecnologias de apoio que automatizam e melhoram a precisão dos cálculos. Isso permite que a equipe lide com orçamentos de forma mais robusta e adaptável, respondendo às necessidades do setor público de maneira ágil e eficiente.

Com esses elementos, a iniciativa se apresenta como uma ferramenta sólida e replicável, apoiada em um arranjo legal robusto e uma governança voltada à transparência e responsabilidade no uso dos recursos públicos.

3. Que problemas busca resolver?

A prática de estimativa de orçamento visa solucionar problemas recorrentes nos processos licitatórios, como a falta de precisão nas previsões de custo, o sobrepreço, a subavaliação de recursos e a inconsistência de valores entre diferentes licitações. Esses problemas podem resultar em desperdício de recursos públicos, atraso na execução dos projetos e, em alguns casos, até em processos de auditoria e investigação por falta de transparência.

Com essa prática, o objetivo é garantir um orçamento mais apurado e realista, que reflita o custo verdadeiro dos serviços ou produtos licitados, permitindo uma alocação de recursos mais eficiente e reduzindo o risco de contratações superfaturadas ou mal dimensionadas. Isso contribui para processos licitatórios mais transparentes e confiáveis, melhorando a gestão pública.

A prática introduz novos métodos e ferramentas para a elaboração de orçamentos, promovendo uma abordagem mais precisa e fundamentada. Isso inclui o uso de tabelas referenciais atualizadas, análise detalhada de preços de mercado, e, possivelmente, a integração de softwares que ajudam a calcular e ajustar os valores conforme as condições do mercado e especificidades do projeto.

Esses novos processos garantem que os orçamentos sejam baseados em dados concretos e revisados periodicamente, o que traz uma precisão superior em relação aos métodos

tradicionais (orçamento baseado em experiências passadas, estimativa baseada em percentuais ,etc.). Com essa prática, os Órgãos Públicos poderão elaborar orçamentos que se aproximam mais do valor real, evitando erros comuns e garantindo maior transparência e eficiência no uso dos recursos públicos.

4. Metodologia

4.1 Métodos para Estimativa de Orçamentos

Estimativa de custos ou orçamento paramétrico

A estimativa de custos paramétrica baseia-se em históricos de custos e comparações com projetos semelhantes, utilizando valores padronizados para uma primeira avaliação de obra. Indicadores como o Custo Unitário Básico(CUB) são aplicados para determinar o custo por metro quadrado, sem incluir itens específicos como fundações e elevadores. As tabelas do CUB e SINAPI fornecem dados essenciais para o cálculo dos custos com um acréscimo de BDI para despesas adicionais.

A estimativa paramétrica apresentada no PMBok (*Project Management Body of Knowledge* – Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos) usa relações estatísticas para estimar custo e duração das atividades com base em dados históricos e parâmetros do projeto.

Orçamento preliminar

Com um detalhamento intermediário, o orçamento preliminar é realizado após o anteprojeto, incluindo levantamento de alguns quantitativos e indicadores, como custo por metro linear de rede de esgoto. Ele ajuda na criação de pacotes de trabalho menores e facilita a análise de sensibilidade de preços.

Orçamento analítico ou detalhado

O orçamento analítico é o mais preciso e detalhado, incorporando custos diretos e indiretos com base em uma análise minuciosa de preços dos insumos e composição de custos. Realizado com o projeto executivo e especificações detalhadas, é ideal para estimar o custo real da obra com maior confiabilidade e menor margem de erro.

Tabela 1: Pós x Contra de cada Método.

4.3 Fontes e Tabelas de Preços SINAPI, SICRO, TCPO, SIURB, DER, CDHU.

SINAPI:

A Tabela SINAPI é amplamente utilizada em projetos habitacionais financiados por recursos federais. Ela oferece uma visão detalhada dos custos de materiais e serviços e é atualizada mensalmente.

SICRO:

No contexto de obras rodoviárias, o SICRO, gerido pelo DNIT, é utilizado para padronizar preços em projetos de infraestrutura federal, como a construção e manutenção de rodovias. Sua base é atualizada trimestralmente.

TCPO:

A TCPO, por sua vez, é uma das ferramentas mais utilizadas no setor privado, fornecendo composições de preços que incluem custos de insumos, serviços e mão de obra. Sua base é atualizada mensalmente.

SIURB:

Amplamente empregada em SÃO Paulo para precificação de Obras Urbanas. Sua base é atualizada semestralmente.

DER:

Usada em obras de estradas estaduais.

CDHU:

Foco em projetos habitacionais, especialmente na construção de moradias populares em São Paulo. Sua base é atualizada trimestralmente.

Tabela 2: Tipo de Obra x Foco Principal da Obra

Tabela	Foco Principal	Tipo de Obra mais comum
SINAPI	Construção Civil em Geral	Habitação ,escolas,hospitais,infraestrutura
SICRO/DER	Infraestrutura Rodoviária	Estradas ,rodovias,pavimentação,drenagem
SIURB	Infraestrutura urbana (São Paulo)	Água ,esgoto,drenagem,vias urbanas(São Paulo)
SIURB	Edificações	Escolas ,hospitais,creches,prédios públicos

Fonte: Elaborado pelo autor

Desoneração

A desoneração da folha de pagamentos foi instituída em 2011, para setores intensivos em mão de obra. Juntos, eles incluem milhares de empresas que empregam 9 milhões de pessoas. A medida substitui a contribuição previdenciária patronal de 20% incidente sobre a folha de salários por alíquotas de 1% a 4,5% sobre a receita bruta. Ela resulta, na prática, em redução da carga tributária da contribuição previdenciária devida pelas empresas e vale para 17 setores da economia: confecção e vestuário, calçados, construção civil, call center, comunicação, empresas de construção e obras de infraestrutura, couro, fabricação de veículos e carroçarias, máquinas e equipamentos, proteína animal, têxtil, TI (tecnologia da informação), TIC (tecnologia de comunicação), projeto de circuitos integrados, transporte metro-ferroviário de passageiros, transporte rodoviário coletivo e transporte rodoviário de cargas. (BRASIL, 2011).

O texto da desoneração da folha de pagamentos dos 17 setores que mais empregam no país prevê uma reoneração gradual entre 2025 e 2027. A partir de 2025, a Lei nº 14.973/2024 (BRASIL, 2024), os empresários passarão por uma cobrança híbrida, que misturará uma parte da contribuição sobre a folha de salários com a taxa sobre a receita bruta, da seguinte maneira:

Em 2025, as empresas pagarão 80% da alíquota sobre a receita bruta e 5% da alíquota sobre a folha;

Em 2026, as empresas pagarão 60% da alíquota sobre a receita bruta e 10% da alíquota sobre a folha;

Em 2027, as empresas pagarão 40% da alíquota sobre a receita bruta e 15% da alíquota sobre a folha;

A partir de 2028, as empresas retomarão integralmente o pagamento da alíquota sobre a folha, sem o pagamento sobre a receita bruta.

As empresas que optarem pela CPRB não podem reduzir o número de empregados abaixo da média do período de julho a dezembro de 2023. Se houver a redução abaixo deste limite, a empresa perderá o direito a desoneração e terá que pagar os 20% sobre a folha de pagamento.

Tabela 3: Transição da Desoneração da Folha de Pagamento para CPRB (2024–2028)

Ano	Contribuição sobre a Receita Bruta (CPRB)	Contribuição sobre a Folha de Pagamento
2024	100% da alíquota original da CPRB= 4,5%	0%
2025	80% da alíquota original da CPRB= 3,6%	5%
2026	60% da alíquota original da CPRB= 2,7%	10%
2027	40% da alíquota original da CPRB= 1,8%	15%
2028	0% da alíquota original da CPRB	20%

(Fonte: BRASIL, 2024.)

4.4. Curva ABC nos Orçamentos

O que é a Curva ABC?

A Curva ABC é uma técnica de classificação de itens que ajuda a identificar os insumos que mais impactam o orçamento de uma obra. Ela é baseada no princípio de que uma pequena parte dos insumos (cerca de 20%) responde pela maior parte dos custos (80%).

Aplicação da Curva ABC na Construção Civil

Em grandes projetos, como a construção de uma ponte, insumos como concreto e aço representam os maiores custos. Utilizando a Curva ABC, os gestores podem focar no controle de compras desses insumos, reduzindo desperdícios e garantindo maior precisão orçamentária.

Exemplo Curva ABC na Construção Civil

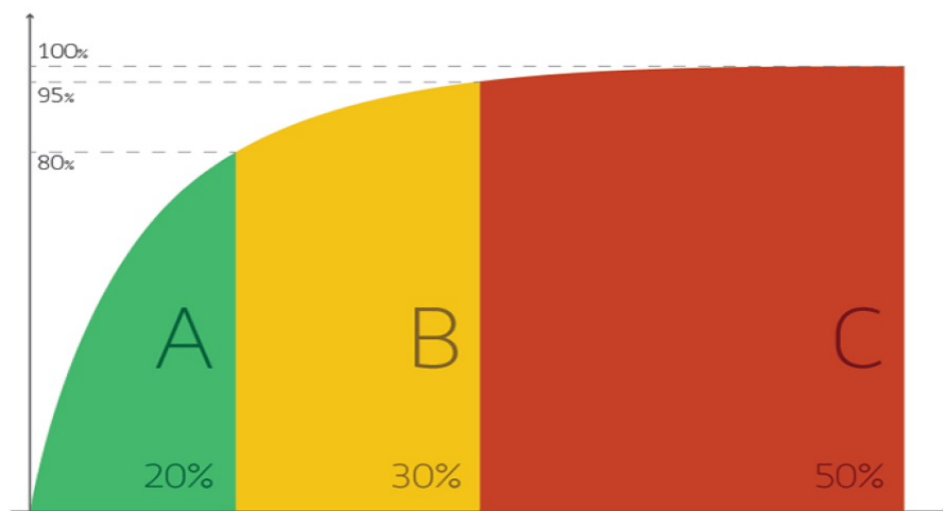
Tabela 4 – Classificação de insumos segundo a Curva ABC em obra hipotética de construção civil.

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total	Participação (%)	Participação Acumulada (%)	Faixa
1- Concreto	m³	35,7	23.135,00	825.919,50	22,51	22,51	A
2- Servente	H	2721	237,00	644.877,00	17,58	40,09	A
3- Cimento	SC	555	1.083,00	601.065,00	16,38	56,47	A
4- Pedreiro	H	1330	381,00	506.730,00	13,81	70,29	A
5- Pedra nº 2	m³	25	4.950,00	123.750,00	3,37	73,66	B
6- Caixa de corr.	m²	4,4			3,31	76,97	B
7- Carpinteiro	H	330	351,00	115.830,00	3,16	80,13	B
8- Areia lavada	m³	36	3.150,00	113.400,00	3,09	83,22	B
9- Ajud. de carpinteiro	H	330	227,00	74.910,00	2,04	85,26	B
10- Tábua 1" X 12"	m²	81	738,00	59.778,00	1,63	86,89	B
11- Pontaleta 3" X 3"	M	346	171,00	59.166,00	1,61	88,50	B
12-Poceiro	H	162	351,00	56.862,00	1,55	90,05	B
13- Madeira (Peroba)	m³	1,14	47.200,00	53.808,00	1,47	91,52	C
14- Pedra nº 1	m³	11	4.800,00	52.800,00	1,44	92,96	C
15-Chapa compensado	m²	54	959,00	51.786,00	1,41	94,37	C
16- Telha paulista	Unid.	1115	38,00	42.370,00	1,15	95,52	C
17- Tijolo comum	Unid.	3200	11,00	35.200,00	0,96	96,48	C
18- Laje pré-fabricada	m²	26	1.150,00	29.900,00	0,82	97,30	C
19- Pintor	H	86	358,00	30.788,00	0,84	98,14	C
20- Mistura para Lavat.	Unid.	2	13.200,00	26.400,00	0,72	98,86	C
21- Sarrafo 1" X 4"	M	210	102,00	21.420,00	0,58	99,44	C
22- Lavatório colorido	Unid.	2	10.250,00	20.500,00	0,56	100,00	C
Total				3.668.699,50	100,00		

Fonte: Elaborado pelo autor

1. Em regra, a Faixa “A” contempla itens que representam de 70 a 80% do valor total.
2. A Faixa “B” agrega itens que somam de 15 a 20% desse valor,
3. e a Faixa “C”, itens que somam de 5 a 10% do valor total. É importante ressaltar que os percentuais acima são os mais comuns e pode haver variação.

Gráfico 2 – Representação esquemática da Curva ABC: classificação dos itens em categorias A (itens mais relevantes, 20%), B (intermediários, 30%) e C (menos relevantes, 50%) com base em seu valor acumulado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Ferramentas e Tecnologia para Gestão Orçamentária

Com o avanço das tecnologias digitais, novas ferramentas têm sido incorporadas à gestão de projetos e orçamentos públicos, promovendo maior precisão, transparência e controle em todas as etapas de execução de obras. A adoção de tecnologias como drones, *Internet of Things*(IoT), Big Data e BIM permite um acompanhamento em tempo real das obras e a antecipação de problemas que podem aumentar os custos ou causar atrasos.

Drones para Monitoramento de Obras

O uso de drones para monitoramento e inspeção de obras tem se tornado uma prática cada vez mais comum. Eles permitem a captura de imagens aéreas detalhadas e de alta precisão, o que facilita o acompanhamento do progresso físico da obra e a verificação de possíveis inconformidades.

Exemplo de aplicação:

Em grandes projetos de infraestrutura, como a construção de rodovias ou barragens, drones podem ser utilizados para realizar inspeções periódicas, evitando a necessidade de interromper a obra para avaliação de condições de segurança ou progresso. Com isso, é possível reduzir custos operacionais e minimizar os riscos de atrasos.

Internet of Things (IoT) e Big Data na Construção Civil

A integração de dispositivos conectados através da **IoT** pode oferecer dados valiosos sobre o consumo de energia, uso de equipamentos e outros fatores críticos no ambiente de obra. Sensores instalados em maquinários podem monitorar o desempenho em tempo real, permitindo o ajuste imediato em caso de mau funcionamento ou uso ineficiente de recursos. Além disso, sensores em capacetes e equipamentos de proteção podem monitorar as condições de segurança dos trabalhadores, como exposição a gases perigosos ou quedas, enviando alertas imediatos para a equipe de segurança.

Big Data complementa essa abordagem ao permitir que grandes volumes de dados sejam processados e analisados para prever tendências, riscos e gargalos na execução da obra. Esses dados podem ser utilizados para ajustar o orçamento de acordo com as necessidades emergentes da obra.

Exemplo de aplicação:

Em obras públicas, como a construção de um hospital, o uso de sensores IoT permite monitorar o consumo de água e energia elétrica, ajustando os recursos para maximizar a eficiência. Os dados coletados podem, em seguida, ser analisados para criar previsões de custos futuros, melhorando a precisão dos orçamentos para projetos futuros.

Big Data na Previsão Orçamentária

Ferramentas de **Big Data** permitem que gestores públicos analisem grandes volumes de dados históricos, incluindo informações sobre variações de preços, padrões climáticos e performance de fornecedores, para criar modelos preditivos mais precisos para os orçamentos futuros. Isso ajuda a antecipar variações de custos e a planejar contingências adequadas.

Exemplo de aplicação: Uso de etiquetas RFID (Radio Frequency Identification) e sensores IoT (Internet of Things) integrados em sistemas de monitoramento em tempo real. Essas tecnologias permitem acompanhar o fluxo de materiais desde o fornecedor até o canteiro de obras e durante todo o ciclo de vida do projeto.

O Building Information Modeling (BIM) auxilia significativamente na precisão da previsão de custos de uma obra ao integrar informações detalhadas e atualizadas de cada etapa do projeto em um modelo digital tridimensional. Com o BIM, é possível fazer simulações e análises detalhadas de materiais, prazos, quantidades e sequências de execução, o que permite uma previsão de custos mais acurada e ajustada à realidade do projeto. Além disso, o BIM identifica e antecipa possíveis problemas de incompatibilidade entre disciplinas (como arquitetura, estrutura e instalações), minimizando retrabalhos e desperdícios de material. As vantagens incluem maior controle financeiro, redução de erros, otimização dos recursos, e uma comunicação mais eficaz entre as equipes, o que torna o orçamento mais confiável e ajustado, evitando surpresas ao longo da obra

Exemplo de aplicação:

No Brasil, um exemplo significativo do uso do BIM para redução de custos é o projeto do Terminal de Passageiros 3 do Aeroporto Internacional de Guarulhos, em São Paulo. Nesse projeto, o BIM foi aplicado para integrar todos os elementos do projeto e da construção em um único modelo digital, permitindo uma visualização completa do terminal antes da obra começar. Essa integração facilitou a detecção antecipada de interferências entre as disciplinas (como hidráulica, elétrica e estrutural), o que evitou retrabalhos e despesas extras.

Além disso, o BIM possibilitou um controle mais rigoroso dos materiais e prazos, reduzindo o desperdício de insumos e otimizando a logística de construção. A tecnologia ajudou também a prever o comportamento das estruturas ao longo do tempo, proporcionando uma visão de longo prazo para a manutenção, o que reduz os custos operacionais futuros. Graças ao BIM, o projeto foi entregue dentro do cronograma e orçamento planejados, com economia significativa tanto na execução quanto na operação contínua do terminal.(INFRAERO, 2022).

4.6 Gestão de Risco em Orçamento Público

A gestão de riscos é um dos componentes essenciais para a elaboração de orçamentos precisos. Em projetos de construção pública, uma série de fatores pode afetar os custos finais,

desde variações no mercado de insumos até questões climáticas. Identificar e gerenciar esses riscos é crucial para evitar estouros no orçamento.

Identificação de Riscos

A primeira etapa na gestão de riscos é a identificação de fatores que podem impactar o orçamento. No setor de construção civil, alguns dos principais riscos incluem a variação de preços de insumos, a logística de transporte de materiais, e possíveis atrasos na entrega de materiais.

Exemplo de mitigação de riscos:

Em um projeto de construção de uma estrada em uma região remota do Brasil, o gestor público pode identificar o risco de aumento dos custos de transporte devido à instabilidade política na região. Como medida de mitigação, é feito um contrato de frete fixo com antecedência, garantindo que o aumento dos combustíveis não afete o valor final do projeto.

Planejamento de Contingências

É comum que obras públicas tenham imprevistos ao longo de sua execução, o que pode aumentar os custos e comprometer os prazos. Para evitar esse tipo de problema, a criação de um fundo de contingência no orçamento é uma prática recomendada. Este fundo pode cobrir despesas adicionais decorrentes de problemas imprevistos, como variações nos preços dos insumos ou atrasos no cronograma.

Tabela5- Margem Erro Admissível-

Precisão do orçamento **OT-IBRAOP nº 04/2012- INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PUBLICAS**

Tipo de orçamento	Fase de projeto	Cálculo do Preço	Margem de erroadmissível
Estimativa de custo	Estudos preliminares	Área de construção multiplicada por um indicador.	30%*
Preliminar	Anteprojeto	Quantitativos de serviços apurados no projeto ou estimados por meio de índices médios e custos de serviços tomados em	15%

		tabelas referenciais.	
Detalhado ou analítico (orçamento base da licitação)	Projeto básico	Quantitativos de serviços apurados no projeto e custos obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos oriundos de tabelas referenciais ou de pesquisa de mercado relacionados ao mercado local, levando-se em conta o local, o porte e as peculiaridades de cada obra.	10%
Detalhado ou analítico definitivo	Projeto executivo	Quantitativos apurados no projeto e custos de serviços obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos negociados, ou seja: advindos de cotações de preços reais feitas para a própria obra ou para outra obra similar ou, ainda, estimados por meio de método de custo real específico.	5%

4.7 Sustentabilidade

A sustentabilidade está se tornando um fator cada vez mais importante em projetos de construção civil, inclusive em obras públicas. A adoção de práticas sustentáveis e de tecnologias ecologicamente corretas pode reduzir o impacto ambiental, mas também afeta os custos do projeto, tanto no curto quanto no longo prazo.

Práticas Sustentáveis no Setor Público

Muitas obras públicas têm adotado práticas sustentáveis, como o uso de materiais reciclados, sistemas de reaproveitamento de água, e soluções de eficiência energética. A implementação dessas práticas não só reduz os impactos ambientais, mas também contribui para a redução de custos operacionais futuros.

Exemplo de impacto orçamentário:

Uma prefeitura que adota painéis solares em suas escolas públicas pode incorrer em um custo inicial mais alto, mas a economia gerada ao longo dos anos com a redução no consumo de energia elétrica justifica o investimento inicial. Além disso, o uso de sistemas de captação de

água da chuva para irrigação de áreas verdes reduz os custos de água potável, o que impacta positivamente o orçamento.

Impacto a Longo Prazo dos Custos Sustentáveis

Embora as tecnologias sustentáveis muitas vezes exijam um investimento inicial maior, elas frequentemente resultam em economias substanciais a longo prazo. A adoção de materiais de construção sustentáveis, energias renováveis e tecnologias de baixo consumo de energia pode reduzir significativamente os custos operacionais de manutenção ao longo da vida útil de uma obra pública.

5. Como fazer?

Para implementar uma prática eficaz de estimativa de orçamento em processos licitatórios, é essencial identificar e estruturar os aspectos fundamentais do processo, garantindo uma transição clara e uma adaptação bem-sucedida. Abaixo estão as etapas-chave que auxiliam na aplicação deste modelo em diferentes órgãos públicos:

- **Análise do Escopo e Definição de Objetivos**

O primeiro passo é entender completamente o escopo do projeto e os objetivos específicos da iniciativa. Isso envolve alinhar a proposta de estimativa com as necessidades do órgão, identificando os tipos de obra ou serviço que serão foco do orçamento. Com um escopo bem definido, é possível estabelecer metas claras, mensuráveis e adequadas à realidade do órgão.

- **Identificação de Recursos e Ferramentas Necessárias**

A prática depende de ferramentas confiáveis e atualizadas para coleta e análise de dados. Isso inclui tabelas de referência de preços como SINAPI, SICRO e SIURB, além de tecnologias de apoio como BIM e drones, que facilitam a precisão das estimativas e o monitoramento do projeto. Identificar os recursos tecnológicos, humanos e financeiros disponíveis é essencial para garantir uma execução sem falhas.

- **Capacitação da Equipe**

A equipe responsável deve ser treinada tanto nas metodologias de estimativa quanto ao uso das ferramentas específicas. A capacitação inclui cursos técnicos em orçamentação e certificações, como PMP (Project Management Professional), que oferecem aos gestores públicos uma base sólida de conhecimento para aplicar a prática. Treinamento contínuo é necessário para garantir que a equipe esteja sempre atualizada com as melhores práticas do setor.

- **Desenvolvimento de um Plano de Gestão de Riscos**

A criação de um plano de gestão de riscos é um dos pilares fundamentais para implementar a prática. O plano deve identificar possíveis desafios e riscos financeiros (como variação de preços de insumos e custos de mão de obra) e criar estratégias de mitigação que permitam ajustes no orçamento sem comprometer a execução. Um fundo de contingência de 5% a 10% é recomendado para lidar com imprevistos.

- **Implementação de Tecnologias para Monitoramento e Controle**

Ferramentas como o BIM (*Building Information Modeling*) e sensores IoT permitem que o acompanhamento dos custos e prazos do projeto seja feito em tempo real, facilitando o ajuste de recursos conforme as necessidades. Tecnologias de monitoramento visual, como drones, oferecem controle detalhado do progresso e podem alertar para possíveis problemas antes que se tornem mais complexos.

Obs: O uso do BIM tornou-se obrigatório para obras públicas, conforme Decreto Governamental Federal -10.306- 02/04/2020.

Segunda fase – início 2024 – envolve a adição de informações sobre cronograma e custos.

Terceira fase – início 2028 – envolve gestão operações e manutenção do edifício após a conclusão da construção.

- **Definição de Processos de Revisão e Ajuste Contínuo**

A prática de estimativa precisa de mecanismos de revisão periódica para avaliar se os custos, prazos e métodos utilizados estão alinhados com o planejamento original. Revisões trimestrais ou em intervalos previamente definidos asseguram que os gestores

possam fazer ajustes rapidamente, mantendo o orçamento e cronograma dentro do esperado.

- **Documentação e Disseminação de Boas Práticas**

Documentar o processo e os resultados obtidos com a prática é crucial para que ela se torne um padrão replicável. A documentação inclui registros detalhados das estimativas iniciais, ajustes feitos durante a execução e os resultados finais. Compartilhar os aprendizados com outros setores ou órgãos fomenta uma cultura de eficiência e transparência, incentivando que a metodologia seja adotada como uma referência de boa prática.

Seguir esses aspectos estruturais permite que a iniciativa seja aplicada de forma prática e escalável, promovendo uma cultura de excelência na administração pública e no uso responsável dos recursos públicos.

6. Fatores de Sucesso, Desafios e Aprendizados

A correta aplicação de metodologias orçamentárias e ferramentas tecnológicas depende diretamente da capacitação dos profissionais envolvidos. No setor público, a falta de qualificação adequada pode gerar ineficiências e desperdícios de recursos. Investir em capacitação é uma forma de garantir que os gestores estejam aptos a elaborar orçamentos mais precisos e a acompanhar a execução das obras com eficiência.

- **Certificações Profissionais**

Existem diversas certificações que podem ajudar os profissionais da área de gestão pública a aprimorar suas habilidades. Certificações internacionais, como o PMP (Project Management Professional), ou cursos específicos em gestão de obras públicas, podem fornecer as ferramentas necessárias para a elaboração de orçamentos mais eficientes.

Exemplo de capacitação:

Em 2020, o estado de São Paulo implementou um programa de capacitação em gestão de projetos para seus servidores públicos. O programa incluiu cursos de certificação PMP e workshops sobre o uso de tecnologias como o BIM, resultando em uma melhora significativa na precisão orçamentária e na execução de obras públicas estaduais.

- **Treinamento Contínuo**

Além de obter certificações, é essencial que os gestores públicos e suas equipes participem de programas de treinamento contínuo. As legislações, metodologias e tecnologias estão em constante evolução, e a atualização constante garante que os profissionais estejam aptos a lidar com essas mudanças.

7. Replicabilidade

A prática de estimativa aprimorada de orçamentos desenvolvida neste guia mostra grande potencial de replicabilidade, sendo não apenas aplicável a diferentes esferas do setor público, mas também servindo como inspiração para órgãos que buscam otimizar o uso dos recursos públicos. Esta metodologia baseia-se em abordagens estruturadas e padronizadas que valorizam a transparência, a eficiência e a sustentabilidade, características que são amplamente demandadas em instituições que lidam com a execução de obras e serviços públicos.

A implementação desta prática pode facilmente ser adaptada e expandida em outras prefeituras, governos estaduais e até mesmo em nível federal. Sua replicabilidade é viável devido ao uso de ferramentas universalmente aplicáveis, como tabelas de referência (SINAPI, SICRO, SIURB) e tecnologias de monitoramento e planejamento (BIM, drones e IoT), que permitem a adaptação da metodologia ao contexto específico de cada órgão.

Além disso, ao introduzir uma estrutura clara para a gestão de riscos, a prática permite que gestores adaptem a metodologia a projetos de diferentes naturezas e complexidades. As técnicas e ferramentas sugeridas são flexíveis o suficiente para serem personalizadas conforme o porte e as particularidades de cada projeto, garantindo maior precisão e mitigação de riscos orçamentários.

Finalmente, ao adotar uma metodologia de estimativa robusta e replicável, a prática pode servir como referência para órgãos que ainda buscam estabelecer padrões mais eficientes de gestão financeira, promovendo a eficiência e a transparência necessárias na administração pública. A adoção deste modelo em outros setores representa uma oportunidade para consolidar melhores práticas de gestão orçamentária, fomentando uma cultura de responsabilidade fiscal que pode gerar resultados positivos em diversas áreas do setor público.

8. Resultados / Impacto

Estudo de Casos sobre o Impacto de Técnicas Precisas

○ **Exemplo: Construção do Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo**

Detalhes: A construção do novo Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo pode servir como um exemplo de obra pública que utilizou técnicas avançadas de estimativa de custos. O projeto foi estruturado com base na metodologia BIM (Building Information Modeling) para integração de etapas de planejamento e execução, e as tabelas do SINAPI foram utilizadas para o orçamento paramétrico inicial.(ANDRADE; BIOTTO; SERRA, 2021).

Principais Lições:

- **Uso do BIM:** O uso do BIM permitiu que o projeto ajustasse os custos estimados conforme o planejamento avançava, proporcionando melhor controle de orçamento e cronograma.
- **Estimativa Paramétrica:** As estimativas paramétricas, baseadas no SINAPI, ajudaram a construir um orçamento inicial confiável, mas ajustes ao longo do tempo foram necessários, destacando a importância de revisões contínuas.
- **Ajuste ao Longo do Projeto:** Houve revisões orçamentárias devido a alterações no escopo e no preço de insumos, ilustrando como as estimativas paramétricas evoluem para orçamentos mais detalhados.

○ **Estudo de Caso de Falha Devido a Orçamento Inadequado**

Detalhes: A Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro, conectando a Zona Sul à Barra da Tijuca, é um exemplo claro de falha na estimativa de custos. O projeto, inicialmente orçado em R\$ 5 bilhões, terminou custando cerca de R\$ 10 bilhões devido à falta de precisão na estimativa inicial e à subestimação de riscos técnicos. (TCE-RJ, 2021).

Principais Lições:

- **Subestimação de Riscos:** Problemas inesperados no solo e na infraestrutura, não previstos nas fases iniciais do projeto, geraram aumentos significativos nos custos.
- **Falta de Contingência Adequada:** A falta de um planejamento adequado de contingências no orçamento levou à necessidade de aditivos contratuais e grandes revisões no escopo da obra.
- **Planejamento Deficiente:** O estudo destaca a importância de uma estimativa analítica detalhada e de um plano robusto de gerenciamento de riscos para obras públicas complexas.

○ **Estudo de Caso sobre Gerenciamento de Riscos em Obras Públicas**

Detalhes: O projeto de revitalização do Porto Maravilha no Rio de Janeiro enfrentou uma série de desafios, como o alto custo de remoção de solo contaminado e a descoberta de infraestruturas subterrâneas não mapeadas. O gerenciamento eficaz de riscos foi fundamental para evitar estouros ainda maiores no orçamento, apesar de o projeto ter apresentado aditivos contratuais. (SALTI, 2024).

Principais Lições:

- **Gestão de Riscos Efetiva:** O projeto teve um plano de contingência robusto que permitiu ajustar o orçamento à medida que surgiam imprevistos, como a necessidade de remediação ambiental.
- **Previsão e Ações Corretivas:** A gestão de riscos identificou antecipadamente problemas potenciais e planejou ações corretivas, evitando custos ainda maiores.
- **Aditivos Contratuais Planejados:** Embora houvesse aditivos contratuais, eles foram previstos no plano de risco, o que ajudou a controlar o impacto financeiro.

○ **Estudo de Caso sobre Adoção de Novas Tecnologias na Gestão de Obras Públicas**

Detalhes: A nova Ponte do Guaíba, em Porto Alegre, foi um dos primeiros projetos de infraestrutura no Brasil a usar drones para monitoramento da obra. Os drones permitiram que a fiscalização fosse feita de maneira mais rápida e precisa, além de ajudar a identificar problemas em tempo real, impactando positivamente o orçamento. (DNIT, 2020).

Principais Lições:

- **Eficiência no Monitoramento:** O uso de drones reduziu os custos de inspeção e permitiu um acompanhamento contínuo do progresso da obra, ajudando a evitar atrasos e custos extras.
- **Identificação de Problemas em Tempo Real:** Os drones detectaram problemas de alinhamento na construção antes que eles resultassem em custos elevados de correção.
- **Impacto no Orçamento:** A economia com a redução de erros e desperdícios ajudou a manter a obra dentro do orçamento planejado.

- **Estudo de Caso sobre Capacitação de Gestores Públicos**

Detalhes: O Estado de São Paulo implementou um programa de capacitação para gestores públicos focado em metodologias de gestão de projetos, como o PMBOK e o uso do BIM. A capacitação foi aplicada em obras de infraestrutura, como a construção de novas rodovias estaduais, e resultou em maior eficiência na gestão de orçamentos.(EGESP, 2024).

Principais Lições:

- **Capacitação como Ferramenta de Eficiência:** A formação dos gestores públicos ajudou a evitar erros comuns em estimativas de custos e gerou maior controle sobre o andamento das obras.
- **Melhoria na Precisão dos Orçamentos:** O uso de ferramentas como o BIM e técnicas avançadas de gestão, ensinadas durante o programa de capacitação, resultou em maior precisão orçamentária.
- **Redução de Aditivos:** Gestores mais qualificados conseguiram evitar a necessidade de aditivos contratuais em vários projetos.

9. Conclusões

A elaboração de orçamentos para obras públicas é um processo complexo que exige precisão, transparência e o uso das melhores ferramentas disponíveis. Com a adoção de metodologias robustas, como a estimativa paramétrica e o orçamento analítico, e o uso de tecnologias como BIM e IoT, os gestores públicos podem garantir que os recursos sejam utilizados de forma eficiente.

Além disso, a gestão adequada de riscos e a capacitação contínua dos profissionais envolvidos são pilares para a execução de projetos que atendam às expectativas da sociedade e respeitem os limites orçamentários.

10. Referências

BORGES, Marcelo da Silva; SILVA, Fernanda Carvalho. Governança e Transparência no Setor Público: Implementação de Normas e Práticas de Controle. São Paulo: Editora Atlas, 2021.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm. Acesso em: 19 out. 2024.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CDHU). Manual Técnico de Orçamento e Custos. 1ª ed. São Paulo: CDHU, 2019. Disponível em: <https://www.cdhu.sp.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2024.

COUTINHO, Maria Regina. Orçamento Público: Teoria e Prática. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2020.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). SICRO - Sistema de Custos Referenciais de Obras. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/obras/sicro>. Acesso em: 20 out. 2024.

ENGENHARIA DE CUSTOS. Conceito de BDI. Aplicação do Decreto nº 7.983/2013. 2024. Paulo Roberto Vilela Dias.

GUIDO, Mario. Custos e Orçamentos na Construção Civil. São Paulo: Editora Pini, 2019.

IBRAOP (Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas). Manual de Auditoria de Obras Públicas. Disponível em: <https://www.ibraop.org.br/manual-auditoria>. Acesso em: 20 out. 2024.

JUSTIÇA FEDERAL. Estimativa de custos de obras da Justiça Federal 2016 – Estudos Técnicos. Disponível em: <https://www.if.jus.br>. Acesso em: 19 out. 2024.

MARQUES, Adalberto.Gestão de Obras Públicas e Infraestrutura. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

MAUÉS, Felipe Cardoso Amoedo; MELO, Kederson Pinto de; LEÃO, Carla Barroso de Oliveira; SERRA, Sheyla Mara Baptista.Estimativa de custos paramétricos de construção de edifícios usando modelo de regressão linear. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 19–37, 2022. DOI: 10.11606/gtp.v17i2.168355. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/168355>. Acesso em: 14 dez. 2024.

PINI.TCPO – Tabela de Composições de Preços para Orçamento. 42ª ed. São Paulo: PINI, 2020.

PINTO, José de Arimatéia et al.Engenharia de Custos: Estudo e Aplicações Práticas. São Paulo: Blucher, 2018.

PMI.Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6ª ed. EUA: PMI, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO.Sistema de Informação de Obras Públicas (SIURB). Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2024.

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Brasília: Caixa Econômica Federal. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 out. 2024.

TCU (Tribunal de Contas da União).Manual de Obras Públicas: Edificações e Serviços de Engenharia. 4ª ed. Brasília: TCU, 2021. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A073D50FE50173DB79269F2D36>. Acesso em: 20 out. 2024.

WBS (WorkBreakdownStructure).Standards for Project Control. Project Management Institute, 2020. Disponível em: <https://www.pmi.org>. Acesso em: 20 out. 2024.

Márcia Jacob Chaves