

2024

Elaborado por: Mayara Souza

ÍNDICE DE CONTINGÊNCIA

COMO SABER QUAL O MENOR INDICE DE CONTINGÊNCIA QUE SEJA CAPAZ DE SUPRIR OS IMPREVISTOS DA OBRA?

Em obras de grandes valores, que ultrapassam os milhões, o índice de contingência pode ser crucial na vitória ou perda daquele processo.

Se entramos com um índice seguro para a obra, de 5% a 8%, a chance de ficarmos mais caro que os nossos concorrentes é alta. A briga é com o comercial.

Se entramos com índices mais baixos, de 3% a 5%, a possibilidade de ocorrer um imprevisto e o IC for insuficiente é alta. Agora a briga foi transferida para a Engenharia.

Para entender qual o menor índice que poderia ser aplicado para uma determinada concorrência, optou-se por uma abordagem híbrida.

PARAMETROS INICIAIS

Os dados foram retirados da matriz de risco com até 65 riscos mapeados.

Os riscos serão classificados de acordo com as variáveis:

- **Impacto Financeiro (IF):** Variável linguística com os termos baixo, médio e alto;
- **Atraso no Cronograma (AC):** Variável linguística com os termos baixo, médio e alto;
- **Impacto combinado no financeiro e atraso de cronograma (IFAC):** Variável linguística com os termos baixo, médio e alto;
- **Probabilidade de ocorrência (MC):** variável numérica através da simulação de monte carlo

Impacto Financeiro

(em % do total do projeto = 1.100 bilhão de reais):

- Baixo: (≤ 1 milhão de reais)
- Médio: (> 1 a ≤ 5 milhões de reais)
- Alto: (> 5 milhões de reais)

Atraso no Cronograma (em semanas):

- Baixo: ≤ 4 semanas
- Médio: > 4 a ≤ 8 semanas
- Alto: > 8 semanas

PARÂMETROS INICIAIS

Probabilidade dos riscos

Método: Monte Carlo

1. Riscos Baixos:

Probabilidade Média: Aproximadamente 15%

2. Riscos Médios:

Probabilidade Média: Aproximadamente 11.5%

3. Riscos Altos:

Probabilidade Média: Aproximadamente 1%

Riscos Baixos:

Média: 0.015 – probabilidade de ocorrência.

Desvio padrão: 0.005 – diminuir a variabilidade.

Limiar: 0.015 – confirma a ocorrência do risco baixo sem ser excessivamente fácil de superar.

Riscos Médios:

Média: 0.00115 – refletir a chance de ocorrência.

Desvio padrão: 0.01 – adicionar mais variabilidade.

Limiar: 0.02 – maior chance de superação, sem ser demasiado baixo.

Riscos Altos:

Média: 0.005 – probabilidade de ocorrência.

Desvio padrão: 0.015 – Aumentado significativamente para refletir a alta variabilidade e severidade destes riscos quando ocorrem.

Limiar: 0.04 – permitir que eventos realmente graves sejam capturados pela simulação mais frequentemente

ENCONTRANDO OS ICS

A abordagem para o estabelecimento de ICs seguirá

MONTE CARLO

FUZZY LOGIC

SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS COM PERFORMANCE DE ICS MEDIDA

IC – Monte Carlo

Após 10.000 simulações, foi encontrado o IC de 5,49%

IC – Fuzzy Logic

Após 10.000 simulações, foi encontrado o IC de 4,15%

Funções de Pertinência

Em vez de limitar a três níveis, expandiu-se para uma escala mais contínua (escala de 0 a 1 com incrementos de 0.1) com ajustes de pontos médios para refletir a severidade relativa (baixo: 0.25, médio: 0.5, alto: 0.75)

Considerou-se utilizar funções de pertinência trapezoidais ou gaussianas ao invés das triangulares, para capturar melhor a incerteza e a variação na percepção dos níveis de impacto.

SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS

PARÂMETROS INICIAIS

Para a simulação de cenários

Para acumular mais indicadores que pudessem estabelecer a performance dos índices de contingência escolhidos

O custo direto da obra é de 1.100 bilhão de reais

Tenho outros 3 concorrentes (Concorrente 1, concorrente 2, concorrente 3) que podem variar deste valor -10% a +10%

Eles podem considerar índices de contingência de IC 1% a 10% sobre o valor de 1.100 bilhão. Ou seja, o valor final da obra é 1 bilhão + IC aplicado

INDICADORES CRIADOS

Para a simulação de cenários

Os indicadores abaixo avaliarão se a empresa tem capacidade financeira para lidar com situações onde o IC pode ser insuficiente

1

Cálculo da Reserva de Contingência Necessária

- **Reserva por Risco:**
 $\text{Reserva}_{\text{risco}} = \text{Probabilidade} \times \text{Impacto Financeiro}$
- **Reserva Total de Contingência:**
 $\text{Reserva Total} = \sum (\text{Reserva}_{\text{risco}})$

2

Armazenado o valor de reserva total, é possível obter o Índice de Cobertura de Contingência (ICC)

$$\text{ICC} = \frac{\text{IC Estabelecido}}{\text{Reserva Total Necessária}}$$

Sendo,

ICC > 1: Indica que o IC é suficiente para cobrir as contingências estimadas

ICC < 1: Indica insuficiência, sugerindo risco de sustentabilidade financeira

Simulação de Monte Carlo para Estimar a Adequação do IC

Foi realizada a simulação das demandas de contingência, considerando cenários onde múltiplos riscos ocorrem com base nas suas probabilidades e então calcula-se o custo total de contingência para cada cenário.

Probabilidade de Insuficiência do IC

É determinada então a proporção de simulações onde o custo total de contingências excede o IC estabelecido pelos métodos Fuzzy e Monte Carlo.

Ou seja, os cenários os quais os riscos combinados ocorrem de modo a ultrapassar o custo de contingência anteriormente previsto.

Análise de Sensibilidade

Variação do IC:

Análise como mudanças no IC afetam o ICC e a probabilidade de insuficiência (usando Monte Carlo)

Threshold (limiar) de Segurança:

Estabeleça um limite mínimo para o ICC (e.g., $ICC > 1.1$) que ofereça uma margem de segurança.

RESULTADOS

Foi avaliada a performance de três valores para o índice de contingência: 3%, 4,15% e 5,49%

Competitividade

Quando 3.00% de IC, as chances de ganho são 6.18% maior em relação a IC 4.15% e 10.92% maior em relação a IC 5.49%.

Quando 4.15% de IC, as chances de ganho são 6.18% menor em relação a IC 3.00% e 4.74% maior em relação a IC 5.49%.

Quando 5.49% de IC, as chances de ganho são 10.92% menor em relação a IC 3.00% e 4.74% menor em relação a IC 4.15%.

Performance e exposição do resultado líquido

Para um IC de 3.00%:

ICC (Índice de Cobertura Contingencial): 0.42

Cobertura de riscos: 99.88%

Probabilidade de insuficiência: 0.12%

Exposição do resultado líquido à insuficiência:

15.98% do resultado líquido

Para um IC de 4.15% e 5,49%:

ICC (Índice de Cobertura Contingencial): 0.31

ICC (Índice de Cobertura Contingencial): 0.23

Cobertura de riscos: 100.00%

Probabilidade de insuficiência: 0.00%

Exposição do resultado líquido à insuficiência: 0.00% do resultado líquido

Foi avaliada a performance de três valores para o índice de contingência: 3%, 4,15% e 5,49%

Análise de sensibilidade

Para um IC de 8.00%, o ICC ajustado é 0.16 e 0.00% do resultado líquido

Para um IC de 4.89%, o ICC ajustado é 0.26 e 0.00% do resultado líquido

Para um IC de 3.33%, o ICC ajustado é 0.38 e 0.00% do resultado líquido

Para um IC de 2.56%, o ICC ajustado é 0.50 e 1.20% do resultado líquido

Para um IC de 1.78%, o ICC ajustado é 0.71 e 1.49% do resultado líquido

Para um IC de 1.00%, o ICC ajustado é 1.27 e 2.68% do resultado líquido

O IC com maior competitividade é de 3,33%

PANORAMA

IC Fuzzy e MC

4,15%

41.500.000,00

Após análise de sensibilidade e performance dos cenários

3,30%

33.000.000,00

REDUÇÃO DE 8 MILHÕES

OBRIGADO

Gostaria de compartilhar algo? Contate-me:

<https://www.linkedin.com/in/amayarasouza/>