



**XXIX Congresso Brasileiro de Custos**  
16 a 18 de novembro de 2022  
- João Pessoa / PB -



## **Estratégias para precificação em empresas prestadoras de serviços de engenharia de fundações**

**Vinicius Lorenzi** (PUC-PR) - vinilorenzi@gmail.com

**Alceu Souza** (PUC PR) - alceu.souza@pucpr.br

### **Resumo:**

*A relevância da gestão dos custos nas organizações faz parte de discussões que abordam o tema sustentabilidade ou sobrevivência no longo prazo. Uma delas é a melhoria de processos por meio de inovações cujo reflexo na redução dos custos é quase imediato, enquanto a outra é focada na melhoria dos ganhos por meio de estratégias que as permitam se diferenciar das demais, conquistando mais autonomia para a precificação de seus produtos ou serviços. Ainda que ambas sejam estratégias consolidadas, pouco se tem discutido sobre seus riscos para empresas que necessitam precificar a priori os serviços contratados, nas quais os custos reais dependem de variáveis exógenas não controláveis e que podem restar substancialmente maior que o preço negociado. Em síntese, existe um trade-off entre precificar para não perder o serviço para concorrência com risco de a receita não cobrir os custos ou precificar para alcançar metas de ganhos com o risco de não conseguir o contrato. Realizou-se um estudo de caso em uma empresa de obras de fundações na cidade de Cascavel - Paraná. Foram analisadas nove obras de diferentes tamanhos, objetivando entender se essa variável implicaria mudanças no nível de risco a ser assumido quando da estratégia de precificação. Para isto, utilizou-se o Método de Monte Carlo via software Crystal Ball. Os resultados sinalizaram custos distintos em diferentes diâmetros e indicaram que a gestão de ganhos precisa ser implanta da empresa, buscando combater a ociosidade da organização, que compromete diretamente a produtividade e eleva o custo total dos serviços.*

**Palavras-chave:** Custos. Gestão de ganhos. Variáveis não controláveis. Fundações

**Área temática:** Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

## **Estratégias para precificação em empresas prestadoras de serviços de engenharia de fundações**

### **RESUMO**

A relevância da gestão dos custos nas organizações faz parte de discussões que abordam o tema sustentabilidade ou sobrevivência no longo prazo. Uma delas é a melhoria de processos por meio de inovações cujo reflexo na redução dos custos é quase imediato, enquanto a outra é focada na melhoria dos ganhos por meio de estratégias que as permitam se diferenciar das demais, conquistando mais autonomia para a precificação de seus produtos ou serviços. Ainda que ambas sejam estratégias consolidadas, pouco se tem discutido sobre seus riscos para empresas que necessitam precificar a priori os serviços contratados, nas quais os custos reais dependem de variáveis exógenas não controláveis e que podem restar substancialmente maior que o preço negociado. Em síntese, existe um trade-off entre precificar para não perder o serviço para concorrência com risco de a receita não cobrir os custos ou precificar para alcançar metas de ganhos com o risco de não conseguir o contrato. Realizou-se um estudo de caso em uma empresa de obras de fundações na cidade de Cascavel – Paraná. Foram analisadas nove obras de diferentes tamanhos, objetivando entender se essa variável implicaria mudanças no nível de risco a ser assumido quando da estratégia de precificação. Para isto, utilizou-se o Método de Monte Carlo via software Crystal Ball. Os resultados sinalizaram custos distintos em diferentes diâmetros e indicaram que a gestão de ganhos precisa ser implanta da empresa, buscando combater a ociosidade da organização, que compromete diretamente a produtividade e eleva o custo total dos serviços.

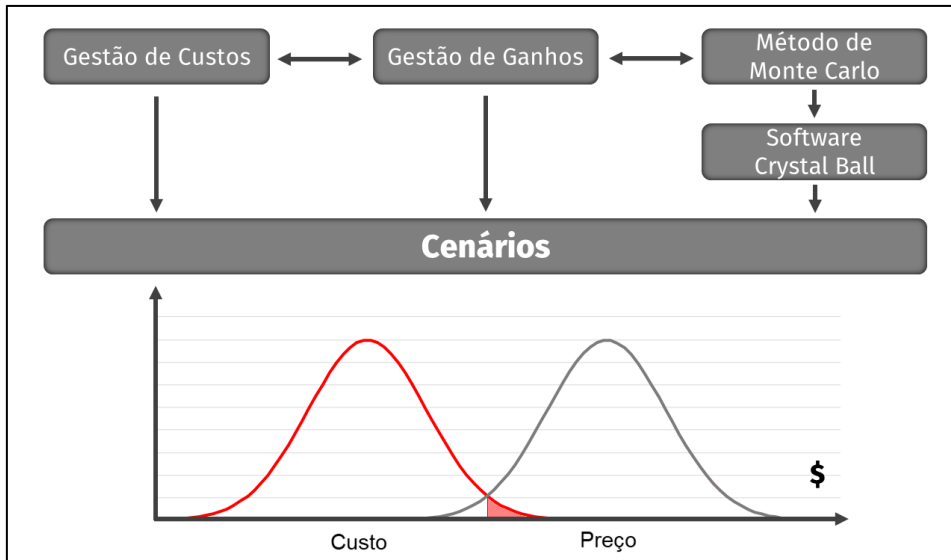
Palavras-chave: Custos. Gestão de ganhos. Variáveis não controláveis. Fundações.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões.

### **1 INTRODUÇÃO**

É preciso evidenciar que a gestão de custos e a gestão de ganhos devem ser abordadas pela empresa de forma integrada, ou seja, as estimativas de custo devem ser calculadas em termos de distribuição de probabilidade e a precificação com base no grau de risco que ela está disposta a assumir. Conforme Shoemaker e Mattila (2009), há grande dificuldade na definição de preços em empresas prestadoras de serviço, já que elas possuem custos fixos que precisam ser cobertos. Em muitos casos, o preço que o cliente está disposto a pagar não é o preço final que é oferecido a ele. Outro ponto crucial é encontrar uma maneira de melhorar os sistemas de custos utilizados na empresa, visando convertê-los em uma informação gerencial capaz de ser utilizada com mais eficácia no processo de tomada de decisão (LIRA, 2003).

A partir do Gráfico 1, identifica-se o dilema do estudo em questão, relacionado ao trade-off do risco da perda do contrato, ou então dos custos serem maiores que o preço cobrado.



**Gráfico 1. Problema de pesquisa**

Fonte: Elaboração própria.

Conforme elucidado no gráfico, o ponto crucial do trabalho é compreender como precificar de forma correta, considerando que, quanto mais para a direita a linha de preço for, isto é, um preço mais alto, maior o risco de perder o contrato; em contrapartida, caso a linha do preço se direcione para a esquerda, a empresa está sujeita a não arcar com os custos da operação, em outras palavras, o valor recebido ser menor que o custo da obra.

Tendo em vista o contexto apresentado, este artigo visa responder ao seguinte problema: Como gerar informações que facilitem o processo de Precificação de Serviços buscando se manter competitivo no processo de negociação e ainda atender o grau de risco a ser assumido já previsto em nível estratégico?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Se destaca a importância da compreensão de custos para gerir o negócio, tendo em vista a longevidade da organização. São descritos os principais métodos de custeio utilizados atualmente, discutidas sobre a contabilidade de ganhos, sua conexão com a teoria das restrições e diferenças da contabilidade de custos. São abordados a precificação de serviços e definidas as variáveis não controláveis cruciais para o entendimento das situações que ocorrem no canteiro de obras da construção civil e do seu impacto no custo do projeto.

### 2.1 Custos para a tomada de decisão

Ao longo da última década, os estudos acerca da precificação de produtos e serviços evoluíram muito, tornando clara a necessidade de obtenção de novos conhecimentos pelos empresários em acréscimo àqueles sobre aspectos contábeis tradicionais. Agregada a isso, a compreensão da importância da gestão de custos em níveis estratégicos foi tomando força, com a finalidade de gerar diferencial competitivo perante aos concorrentes.

A análise de custos é tradicionalmente vista como o processo de avaliação do impacto financeiro das decisões gerenciais. Porém, a gestão estratégica dos custos

abarcam um contexto mais amplo, no qual os elementos estratégicos se tornam mais conscientes, explícitos e formais (SHANK; GOVINDARAJAN, 1997).

A crítica às decisões baseadas em resultados contábeis tradicionais teve impacto com a publicação do artigo *Relevance lost: the rise and fall of management accounting*, escrito por H. Thomas Johnson e Robert S. Kaplan, em 1987. Eles argumentam que as empresas que usam resultados e indicadores contábeis para determinar suas metas e ações cometem um equívoco. Ao utilizá-los, os gestores podem perseguir falsos imperativos, que, muitas vezes, são informações manipuladas para alcançar resultados desejáveis.

A realidade da maioria das empresas de fundação é que o cliente espera que o serviço seja ofertado com qualidade elevada, prazo de entrega pequeno, confiança e preços acessíveis. Diante disso não é aconselhável repassar aos clientes os custos da ineficiência e da falta de controle dos processos por meio do aumento sistemático dos preços. Assim, possuir uma estrutura de custos enxuta não é mais uma vantagem competitiva, mas uma necessidade competitiva.

## **2.2 Métodos de custeio**

Kaplan (1994) distingue os sistemas tradicionais de custos dos sistemas estratégicos de custos. Enquanto o primeiro diz respeito à apuração do custo em si, o segundo está vinculado à utilização das informações de custo para formulação e desenvolvimento de estratégias, auxiliando assim na gestão empresarial.

Os Métodos de Custeio comumente são criticados por não produzirem informações em tempo real que facilitem o processo decisório. Parte desse problema decorre de mudanças no processo produtivo e de gestão introduzidas por novas tecnologias (SOUZA; CLEMENTE, 1998).

Com o aumento da informatização e da automação dos processos, a organização passou a ter novas necessidades, e o controle dos custos foi se tornando cada vez mais crucial para a manutenção da sua competitividade.

Após o ano 2000, poucos são os registros referentes a novos Métodos de Custeio, surgindo apenas novas adaptações ou melhorias aos modelos já existentes. Neste contexto, conforme citado anteriormente, uma das variáveis que surgiram neste período foi o método TDABC (*Time-Driven Activity-Based Costing*), desenvolvida por Kaplan e Anderson em 2004.

Neste cenário, foram publicados vários estudos sobre o tema Métodos de Custeio, com o uso de diferentes abordagens e modos de avaliar custos e lucros, sejam eles por Custeio por Absorção, Custeio Direto, Custeio Baseado em Atividades (ABC), entre outros.

## **2.3 Contabilidade de ganhos**

Descrita por Eliyahu Moshe Goldratt e Jeff Cox no livro *A meta*, publicado em 1984, a Teoria das Restrições (TOC) trouxe uma ideia nova para a gestão empresarial baseada em ganhos, e não única e exclusivamente na redução de custos e despesas. Sua premissa é a de que a função principal de uma empresa é ganhar dinheiro, mas ela é um sistema portador de alguma restrição que a impede de atingir seus objetivos ou afeta o seu desempenho.

De acordo com Peleias (2002), a restrição pode ser física, como, por exemplo, modo de usar equipamento e recursos, falta de material e de pessoal, ou gerencial, como procedimentos, política e normas.

Segundo Tendon e Müller (2014), a Contabilidade de Ganhos é a abordagem sugerida na Teoria das Restrições para apoio à contabilidade gerencial. As decisões geralmente tomadas com base na Contabilidade de Ganhos são muitas vezes opostas as da contabilidade de custos, mas são as que mais afetam o desempenho financeiro da empresa.

Segundo Goldratt e Cox (2002) a mentalidade do ‘mundo dos custos’ deve ser mudada para a do ‘mundo dos ganhos’. Para que a gestão de ganhos seja de fato eficiente, é preciso que todos os setores da empresa estejam alinhados para tal propósito.

## **2.4 Precificação de serviços**

O mercado competitivo atual tem modificado a formação de preços. Em um passado recente, a formação de preços estava diretamente ligada à avaliação dos custos com o incremento de valor correspondente de margem de lucro. Em um cenário onde há elevada concorrência e a baixa percepção de diferenciação têm prevalecido, o preço muitas vezes é determinado pelo próprio mercado.

Segundo Miqueletto (2008, p. 49), “em síntese, a função básica dos preços é orientar as empresas no sentido de utilizarem racionalmente os recursos disponíveis, injetando no mercado quantidades de produtos compatíveis com as reais tendências e capacidades de absorção da produção realizada”.

Scott e Gerald (2007) observam que as organizações possuem características estruturais, tamanhos e capital diversos, além de atuarem em ambientes distintos. Logo, realizam gestões diferentes para lidar com a sua complexidade, o que afeta a elaboração de uma precificação bem pautada e exige o uso de ferramentas exclusivas para a solução de cada problema. O mesmo ocorre com os Métodos de Precificação, com cada um gerando algum tipo de resultado, que dependerá principalmente do objetivo organizacional.

## **2.5 Variáveis não controláveis**

Todas as empresas estão propensas a encontrar em seu cotidiano situações fora do comum, podendo ser controláveis ou incontroláveis. Em linhas gerais, as variáveis incontroláveis são aquelas que ocorrem dentro ou fora delas, cujos impactos afetam suas atividades. De acordo com Pinto, Falcão e Lustosa (2013, p. 109), “[...] as organizações estão suscetíveis a fatores externos onde não existe qualquer gerencia da empresa sob tais fenômenos.

Analisando-se a realidade do setor de construção, é possível verificar a incerteza gerada por fatores internos e externos advindos de várias fontes, tais como falta de material, excesso de ‘burocracia’, interrupções não programadas, chuvas em excesso, cada um deles afetando as atividades rotineiras das empresas de modo diferenciado.

Algumas variáveis externas são imprevisíveis. No ano de 2020, pode-se identificar a pandemia mundial do Coronavírus como uma delas, que afetou profundamente a economia nacional e internacional, a maneira de trabalhar dos funcionários de empresas dos mais diversos segmentos, os mercados financeiros, paralisou o comércio e a indústria, além de outras questões essenciais da vida profissional e pessoal.

Merchant e Stede (2007) distinguem três tipos de fatores que podem ser considerados incontroláveis: fatores econômicos e competitivos, atos da natureza e interdependências.

Outra situação incontroleável é aquela decorrente de atos da natureza. Eles são considerados eventos inesperados, únicos e fora de controle, tais como furacões, terremotos, inundações, mortes de executivos importantes, ou aqueles que não foram causados por negligência, tais como incêndios, acidentes, grandes avarias nas instalações ou no maquinário, roubos etc. (MERCHANT; STEDE, 2007).

Em linhas gerais, na construção civil é possível identificar um ambiente com diversas variáveis não controláveis, com grau elevado de interferências entre as fases de uma obra e com riscos que apenas podem ser verificados e mensurados durante a realização do serviço.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

São detalhados os procedimentos metodológicos escolhidos para o alcance do objetivo da pesquisa. Inicialmente, são apresentados os pressupostos da pesquisa e os construtos utilizados para a elaboração da base teórica. Na sequência, são especificados o posicionamento epistemológico e cada uma das suas etapas desenvolvidas no estudo. Após isso, são estabelecidos os procedimentos para a delimitação da amostra, a coleta e a Análise dos Dados.

#### 3.2 Suporte Metodológico da Pesquisa

O Quadro 1 apresenta a classificação dos métodos e dos tipos de pesquisa empregados na delimitação do suporte metodológico deste estudo.

Etapa	Método
Perspectiva Epistemológica	Positivista
Natureza	Aplicada
Objetivo	Exploratória, descritiva e propositiva
Estratégia de Abordagem do Problema de pesquisa	Estudo de caso
Fonte de dados	Primárias e secundárias
Procedimento de coleta de dados	Pesquisa de Campo e documental
Abrangência da coleta de dados	Amostra
Processo de amostragem	Conveniência
Alcance geográfico	Regional
Perspectiva temporal	Corte longitudinal
Análise dos Dados	Quantitativa com uso do Método de Monte Carlo para geração de cenários

**Quadro 1. Suporte Metodológico da Pesquisa**

Fonte: Elaboração própria.

### 4 A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO DE CASO

A engenharia de fundações, ou a dita engenharia geotécnica, é relativamente nova no Brasil. Os primeiros estudos na área foram elaborados há pouco mais de um século. Conforme Velloso e Lopes (2010), a evolução de equipamentos é mais recente; a automação e a mecanização têm menos de 30 anos. Desde então, a tecnologia se tornou fundamental para o crescimento do mercado de construções.

Existem no Brasil empresas de engenharia de fundações de tamanhos, tempo de existência e área de atuação diversos. Muitas trabalham na informalidade, sem responsabilidade técnica. A realização da pesquisa foi feita numa empresa do oeste

do Paraná. Ela foi fundada em 1988 e conta com filiais em Foz do Iguaçu e Londrina, além de Campo Grande, no Mato Grosso do Sul.

## **5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

São apresentados os resultados obtidos na Análise dos Dados coletados na presente pesquisa. Inicialmente, é detalhado o modo como a empresa investigada realiza os orçamentos de fundações. Logo após, são descritas as características das suas obras conforme a distinção feita na delimitação metodológica entre obras pequenas e grandes. Na sequência, é abordado o impacto das horas ociosas nos seus custos. Finalmente, é realizada uma síntese dos resultados principais encontrados.

### **5.1 O processo orçamentário**

É importante entender sobre o fluxo de informações na empresa, desde o momento em que uma solicitação de orçamento é recebida, passando pelas análises de projeto até a execução da obra.

O preço de cada diâmetro de perfuração é estipulado no orçamento independente do equipamento a ser utilizado, cuja disponibilidade para a realização do serviço ainda é desconhecida. Isso ocorre porque pode levar meses, ou até mesmo um ano, entre a elaboração da proposta, a efetivação do contrato e o início do serviço.

Obras de pequeno e médio porte não comportam equipamentos grandes por falta de espaço físico no canteiro. Elas possuem cargas baixas, ou seja, são estruturas mais leves, que requerem o emprego de diâmetros de fundação menores. Com isto, comumente executa-se diâmetros de 300mm, 400mm. Já nas de grande porte são executados diâmetros de 300mm a 1.000mm. Quanto maior é o diâmetro, maior o grau de dificuldade, o custo operacional e a demora de execução da obra, além do consumo de diesel e do esforço físico com o maquinário.

### **5.2 Obras de pequeno e médio porte**

Todas as informações coletadas nos relatórios contábeis da empresa a respeito dos seus custos e despesas foram rateadas por metro e por mês. A seguir, são descritos brevemente os custos calculados para cada variável de entrada, definida no software Crystal Ball como pressuposto.

- Despesas administrativas: Considerando o período entre 2016 e 2019, chegou-se a uma média mensal de R\$115.000,00.
- Manutenção preventiva e corretiva: conforme informações do sistema operacional, em 2019, a média mensal foi de R\$12.000,00 por mês.
- Custos diretos operacionais: contemplou todos os custos da empresa ligados à produção.
- Custos indiretos operacionais: Foram gastos cerca de R\$18.000,00 mensal no período em foco, rateados pelos valores acima.
- Depreciação: Obteve-se a média de depreciação de R\$45.000,00 por mês.

Cabe salientar que não foram incluídos nesses cálculos os valores de impostos sobre faturamento, como o do Programa de Integração Social (PIS), o da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e do imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN), nem do lucro.

Dividindo-se o custo mensal de cada variável de entrada pelas metragens definidas, verificou-se que, no pior cenário, a empresa produziu cerca de 5.000 metros por mês no último ano do período delimitado; no melhor cenário, produziu cerca de 20.000 metros, sendo que o valor mais provável seria de 10.000 metros por mês. A Tabela 1 apresenta os custos calculados do diâmetro de 400mm para obra de pequeno e médio porte da empresa estudada.

Tabela 1

**Custos por metro do diâmetro 400mm para obra pequena (em R\$)**

<b>Pressuposto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Mais provável</b>	<b>Máximo</b>
Despesas Administrativas	5,75	11,50	23,00
Manutenção Preventiva/Corretiva	0,60	1,20	2,40
Custos Diretos Operacionais	7,16	8,02	11,43
Custos Indiretos Operacionais	0,90	1,80	3,60
Depreciação	2,25	4,50	9,00
<b>Total</b>	<b>16,66</b>	<b>27,02</b>	<b>49,43</b>

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se na Tabela 1 a somatória das estimativas de custos para a produção do diâmetro de 400mm nas três colunas com valores variando entre R\$16,66 e R\$49,43, sendo que R\$27,02 seria o valor mais provável. A Tabela 2 mostra o resultado obtido com a utilização do Crystal Ball.

Tabela 2

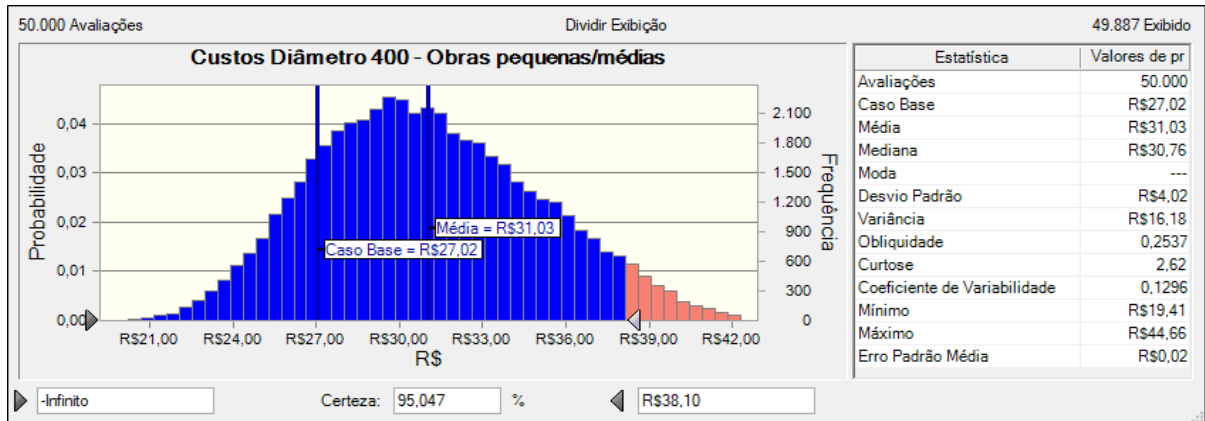
**Pressupostos e previsões do diâmetro 400mm para obra pequena no Crystal Ball**

Diâmetro 400	Min	Mp	Máx	
Despesas Administrativas	R\$5,75	R\$11,50	R\$23,00	Pressupostos
Manutenção Preventiva/Corretiva	R\$0,60	R\$1,20	R\$2,40	
Custos Diretos Operacionais	R\$7,16	R\$8,02	R\$11,43	Previsão
Custos Indiretos Operacionais	R\$0,90	R\$1,80	R\$3,60	
Depreciação	R\$2,25	R\$4,50	R\$9,00	
<b>Custos Diâmetro 400 - Obra Pequena</b>		<b>R\$27,02</b>		

Fonte: Elaboração própria.

Depois de estabelecidos os pressupostos, a previsão e o valor de 50.000 avaliações para cada variável, foi executada a simulação de Monte Carlo. Por meio dela, foram obtidas diversas representações e informações, tais como gráfico de frequência, média, mediana, variância e desvio-padrão, revelados no gráfico 1.





**Gráfico 1. Custos do diâmetro de 400mm para obra pequena no Crystal Ball**

Fonte: Oracle Crystal Ball (2019).

No canto superior esquerdo do Gráfico 1 aparece a quantidade de avaliações, ou seja, a quantidade de números aleatórios solicitados para a análise.

Verifica-se também no gráfico que o custo médio do diâmetro de 400mm foi de R\$31,03, e o mínimo foi de R\$19,41. Embora na Tabela 1 a somatória do valor mínimo tenha sido de R\$16,66, é impraticável todos esses fatores ocorrerem simultaneamente, gerando um valor mínimo maior pela execução do Crystal Ball do que pelo cálculo mostrado na tabela.

Levando em conta que atualmente a empresa trabalha com um preço para esse diâmetro entre R\$32,00 e R\$37,00, conclui-se que ela está correndo um risco acima de 5% de não cumprir com todos os seus custos e despesas em obras de pequeno e médio porte.

Na sequência, foram calculadas no Crystal Ball as estimativas dos custos diretos e indiretos para produção do diâmetro de 500mm, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3

**Pressupostos e previsões do diâmetro 500mm para obra pequena no Crystal Ball**

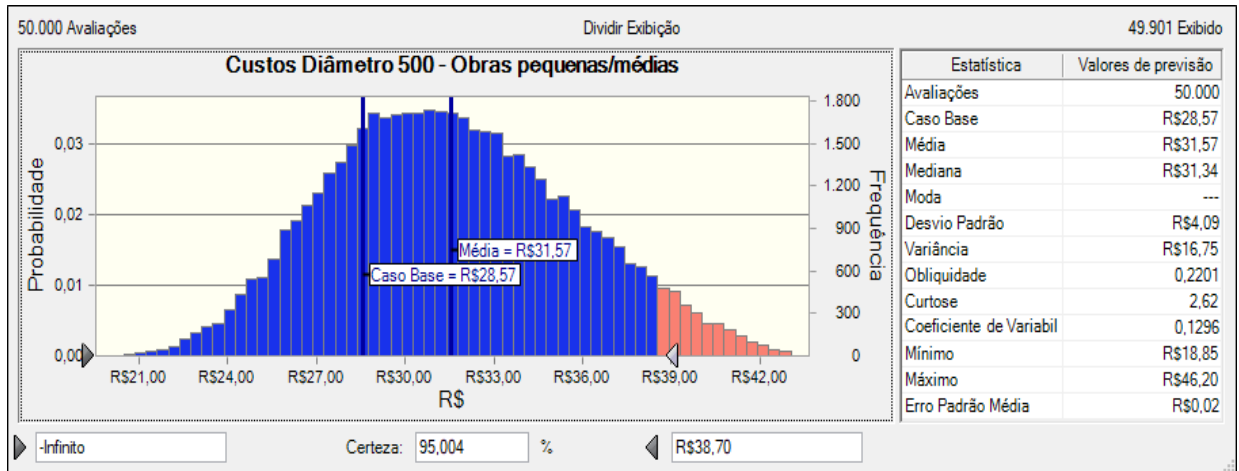
Diâmetro 500	Mín	Mp	Máx	
Despesas Administrativas	R\$5,75	R\$11,50	R\$23,00	Pressupostos
Manutenção Preventiva/Corretiva	R\$0,66	R\$1,32	R\$2,64	
Custos Diretos Operacionais	R\$6,24	R\$9,00	R\$10,91	Previsão
Custos Indiretos Operacionais	R\$0,90	R\$1,80	R\$3,60	
Depreciação	R\$2,48	R\$4,95	R\$9,90	
<b>Custos Diâmetro 500 - Obra Pequenas/médias</b>		<b>R\$28,57</b>		

Fonte: Elaboração própria.

Na comparação com os dados da Tabela 2, constata-se na tabela anterior que por mais que o desgaste com o maquinário seja maior e, por conseguinte, a sua manutenção e depreciação tendam a crescer bastante, a somatória das estimativas dos custos com o diâmetro de 500mm é parecida com a do diâmetro de 400mm.

O Gráfico 2 mostra as informações encontradas no software na simulação com o diâmetro de 500mm. Observa-se que o valor do custo mínimo identificado foi de

R\$18,85, o do máximo foi de R\$46,20, e o do médio foi de R\$31,57. Mesmo que haja aumento significativo de manutenção e de depreciação, os custos diretos para fabricação com esse diâmetro são menores que os do primeiro analisado.



**Gráfico 2. Custos do diâmetro 500mm para obra pequena no Crystal Ball**

Fonte: Oracle Crystal Ball (2022).

Tendo em vista a taxa de risco de até 5% estipulada pela empresa, conclui-se que a partir de R\$38,70 ela poderá pagar todos os custos em 95,00% das vezes. Já que trabalha com preços para o diâmetro de 500mm variando entre R\$45,00 e R\$50,00, haverá chance mais provável de negociação, pois o valor máximo de custo que poderá alcançar será de R\$46,20. Isso significa que, atualmente, a empresa está operando abaixo da taxa de 5%.

Tabela 5

**Comparativo entre custo e preço para obras pequenas**

Diâmetro (mm)	Custo médio (R\$)	Preço máximo (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)
400	31,03	37,00	< 0,05
500	31,57	50,00	> 0,05

Fonte: elaboração própria

### 5.3 Obras de grande porte

A seguir, são apresentados os resultados encontrados na Análise dos Dados das três obras grandes investigadas. Os seus custos e despesas são calculados do mesmo modo daqueles com obras pequenas.

No entanto, quanto maior é a obra, maior é a necessidade de a empresa ajustar os seus preços e de oferecer descontos ao cliente para a assinatura do contrato.

Conforme se pode verificar na Tabela 4, as estimativas dos custos calculadas no Crystal Ball revelam que o diâmetro de 400mm em obras grandes costuma custar cerca de 6% a mais do que em obras pequenas da empresa pesquisada.

Nesse cenário, deve-se levar em conta quais outros diâmetros serão executados na obra, pois, como já explicitado anteriormente, quanto maior é o diâmetro, maior é a margem de lucro da empresa. Logo, se a obra for apenas para o diâmetro de 400mm, ela deverá optar por cobrar pelo serviço um preço aceito pelo mercado, mas que gere risco elevado para a sua operação financeira, ou por cobrar

preço superior a R\$39,08 para ter chance significativa de conseguir um resultado positivo.

Tabela 4

**Pressupostos e previsões do diâmetro 400mm para obra grande no Crystal Ball**

Diâmetro 400	Min	Mp	Máx	
Despesas Administrativas	R\$5,75	R\$11,50	R\$23,00	Pressupostos
Manutenção Preventiva. Corretiva	R\$0,60	R\$1,20	R\$2,40	
Custos Diretos Operacionais	R\$5,58	R\$9,73	R\$13,40	Previsão
Custos Indiretos Operacionais	R\$0,90	R\$1,80	R\$3,60	
Depreciação	R\$2,25	R\$4,50	R\$9,00	
Custos Diâmetro 400 - Obras grandes		R\$28,73		

Fonte: Elaboração própria.

Deve-se ponderar também que como a negociação para obras de grande porte tende a ser mais difícil, a empresa chega a trabalhar com preços quase 15% abaixo do que costuma cobrar em obras menores. Ou seja, o preço atual do diâmetro de 400mm para obras pequenas é de R\$32,00 a R\$37,00; para obras grandes, pode ser entre R\$27,00 e R\$31,75. Os resultados para o diâmetro de 500mm estão indicados na Tabela 5

Tabela 5

**Comparativo entre custo e preço para obras de grande porte**

Diâmetro (mm)	Custo médio (R\$)	Preço máximo (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)
400	31,74	31,75	< 0,05
500	31,29	42,00	> 0,05

Fonte: elaboração própria

Em comparação com o comparativo entre custo e preço nas obras pequenas, identifica-se que, para o diâmetro de 500, mesmo atuando com descontos de até 15%, a empresa ainda assim estará correndo um risco menor do que 5%. Em contrapartida, para o diâmetro de 400mm, a empresa está atuando com um risco ainda maior, visto que, o custo médio da produção, é praticamente o mesmo que o preço cobrado, e, portanto, está correndo um risco de até 50% das vezes não estar conseguindo cobrir seus custos.

## 5.4 Horas ociosas

Tendo em vista o propósito de compreender como a gestão de ganhos pode auxiliar o tomador de decisão a deliberar sobre assuntos organizacionais de forma mais assertiva, tornou-se importante identificar nesta pesquisa as restrições capazes de prejudicar o alcance dos objetivos e o desempenho da empresa no período em foco.

Ainda que, a princípio, o fator horas ociosas não fosse considerado um problema na empresa, notou-se durante a coleta de dados a sua relevância e impacto nos custos, trazendo à tona uma realidade de produtividade baixa, quando comparada

com o potencial que o maquinário poderia estar desenvolvendo. Diante disso, verificou-se que as horas ociosas são um gargalo na operação, vinculado às restrições físicas, tais como pouca produtividade da mão de obra, e gerenciais, provenientes da interrupção dos serviços pelo cliente por razões diversas.

Além disso, a empresa executa obras de pequeno porte na maior parte do ano, como edifícios e residências, geralmente em um período curto de tempo. Porém, nem sempre a máquina que termina de ser usada em determinada obra logo passa a ser empregada em outra, pois, mesmo que haja demanda, as datas de início requeridas pelo cliente podem não coincidir com a disponibilidade da empresa.

Outras restrições frequentes ao trabalho na empresa são: falta de certos materiais no canteiro de obras, que deveriam ser fornecidos pela contratante; solicitação de pausas pelo cliente; chuvas; funcionários pouco capacitados e lentos.

Mais um fator relevante está relacionado à falta de manutenção preventiva. É comum equipamentos acusarem defeitos, ficando inativos até serem consertados. Como já mencionado anteriormente, a empresa reconhece a necessidade de realizar um plano de manutenção preventiva regular do maquinário, para evitar a ocorrência de qualquer parada emergencial que atrase o cronograma de obras.

A Tabela 6 apresenta as informações que evidenciam o percentual de horas ociosas no período delimitado, quando comparado com o somatório de horas totais em cada canteiro de obra de pequeno e médio porte da empresa.

Tabela 6

**Análise das horas ociosas e da produtividade em obra pequena**

Informação	Obra pequena A	Obra pequena B	Obra pequena C	Obra pequena D	Obra pequena E	Obra pequena F	Média
Horas trabalhadas	47,40	61,50	82,80	56,00	220,00	128,00	595,70
Horas ociosas	13,00	27,00	43,00	20,00	180,00	40,00	323,00
Metros produzidos	1.007,00	832,90	1.224,00	1.409,00	3.720,00	2.085,40	10.278,30
Horas totais	60,40	88,50	125,80	76,00	400,00	168,00	918,70
Produção m/h	16,67	9,41	9,73	18,54	9,30	12,41	11,19
$\Delta\%$ horas ociosas sobre horas totais	21,52	30,51	34,18	26,32	45,00	23,81	35,16

Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se que tais obras ficaram, em média, 35,16% do tempo paradas, isto é, cerca de um terço do canteiro de obras ficou com inatividade. Quanto à produção por horas trabalhadas, observa-se que a obra D produziu cerca de 50% a menos do que a obra E, indicando uma discrepância elevada de produtividade na empresa. Isso pode ocorrer por diversos motivos, tais como funcionários mais capacitados, maquinário mais eficiente, menos pausas no trabalho etc.

A Tabela 7 mostra a mesma relação entre horas ociosas e produtividade nas obras grandes da empresa. Elas ficaram, em média, com 21,11% do tempo total

ocioso, valor bem mais baixo do que o encontrado nas obras pequenas. Ainda, o valor mínimo de produção por horas foi maior que o valor máximo de produção nas obras pequenas, revelando a eficiência superior das obras de grande porte.

Tabela 7

**Análise das horas ociosas e da produtividade em obra grande**

Informação	Obra grande A	Obra grande B	Obra grande C	Média
Horas trabalhadas	1123,70	448,80	680,00	2252,50
Horas ociosas	183,30	259,30	160,00	602,60
Metros produzidos	26.358,60	13.425,60	20.060,00	59.844,20
Horas totais	1.307,00	708,10	840,00	2.855,10
Produção m/h	20,17	18,96	23,88	20,96
$\Delta\%$ horas ociosas sobre horas totais	14,02	36,62	19,05	21,11

Fonte: Elaboração própria.

Portanto, o gargalo no sistema produtivo da empresa provocado pelas horas ociosas pode ser solucionado com a melhoria na capacitação da mão de obra, na logística interna do canteiro e a realização de manutenção preventiva nos equipamentos.

Com essa nova perspectiva de cenários, foram realizadas mais simulações de Monte Carlo para se identificar o impacto na empresa do aumento de 15% na produtividade mensal. O resultado pode ser visto na Tabela 7. A empresa possui demanda suficiente para produção contínua, porém não realiza mais serviços por falta de maquinário disponível.

Conforme Tabela 8 e 9, pode-se observar a análise referente ao custo e conseqüentemente a probabilidade de o custo ser maior que o preço, dos diâmetros produzidos com as horas ociosas sendo consideradas, em comparação com os diâmetros quando produzidos com uma redução de 15% nas horas ociosas.

Tabela 8

**Comparativo de obras pequenas com e sem horas ociosas**

Diâmetro (mm)	Preço médio (R\$)	Sem redução nas horas ociosas		Redução em 15% nas horas ociosas	
		Custo médio (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)	Custo médio (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)
400	37,00	31,03	< 0,05	28,13	> 0,05
500	50,00	31,57	> 0,05	28,59	> 0,05

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao comparativo referente as obras pequenas, pode-se concluir que para o diâmetro de 400mm, há uma alteração na probabilidade quando reduzida em 15% nas horas ociosas, isto é, a empresa que antes atuava acima de 5% para esta produção, passa a operar abaixo do mesmo. Com isso, evidencia-se que, com o trabalho de forma mais eficiente, é possível atuar dentro do percentual proposto, para todos os diâmetros.

Tabela 9

**Comparativo de obra grande com e sem horas ociosas**

Diâmetro (mm)	Preço médio (R\$)	Sem redução nas horas ociosas		Redução em 15% nas horas ociosas	
		Custo médio (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)	Custo médio (R\$)	Probabilidade (Custo > Preço)
400	31,75	31,74	< 0,05	28,83	< 0,05
500	42,00	31,29	> 0,05	28,87	> 0,05

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela é possível identificar que, independente da redução das horas ociosas, no caso do diâmetro de 400mm, caso a empresa continue atuando com o percentual de desconto, continuará correndo o risco maior que 5%.

Diante do exposto, torna-se claro que, mesmo que a empresa esteja operando com percentuais abaixo de 5% para o diâmetro de 500mm, independentemente do tipo de obra, a redução das horas ociosas é crucial para um crescimento mais saudável da mesma. Além disso, considera-se que, com a redução destas horas, há uma maior possibilidade de novas execuções.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ainda que seja reconhecida a importância da gestão de custos nas empresas, há dificuldades na sua aplicação em diversos setores. Toledo (2018) indaga sobre os problemas existentes na gestão de custos do setor de engenharia, no qual o trabalho é executado em ambiente com diversas Variáveis não Controláveis, além de interferências em etapas, riscos e problemas irreconhecíveis até o início da sua execução.

Os resultados encontrados demonstram que o sistema operacional utilizado pela empresa fornece informações gerenciais sobre custos de manutenção dos equipamentos, custos por obra realizada, despesas detalhadas com mão de obra etc. de forma precária.

Quanto aos dados contábeis, ainda que tenham sido coletados em balanços e demonstrativos de resultados provenientes da contabilidade externa da empresa investigada, verifica-se a dificuldade de obtê-los de forma mais adequada. Alguns deles são entregues resumidos, sem que as contas analíticas, isto é, contas com maior grau de detalhamento, sejam executadas. Essa questão sustenta que estatísticas robustas de custos e preços em empresas prestadoras de serviço dependem da qualidade dos dados sobre os processos.

Logo, a contabilidade gerencial deve ser mais prospectiva em empresas do setor de engenharia, com foco na manutenção de uma estrutura de custos enxuta e no comportamento dos custos futuros esperados para cada novo projeto de negociação.

Outra constatação, foi o impacto das horas ociosas no canteiro de obras quando comparadas com as horas totais, trazendo à tona a questão da produtividade baixa e sua influência na gestão de ganhos da empresa. Para aumentar a produtividade, fatores como capacitação dos funcionários e elaboração de um plano de manutenção preventiva regular devem ser levados em consideração por afetarem profundamente o andamento das tarefas na obra.

A partir da análise estatística pelo uso do método de Monte Carlo e do software Crystal Ball, a empresa é capaz de gerar cenários variados, contemplando situações inusitadas e riscos que está disposta a correr de não conseguir arcar com todos os seus custos. Mesmo que aconteçam situações não controláveis, principalmente interdependências vinculadas à solicitação de paradas por parte do contratante ou previsões climáticas prejudiciais à execução adequada do trabalho, os riscos podem ser mensurados e controlados.

Com referência ao trade-off entre uma precificação competitiva para não perder potenciais clientes e um nível de segurança, representando a probabilidade de os custos superarem a receita na negociação de contratos, observou-se que em casos particulares de diâmetros menores há risco significativo de não acobertamento dos custos. O uso do Crystal Ball revelou a linha tênue entre precisar cobrir todos os custos e não perder o contrato, decorrente, em especial, da precificação estabelecida pelo mercado.

De modo geral, foram encontradas evidências de que para empresas de fundações, a análise estatística favorece a compreensão da estrutura de custos delas, mostrando, por conseguinte, cenários e caminhos que poderão adotar. Em face desses cenários, o gestor terá capacidade de escolher com mais precisão o risco que deseja correr em cada obra. O risco dependerá da possibilidade de perder dinheiro, do cliente, do tipo de serviço, dos perigos da execução, entre outros fatores.

## REFERÊNCIAS

- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2002) *A meta: um processo de melhoria contínua*. 2. ed. São Paulo: Nobel.
- Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1987) *Relevance lost: the rise and fall of management accounting*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R. S. (1994) Management accounting (1984-1994): development of new practice and theory. *Management Accounting Research*, v. 5, n. 3-4, p. 247-260.
- Lira, C. J. A. (2003) *Custos para tomada de decisão: estudo de caso aplicado a uma empresa de engenharia de Pernambuco*. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Merchant, K. A., & Stede, W. A. V. D. (2007) *Management control systems: performance measurement, evaluation and incentives*. 2. ed. London: Pearson Education.
- Miqueletto, E. M. (2008) *Formação do preço de venda: uma análise do processo de formação de preço em empresas madeireiras de grande porte de Curitiba e Região Metropolitana*. 103 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) -

Programa de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Oracle Crystal Ball (2012). *Enterprise performance management*. Version 11.1.2.2.000 (64 bits). Trial Edition (compilado 11.1.2926.0), 14 mar.
- Peleias, I. R. (2002) *Controladoria: gestão eficaz utilizando padrões*. São Paulo: Saraiva.
- Pinto, L. J. S., & Falcão, D. F., & Lustosa, P. R. B. (2013) Apuração de fatores não-controláveis: um estudo sobre as ações da empresa Rubi Engenharia em prol da redução dos efeitos negativos. *Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, v. 3, n. 2, p. 107-123.
- Scott, W. R., & Gerald, F. (2007) *Organizations and organizing: rational, natural, and open system perspectives*. London: Routledge.
- Shank, J. K., & Govindarajan, V. (1997) *A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Shoemaker, S., & Mattila, A. S. (2009) Pricing in services. In: RAO, V. R. (Ed.). *Handbook of pricing research in marketing*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 593 p.
- Souza, A., & Clemente, A. (1998) Contextos, paradigmas e sistemas de custeio. In: *Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos*, 5., Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza.
- Tendon, S., & Müller, W. (2014) *Hyper-productive knowledge work performance: the tamed flow approach and its application to scrum and kanban*. Plantation, FL: J. Ross Publishing.
- Toledo, F. D. (2018) *Proposta de ferramentas para análise de cenários na gestão de custos de empreendimentos em empresas de engenharia e construção*. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Velloso, D. A., & Lopes, F. R. (2010) *Fundações: critérios de projeto, investigação do subsolo, fundações superficiais*. São Paulo: Oficina de Textos, v.1.