

# Workshop : **Desequilíbrio econômico-financeiro em contratos de construção**

**Ministrante: engº Antoniel Campos**

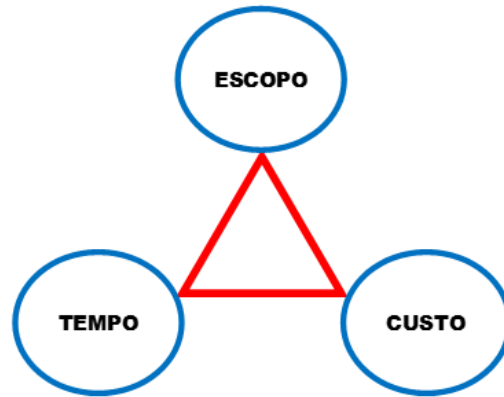
João Pessoa, 17 novembro 2025

# Conceitos iniciais



- **DEF:** O desequilíbrio econômico-financeiro do contrato (DEF), refere-se à alteração da relação de equivalência (equação) originalmente estabelecida entre os encargos do contratado (custos, prazo, escopo) e a retribuição contratual (pagamento).
- **REF:** O reequilíbrio econômico-financeiro é o mecanismo legal e contratual usado para restaurar a equação original do contrato, que foi afetada por um Desequilíbrio Econômico-Financeiro (DEF).
- **Pleito de REF:** é a solicitação formal e fundamentada, apresentada por uma das partes contratantes, que visa demonstrar o desequilíbrio econômico-financeiro (DEF) sofrido e quantificar o valor necessário (Dano) para restaurar a relação encargo/retribuição original do contrato, em virtude de fatos supervenientes e extraordinários.

# Manifestação do DEF



"TRIÂNGULO DAS RESTRIÇÕES"

| Gênero do desequilíbrio (Dimensão) | Espécie de desequilíbrio | Álea econômica | Mecanismo              |
|------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------------|
| Tempo                              | Improdutividade          | Extraordinária | Revisão                |
|                                    | Extensão de prazo        |                |                        |
| Custo                              | Onerosidade excessiva    | Ordinária      | Reajuste               |
|                                    | Inflação                 |                | Acréscimo ou supressão |
| Escopo                             | Qualidade                |                |                        |
|                                    | Quantidade               |                |                        |

## Regra geral:

Deve ser realizado o reequilíbrio do contrato em cada dimensão afetada (escopo, custo e tempo), de forma individualizada.

# Manifestação do DEF

| #  | Cenários de desequilíbrios mais frequentes                | Grau | Complexidade |
|----|-----------------------------------------------------------|------|--------------|
| 1  | Quantidade                                                | 1    | Baixa        |
| 3  | Onerosidade excessiva                                     | 3    | Baixa        |
| 5  | Extensão de prazo                                         | 4    | Baixa        |
| 7  | Improdutividade                                           | 5    | Média        |
| 13 | Onerosidade excessiva, Extensão de prazo                  | 7    | Média        |
| 16 | Onerosidade excessiva, Improdutividade                    | 8    | Média        |
| 19 | Extensão de prazo, Improdutividade                        | 9    | Alta         |
| 27 | Onerosidade excessiva, Extensão de prazo, Improdutividade | 12   | Crítica      |

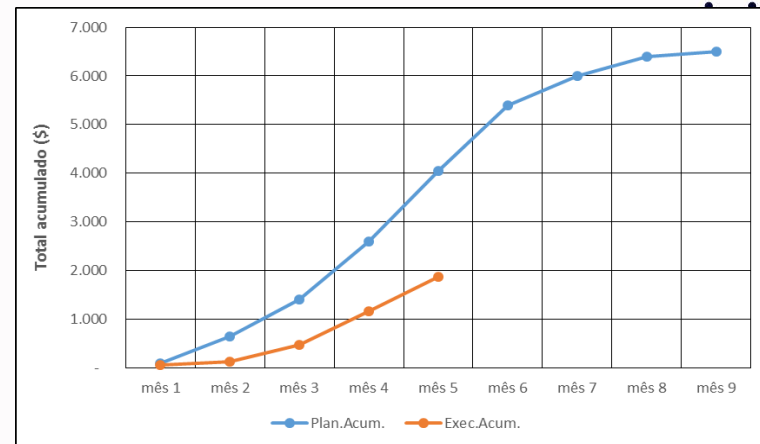
## Aplicação da classificação de cenários de desequilíbrios:

- Alocação da equipe de especialistas
- Estimativa do tempo necessário à análise completa do desequilíbrio
- Formação do preço de venda do serviço (honorários)

# Ferramentas para análise do DEF

Cronograma Físico-Financeiro (Gráfico de Gantt)

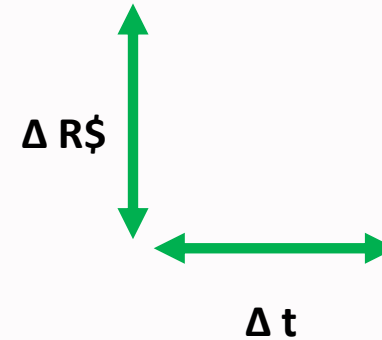
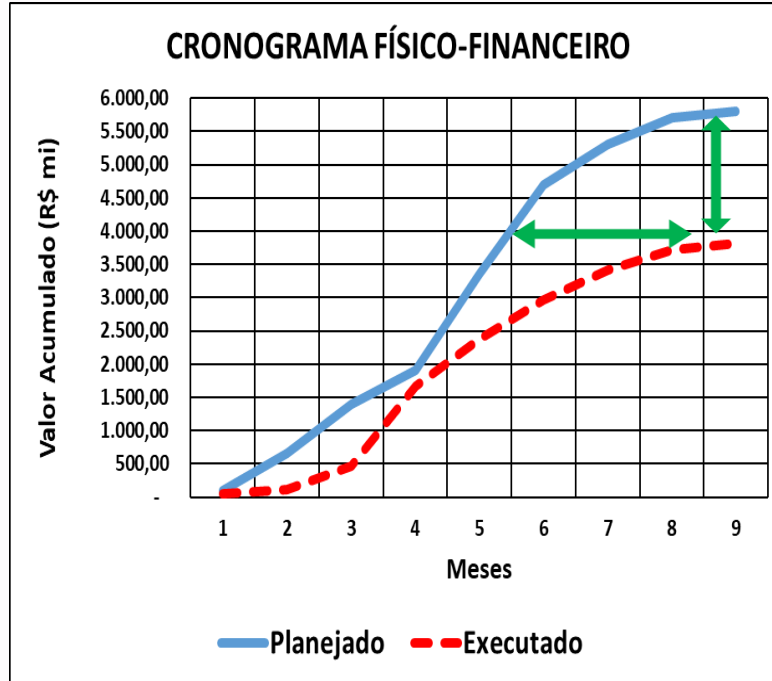
| Atividade / mês | mês 1      | mês 2 | mês 3 | mês 4 | mês 5 | mês 6 | mês 7 | mês 8 | mês 9 |
|-----------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ativid. A       | Plan. 100  | 100   |       |       |       |       |       |       |       |
|                 | Exec. 50   | 70    |       |       |       |       |       |       |       |
| Ativid. B       | Plan.      | 200   | 200   |       |       |       |       |       |       |
|                 | Exec.      |       | 150   | 200   |       |       |       |       |       |
| Ativid. C       | Plan.      | 250   | 250   | 200   | 200   |       |       |       |       |
|                 | Exec.      |       | 200   | 300   | 200   |       |       |       |       |
| Ativid. D       | Plan.      |       | 300   | 300   | 450   | 450   |       |       |       |
|                 | Exec.      |       |       | 200   | 250   |       |       |       |       |
| Ativid. E       | Plan.      |       |       | 500   | 600   | 700   | 450   | 300   |       |
|                 | Exec.      |       |       |       | 200   |       |       |       |       |
| Ativid. F       | Plan.      |       |       | 200   | 200   | 200   | 150   | 100   | 100   |
|                 | Exec.      |       |       |       | 50    |       |       |       |       |
| Total           | Plan.      | 100   | 550   | 750   | 1200  | 1450  | 1350  | 600   | 400   |
|                 | Plan.Acum. | 100   | 650   | 1.400 | 2.600 | 4.050 | 5.400 | 6.000 | 6.500 |
|                 | Exec.      | 50    | 70    | 350   | 700   | 700   | 0     | 0     | 0     |
|                 | Exec.Acum. | 50    | 120   | 470   | 1.170 | 1.870 |       |       |       |



Cronograma Físico-Financeiro  
(Gantt): "O quê? Quanto? Quando?"

A Curva "S" é a representação gráfica do total acumulado do trabalho planejado ou executado.

# Ferramentas para análise do DEF



# Ferramentas para análise do DEF

## Prazo Agregado

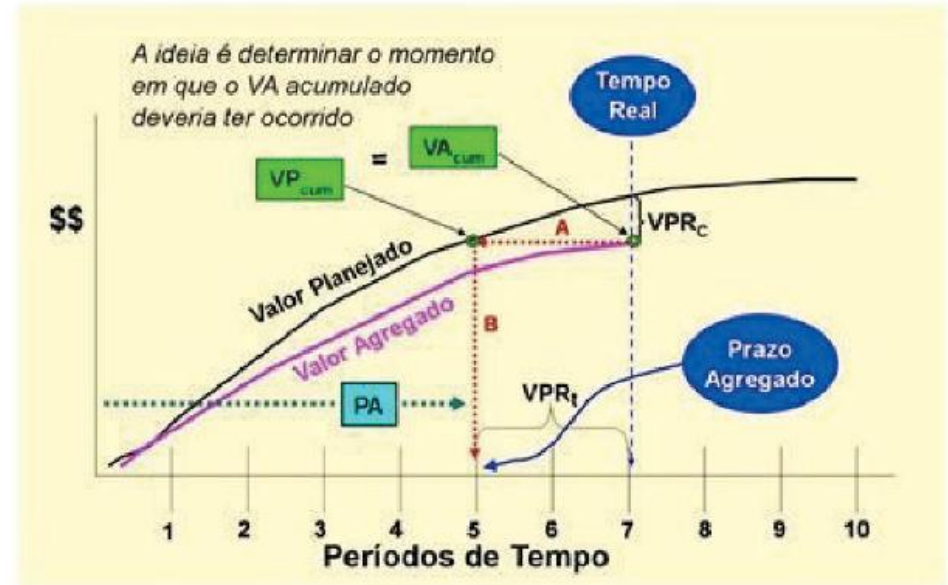


Figura 2-3. Conceito de Prazo Agregado

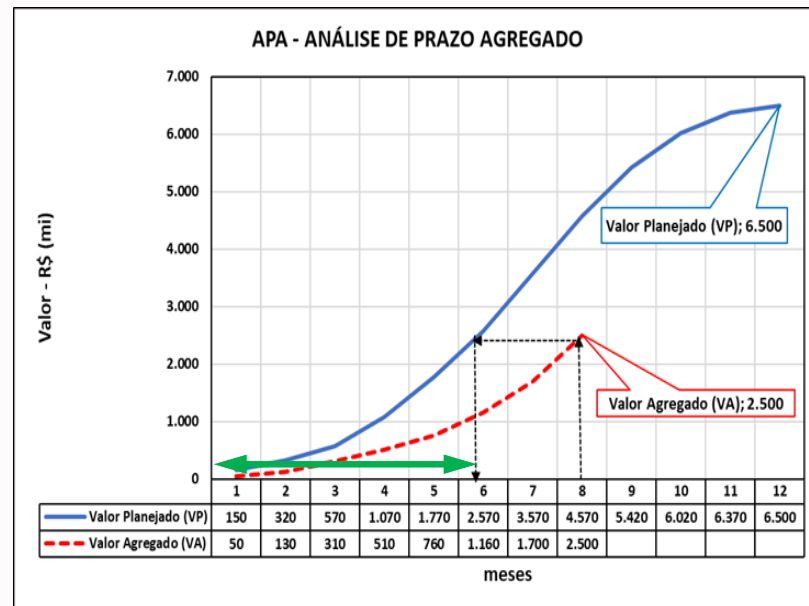
# Ferramentas para análise do DEF

## Prazo Agregado

$$PA = n1 + \frac{VA - VPn1}{VPn2 - VPn1}$$

- **VA = 2.500,00**
- Olhando para os valores **planejados**, em qual intervalo de datas e valores o VA se encaixa?
- Valores: entre **1.770,00(VPn1)** e **2.570,00(VPn2)**
- Datas: **n1 = 5 ; n2 = 6**
- Substituindo:
- $PA = 5 + \frac{(2.500 - 1.770)}{(2.570 - 1.770)}$

**PA = 5,91 meses**





# Modelos usuais em pleitos de REF

## 2. Modelos dedicados

- **Measured Mile (MM) “Clássica”**: compara atividades idênticas em partes do projeto que sofreram e que não sofreram impactos para averiguar a perda de produtividade resultante do impacto de um conjunto conhecido de eventos.
- **Measured Mile (MM) “Flexibilizada”**: inclui também a comparação com atividades de trabalho similares e períodos menos impactados versus períodos impactados.
- **Fatores MCAA**: Origem na indústria mecânica. Tabela de referência para quando faltam registros completos.
- **Análise Forense de Cronograma (FSA)**: Consolida Gantt, CPM e PERT para avaliar Extensão de Prazo (EoT). Fortalece a rastreabilidade causal entre eventos e atraso.

# Modelos usuais em pleitos de REF

## 1. Originários do gerenciamento/contabilidade

- **TCM:** Método do Custo Total

**Formulação:** Dano Recuperável = Custo Real Total Incorrido - Valor da Proposta Original Ajustado para Mudanças.  
Alvo de severas críticas.

- **TCM-M:** Método do Custo Total Modificado

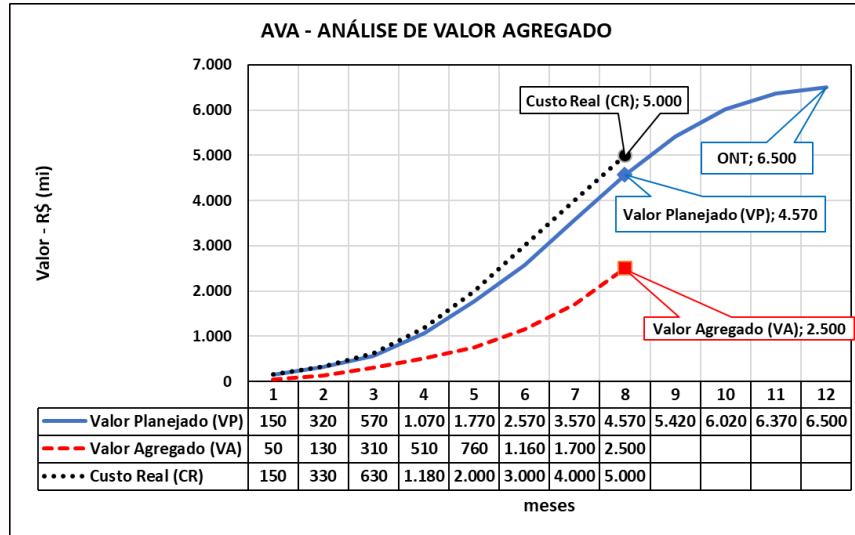
**Formulação:** Dano Recuperável = Custo Real Total Incorrido - Valor da Proposta Original Ajustado para Mudanças - **Custos Atribuíveis ao Contratado ou Terceiros.**  
Somente utilizável na impossibilidade de outro método.

- **AVA: Análise de Valor Agregado**

Permite mostrar onde o projeto se encontra e para onde o projeto está indo através do princípio fundamental de que padrões e tendências passadas podem servir como bons prognósticos para o futuro. Opera 3 dimensões: Valor planejado (VP), Valor agregado (VA) e Custo real (CR).

# Modelos usuais em pleitos de REF

## AVA: Análise de Valor Agregado



Variação no custo (custo planejado)

$$VPP_{AVA_{custo}} = \frac{VA(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{(t_f - PA)}{PA}$$

**VPP<sub>AVA<sub>custo</sub></sub>** : Valor da perda de produtividade pela AVA, considerando o custo planejado(contratado)

**VA**: Valor total executado (Valor Agregado)

**%MO; %Eq**: participação percentual da mão de obra e do equipamento no custo total planejado

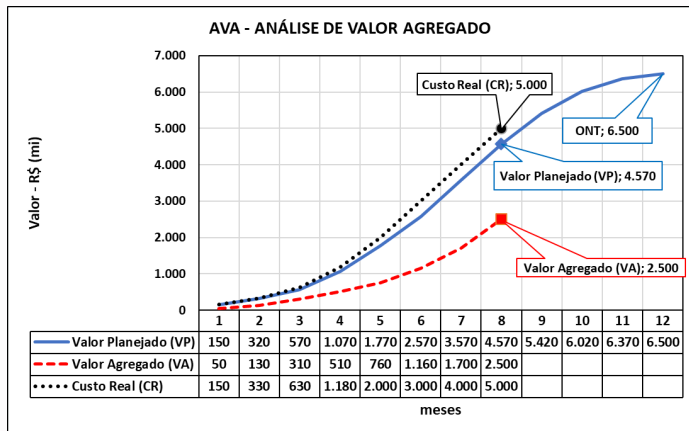
**tf**: tempo utilizado para executar VA

**PA**: Prazo Agregado de VA (tempo em que VA deveria ter sido executado)

**BDI** = percentual de Benefício ou Despesa Indireta conforme contratado

# Modelos usuais em pleitos de REF

## AVA: Análise de Valor Agregado



**VPP<sub>AVAcusto</sub>** : Valor da perda de produtividade pela AVA, considerando o custo planejado(contratado)

**VA**: Valor total executado (Valor Agregado)

**%MO; %Eq**: 30%+20%= 50%

**tf**: 8 meses

**PA**: 5,9 meses

**BDI** = 25%

**Variação no custo (custo planejado)**

$$VPP_{AVA_{custo}} = \frac{2.500(0,50)}{(1 + 0,25)} \times \frac{(8-5,91)}{5,91} = \text{R\$ } 353,64$$

| mês (n)             | 0 | 1          | 2          | 3          | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            |
|---------------------|---|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Valor Planejado     | 0 | R\$ 150,00 | R\$ 320,00 | R\$ 570,00 | R\$ 1.070,00 | R\$ 1.770,00 | R\$ 2.570,00 | R\$ 3.570,00 | R\$ 4.570,00 |
| Valor Agregado (VA) | 0 | R\$ 50,00  | R\$ 130,00 | R\$ 310,00 | R\$ 510,00   | R\$ 760,00   | R\$ 1.160,00 | R\$ 1.700,00 | R\$ 2.500,00 |
| n1                  | 0 | 0          | 0          | 1          | 2            | 3            | 4            | 4            | 5            |
| n2                  | 0 | 1          | 1          | 2          | 3            | 4            | 5            | 5            | 6            |
| VPn1                | 0 | 0          | 0          | 150        | 320          | 570          | 1070         | 1070         | 1770         |
| VPn2                | 0 | 150        | 150        | 320        | 570          | 1070         | 1770         | 1770         | 2570         |
| Prazo Agregado      | 0 | 0,33       | 0,87       | 1,94       | 2,76         | 3,38         | 4,13         | 4,90         | 5,91         |
| Atraso = n - PA     |   | 0,67       | 1,13       | 1,06       | 1,24         | 1,62         | 1,87         | 2,10         | 2,09         |

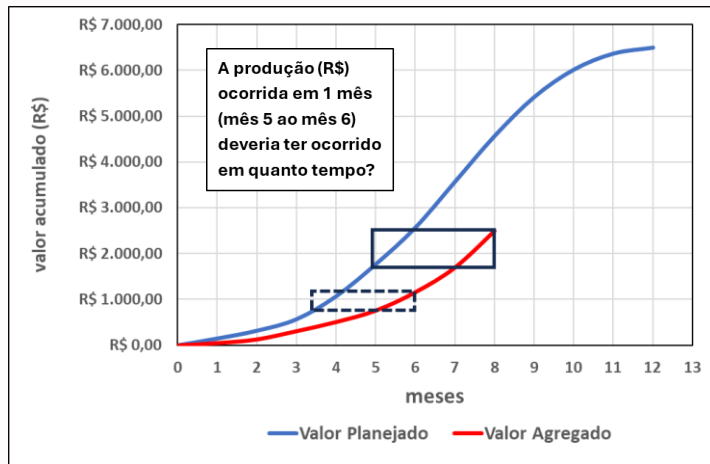
tf-PA =  
**2,09**

**Novos Modelos:**

# **MAICO**

## **Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras**

# Novos Modelos: MAICO (Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras)



$$\text{Fator de Produtividade} = \frac{\text{Produtividade Real}}{\text{Baseline ou Produtividade Planejada}}$$

Prática Recomendada nº 25R-03 da AACE® International

| mês                                                                  | 0 | 1           | 2           | 3           | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            |
|----------------------------------------------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Valor Planejado                                                      | 0 | R\$ 150,00  | R\$ 320,00  | R\$ 570,00  | R\$ 1.070,00 | R\$ 1.770,00 | R\$ 2.570,00 | R\$ 3.570,00 | R\$ 4.570,00 |
| Valor Agregado                                                       | 0 | R\$ 50,00   | R\$ 130,00  | R\$ 310,00  | R\$ 510,00   | R\$ 760,00   | R\$ 1.160,00 | R\$ 1.700,00 | R\$ 2.500,00 |
| n1                                                                   | 0 | 0           | 0           | 1           | 2            | 3            | 4            | 4            | 5            |
| n2                                                                   | 0 | 1           | 1           | 2           | 3            | 4            | 5            | 5            | 6            |
| VPn1                                                                 | 0 | 0           | 0           | 150         | 320          | 570          | 1070         | 1070         | 1770         |
| VPn2                                                                 | 0 | 150         | 150         | 320         | 570          | 1070         | 1770         | 1770         | 2570         |
| Prazo Agregado                                                       | 0 | 0,33        | 0,87        | 1,94        | 2,76         | 3,38         | 4,13         | 4,90         | 5,91         |
| Pplan <sub>i</sub> = (VAi-VAi-1)/(PAi-PAi-1)                         |   | 150,00      | 150,00      | 167,52      | 244,25       | 403,23       | 534,35       | 700,00       | 790,12       |
| Pexec <sub>i</sub> = (VAi-VAi-1)/(n <sub>i</sub> -n <sub>i-1</sub> ) |   | 50,00       | 80,00       | 180,00      | 200,00       | 250,00       | 400,00       | 540,00       | 800,00       |
| <b>Fp = Pexec/Pplan</b>                                              |   | <b>0,33</b> | <b>0,53</b> | <b>1,07</b> | <b>0,82</b>  | <b>0,62</b>  | <b>0,75</b>  | <b>0,77</b>  | <b>1,01</b>  |
| Atraso = n - PA                                                      |   | 0,67        | 1,13        | 1,06        | 1,24         | 1,62         | 1,87         | 2,10         | 2,09         |
| Impacto = (Atraso <sub>i</sub> - Atraso <sub>i-1</sub> )             |   | 0,67        | 0,47        | -0,07       | 0,18         | 0,38         | 0,25         | 0,23         | -0,01        |

$$V_{ppMAICO_{baseline}} = \frac{Vt(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{\Delta t}{PA}$$

VPP maico\_BL: R\$ 367,78

Δt =  
2,17

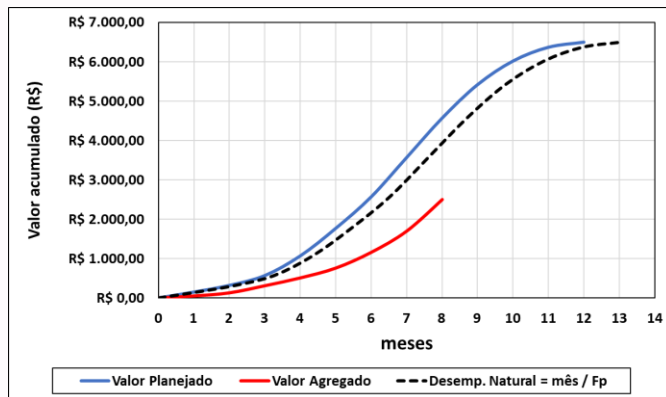
# Novos Modelos: MAICO (Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras

|                                      |      | # | Referência:<br>R= | k =    | Medidas de Proximidade Estatística entre o Fp e a Referência (=1) |                |                   |        |        |        |                       |             |               |
|--------------------------------------|------|---|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-------------|---------------|
|                                      |      |   |                   | 25%    | d de Cohen                                                        | Janela<br>fixa | Int. interQuartil |        |        |        | Interv.<br>Tolerância | TOST        |               |
|                                      |      |   |                   | 1      | Fp                                                                | 0 <d < 0,5     | R+/- k ; k=       | 1Q     | 3Q     | IQR    | Faixa: R+/-kIQR       | R+/-ks ; k= | Fp-R  < k; k= |
| Medição                              | Fp   |   | Medição           | d =    | atende?                                                           | 25%            | 0,5983            | 0,8672 | 0,2689 | 50%    | 50%                   | 25%         |               |
| 3,00                                 | 1,07 | 1 | 3                 | 1,07   | 0,306                                                             | sim            | sim               |        |        | sim    | sim                   | sim         |               |
| 8,00                                 | 1,01 | 2 | 8                 | 1,01   | 0,051                                                             | sim            | sim               |        |        | sim    | sim                   | sim         |               |
| 4,00                                 | 0,82 | 3 | 4                 | 0,82   | 0,743                                                             | não            | sim               |        |        | não    | não                   | sim         |               |
| 7,00                                 | 0,77 | 4 | 7                 | 0,77   | 0,938                                                             | não            | sim               |        |        | não    | não                   | sim         |               |
| 6,00                                 | 0,75 | 5 | 6                 | 0,75   | 1,031                                                             | não            | não               |        |        | não    | não                   | não         |               |
| 5,00                                 | 0,62 | 6 | 5                 | 0,62   | 1,559                                                             | não            | não               |        |        | não    | não                   | não         |               |
| 2,00                                 | 0,53 | 7 | 2                 | 0,53   | 1,915                                                             | não            | não               |        |        | não    | não                   | não         |               |
| 1,00                                 | 0,33 | 8 | 1                 | 0,33   | 2,735                                                             | não            | não               |        |        | não    | não                   | não         |               |
|                                      |      |   |                   |        |                                                                   |                |                   |        |        |        |                       |             | Total         |
| x̄                                   |      |   |                   | 0,7391 | amostra                                                           | 2              | 4                 |        |        | 2      | 2                     | 4           | 8             |
| s                                    |      |   |                   | 0,2438 | ≥ 3                                                               | não            | sim               |        |        | não    | não                   | sim         | 2             |
|                                      |      |   |                   |        |                                                                   |                |                   |        |        |        |                       |             |               |
| ΣFp elegíveis                        |      |   |                   |        | 0,0000                                                            | 3,6773         |                   |        |        | 0,0000 | 0,0000                | 3,6773      | 7,3545        |
| Fp_ponderado (Produtividade natural) |      |   |                   |        |                                                                   |                |                   |        |        |        |                       |             | 0,9193        |

**Fp** 0,9193

# Novos Modelos: MAICO (Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras)

| Desemp. Natural =<br>mês / Fp                                         | 0,0 | 1,1    | 2,2    | 3,3    | 4,4    | 5,4    | 6,5    | 7,6    | 8,7    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| mês                                                                   | 0   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
| Valor Planejado                                                       | 0   | 150    | 320    | 570    | 1070   | 1770   | 2570   | 3570   | 4570   |
| Valor Agregado                                                        | 0   | 50     | 130    | 310    | 510    | 760    | 1160   | 1700   | 2500   |
| n1                                                                    | 0   | 0      | 0,0    | 1,1    | 2,2    | 3,3    | 4,4    | 4,4    | 5,4    |
| n2                                                                    | 0   | 1,1    | 1,1    | 2,2    | 3,3    | 4,4    | 5,4    | 5,4    | 6,5    |
| VPn1                                                                  | 0   | 0      | 0      | 150    | 320    | 570    | 1070   | 1070   | 1770   |
| VPn2                                                                  | 0   | 150    | 150    | 320    | 570    | 1070   | 1770   | 1770   | 2570   |
| Prazo Agregado                                                        |     | 0,33   | 0,87   | 2,03   | 2,94   | 3,64   | 4,48   | 5,25   | 6,35   |
| Pplan <sub>i</sub> = (VAi-VAi-1)/(PAi-PAi-1)                          |     | 150,00 | 150,00 | 154,87 | 220,61 | 353,22 | 478,28 | 700,00 | 727,10 |
| Pexec <sub>i</sub> = (VAi-VAi-1)/(n <sub>i</sub> - n <sub>i-1</sub> ) |     | 50,00  | 80,00  | 180,00 | 200,00 | 250,00 | 400,00 | 540,00 | 800,00 |
| Fp = Pexec/Pplan                                                      |     | 0,33   | 0,53   | 1,16   | 0,91   | 0,71   | 0,84   | 0,77   | 1,10   |
| Atraso = n - PA                                                       |     | 0,67   | 1,13   | 0,97   | 1,06   | 1,36   | 1,52   | 1,75   | 1,65   |
| Impacto =<br>(Atraso i - Atraso i-1)                                  |     | 0,67   | 0,47   | -0,16  | 0,09   | 0,29   | 0,16   | 0,23   | -0,10  |



$$VPP_{MAICO} = \frac{Vt(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{\Delta t}{PA}$$

**VPP<sub>MAICO</sub>** : Valor da perda de produtividade pelo MAICO, considerando o custo planejado(contratado)

**VA:** R\$ 2.500,00 (Valor Agregado)

**%MO; %Eq:** 30%+20%= 50%

**Δt:** 1,91 meses

**PA:** 6,35 meses

**BDI** = 25%

Δt =  
**1,91**

**VPP maico:** **R\$ 300,92**



# Novos Modelos: MAICO (Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras



$$VPP_{AVA_{custo}} = \frac{VA(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{(t_f - PA)}{PA}$$

VPP ava:

R\$ 353,07

$$Vpp_{MAICO} = \frac{Vt(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{\Delta t}{PA}$$

VPP maico:

prod\_baseline R\$ 367,78

prod\_natural R\$ 300,92



# Novos Modelos: MAICO (Método de Avaliação de Impacto em Contratos de Obras



$$VPP_{AVA_{custo}} = \frac{VA(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{(t_f - PA)}{PA}$$

VPP ava:

R\$ 353,07

$$VPP_{MAICO} = \frac{Vt(\%MO + \%Eq)}{(1 + BDI)} \times \frac{\Delta t}{PA}$$

VPP maico:

prod\_baseline R\$ 367,78

prod\_natural R\$ 300,92

$(t_f - PA) = (8 - 5,91) = 2,09$  meses:

|                 |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| Atraso = n - PA |  | 0,67 | 1,13 | 1,06 | 1,24 | 1,62 | 1,87 | 2,10 | 2,09 | 2,09 | (tf-PA) |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|

$\Delta t$  (baseline) = 2,17 meses:

|                                      |  |      |      |       |      |      |      |      |       |      |      |
|--------------------------------------|--|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Impacto =<br>(Atraso i - Atraso i-1) |  | 0,67 | 0,47 | -0,07 | 0,18 | 0,38 | 0,25 | 0,23 | -0,01 | 2,17 | (Δt) |
|--------------------------------------|--|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|

$\Delta t$  (prod\_natural) = 1,91 meses:

|                                      |  |      |      |       |      |      |      |      |       |      |      |
|--------------------------------------|--|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Impacto =<br>(Atraso i - Atraso i-1) |  | 0,67 | 0,47 | -0,16 | 0,09 | 0,29 | 0,16 | 0,23 | -0,10 | 1,91 | (Δt) |
|--------------------------------------|--|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|



Novos Modelos:

# ONERA

## Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva

# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

Anunciado em 2024 no



e será apresentado no



# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)



Anunciado em 2024 no



e será apresentado no

- Paradigma atual:

Onerosidade excessiva  
por aumento extraordinário  
do preço

**Onerosidade** = Preço de Mercado - Preço Contratado

Foca na diferença entre o valor de mercado e o valor que a empresa ofertou (que é parte da sua estratégia de risco). Leva a litígios constantes e subjetividade.

- Paradigma proposto:

**Onerosidade** = Preço de Mercado - Limite Superior da Banda

O desequilíbrio *só ocorre* quando o preço excede a variação estatística ordinária. Apenas a *fração extraordinária* é objeto de reequilíbrio.

## Objetivo do estudo:

- Identificar limites objetivos para as variações ordinárias e extraordinárias de preços.
- Propor um método para minimizar subjetividades na análise.

### ABORDAGEM:

- Uso de séries temporais e modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO).

### RELEVÂNCIA:

- Contribuição para contratos públicos e privados.
- Enquadramento prático no cenário brasileiro.

## Premissas

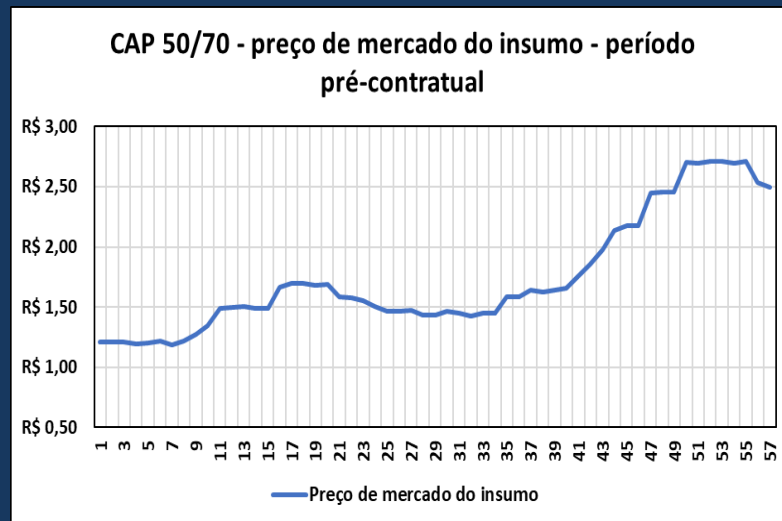
MÉTODO DE QUANTIFICAÇÃO DA  
ONEROSIDADE EXCESSIVA

- 1) A melhor previsão para o comportamento dos preços na fase contratual é a tendência observada em período pré-contratual, de duração igual ou maior à do período contratual;
- 2) Ordinarietàade e extraordinarietàade são conceitos definidos objetivamente: variação ordinária de preço é aquela que ocorre dentro de um intervalo previsto de variação, enquanto a variação extraordinária de preço ocorre fora desse intervalo;
- 3) Como o comportamento pregresso dos preços dos insumos e dos índices de reajustes são de conhecimento público, admite-se que as partes contrataram entre si com conhecimento de causa;
- 4) A data da contratação é o momento em que se configura a Equação Econômico-Financeira do contrato, restando equilibrados os preços pactuados, quer esses se encontrem acima, abaixo ou no mesmo nível do preço-base, ou de mercado, do respectivo insumo;
- 5) A variação de preços ocorrida dentro do intervalo de amplitude ordinária é tratada por meio do critério de reajuste pactuado, enquanto a ocorrida fora do intervalo de variação ordinária é considerada como onerosidade excessiva, a ser enfrentada por meio da revisão contratual.

# Aplicação do método

- Pleito de REF realizado após término do contrato, referente a uma alegada variação extraordinária do insumo CAP 50/70 (concreto asfáltico de petróleo);
- Série temporal pré-contratual: jan/15 (mês 1) a set/19 (mês 57);
- Duração do contrato: 40 meses - out/19 (mês 58) a jan/23 (mês 97);

| #  | data   | Preço de mercado do insumo (R\$/kg) |
|----|--------|-------------------------------------|
| 1  | jan/15 | 1,21                                |
| 2  | fev/15 | 1,21                                |
| 31 | jul/17 | 1,45                                |
| 32 | ago/17 | 1,43                                |
| 33 | set/17 | 1,45                                |
| 34 | out/17 | 1,45                                |
| 35 | nov/17 | 1,59                                |
| 36 | dez/17 | 1,58                                |
| 49 | jan/19 | 2,46                                |
| 50 | fev/19 | 2,71                                |
| 51 | mar/19 | 2,69                                |
| 52 | abr/19 | 2,71                                |
| 53 | mai/19 | 2,71                                |
| 54 | jun/19 | 2,70                                |
| 55 | jul/19 | 2,71                                |
| 56 | ago/19 | 2,54                                |
| 57 | set/19 | 2,50                                |

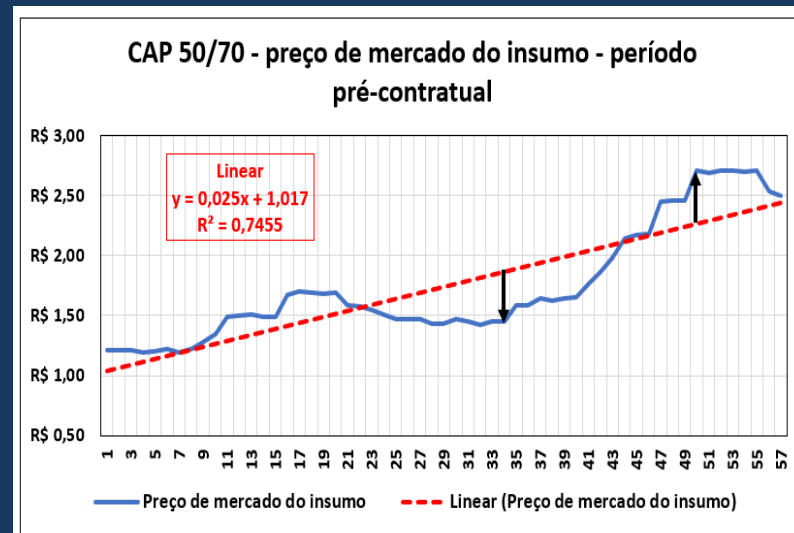




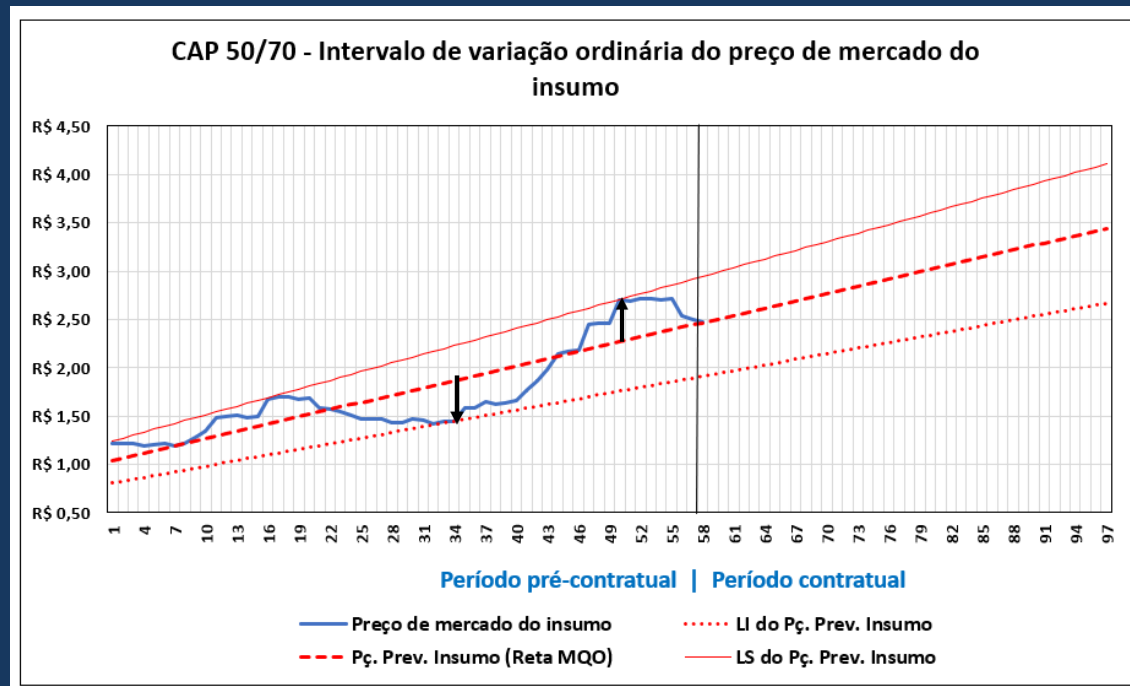
# Aplicação do método

- Pleito de REF realizado após término do contrato, referente a uma alegada variação extraordinária do insumo CAP 50/70 (concreto asfáltico de petróleo);
- Série temporal pré-contratual: jan/15 (mês 1) a set/19 (mês 57);
- Duração do contrato: 40 meses - out/19 (mês 58) a jan/23 (mês 97);

| #  | data   | Preço de mercado do insumo (R\$/kg) | Pç. Previsto do Insumo (Reta MQO) (R\$/kg) | Pç. Mercado/ Pç. Previsto |
|----|--------|-------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| 1  | jan/15 | 1,21                                | 1,04                                       | 1,1624                    |
| 2  | fev/15 | 1,21                                | 1,07                                       | 1,1356                    |
| 31 | jul/17 | 1,45                                | 1,79                                       | 0,8109                    |
| 32 | ago/17 | 1,43                                | 1,82                                       | 0,7846                    |
| 33 | set/17 | 1,45                                | 1,84                                       | 0,7864                    |
| 34 | out/17 | 1,45                                | 1,87                                       | 0,7752                    |
| 35 | nov/17 | 1,59                                | 1,89                                       | 0,8391                    |
| 36 | dez/17 | 1,58                                | 1,92                                       | 0,8265                    |
| 49 | jan/19 | 2,46                                | 2,24                                       | 1,0954                    |
| 50 | fev/19 | 2,71                                | 2,27                                       | 1,1936                    |
| 51 | mar/19 | 2,69                                | 2,29                                       | 1,1749                    |
| 52 | abr/19 | 2,71                                | 2,32                                       | 1,1701                    |
| 53 | mai/19 | 2,71                                | 2,34                                       | 1,1582                    |
| 54 | jun/19 | 2,70                                | 2,37                                       | 1,1390                    |
| 55 | jul/19 | 2,71                                | 2,39                                       | 1,1343                    |
| 56 | ago/19 | 2,54                                | 2,42                                       | 1,0505                    |
| 57 | set/19 | 2,50                                | 2,44                                       | 1,0221                    |

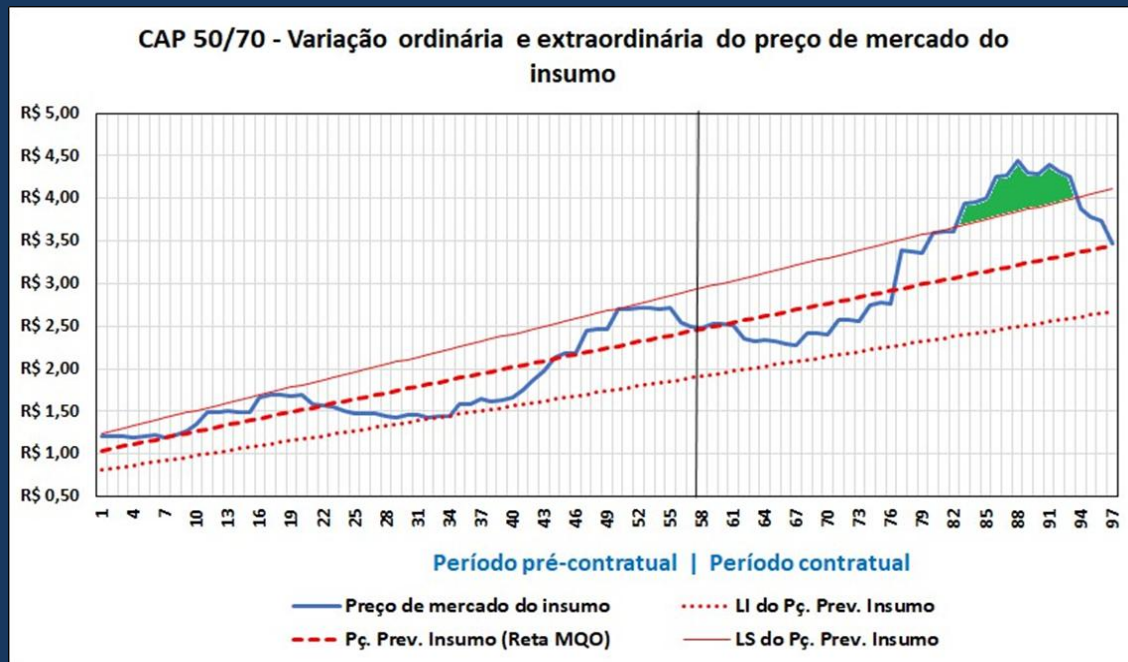


# Definição do Intervalo de Variação Esperada de Preço



Em qualquer momento do período contratual, a máxima elevação esperada para o preço do insumo é de **19,36%**, enquanto a menor variação do preço médio de mercado corresponderá a **77,52%** desse preço.

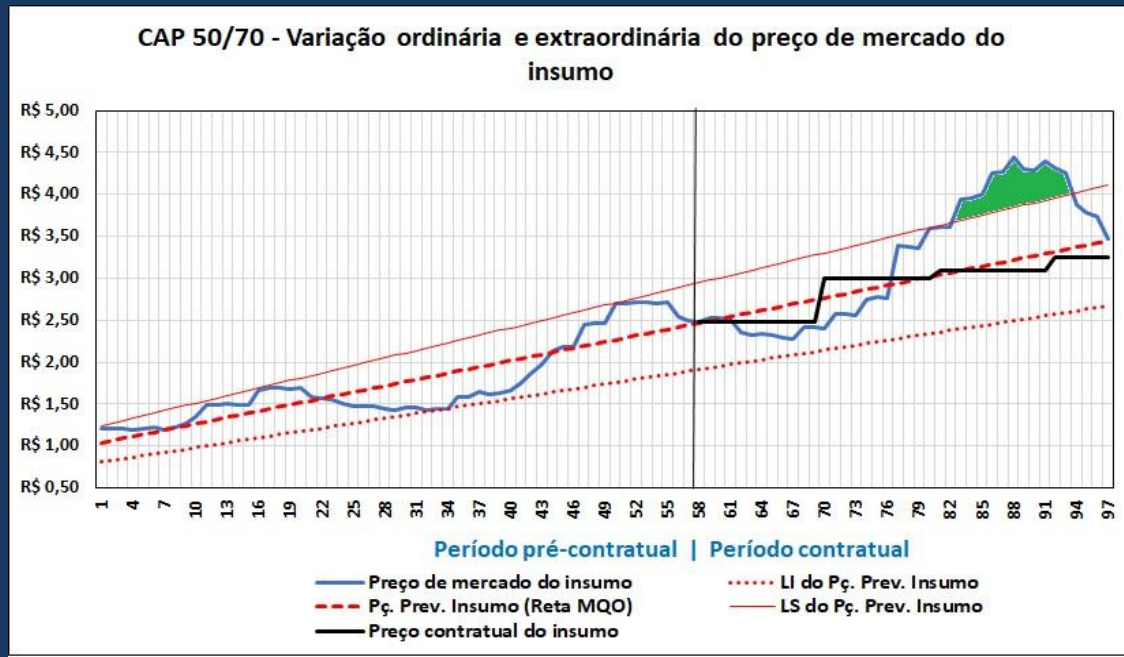
## Configuração da Variação Ordinária e Extraordinária dos Preços



A área verde em destaque (mês 83 ao mês 93) mostra variação extraordinária do preço do insumo.

**AQUI A EQUAÇÃO E-F DO CONTRATO FOI DESCONFIGURADA !!**

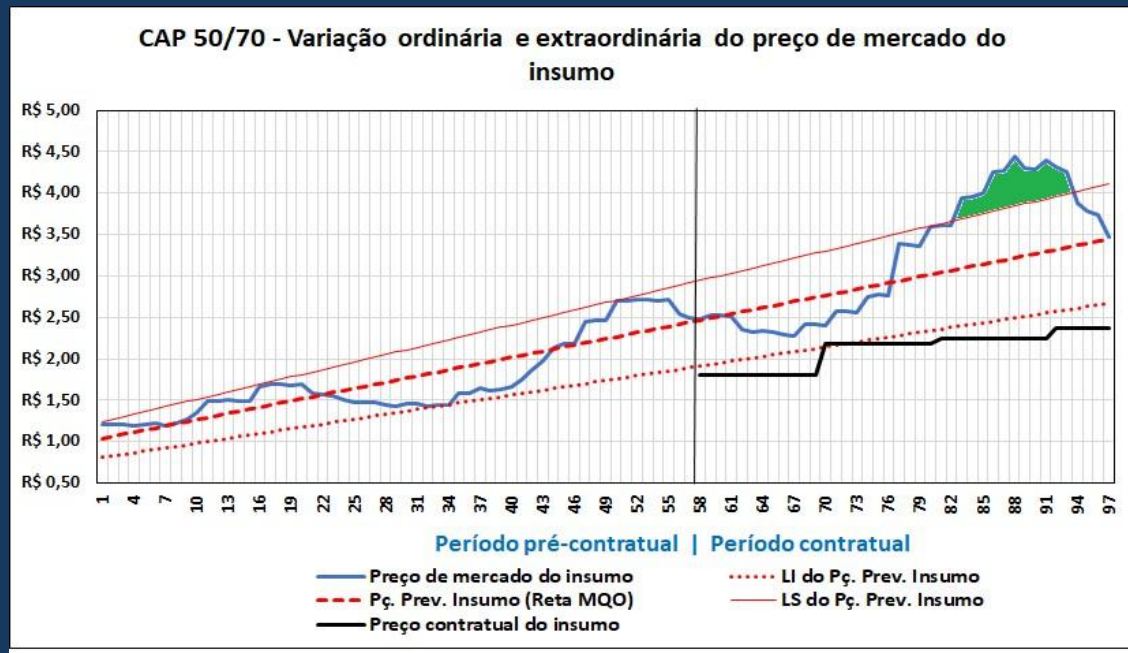
## Preço inicialmente contratado **igual** ao preço de mercado do insumo



O reajuste anual manteve o preço contratado **dentro** do Intervalo de variação esperada para o preço de mercado.

Mas a estratégia de preço do fornecedor contava com a permanência do preço de mercado dentro desta faixa; todavia, a área verde em destaque mostra variação extraordinária do preço do insumo.

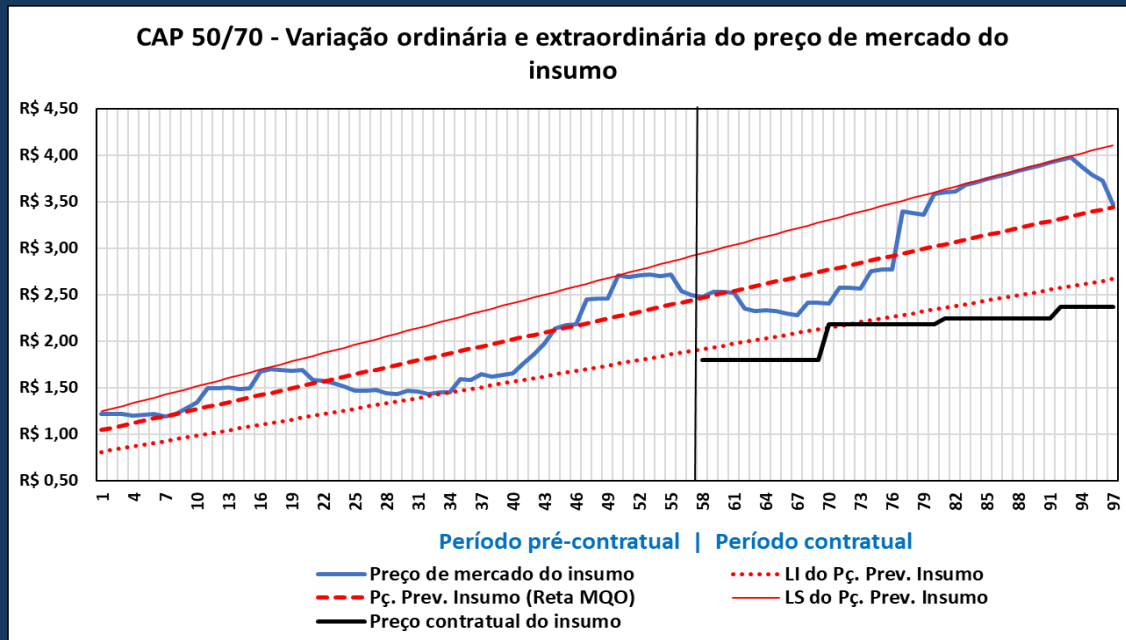
## Preço inicialmente contratado situado **abaixo** do preço de mercado



O reajuste anual manteve o preço contratado **abaixo** do Intervalo de variação esperada para o preço de mercado.

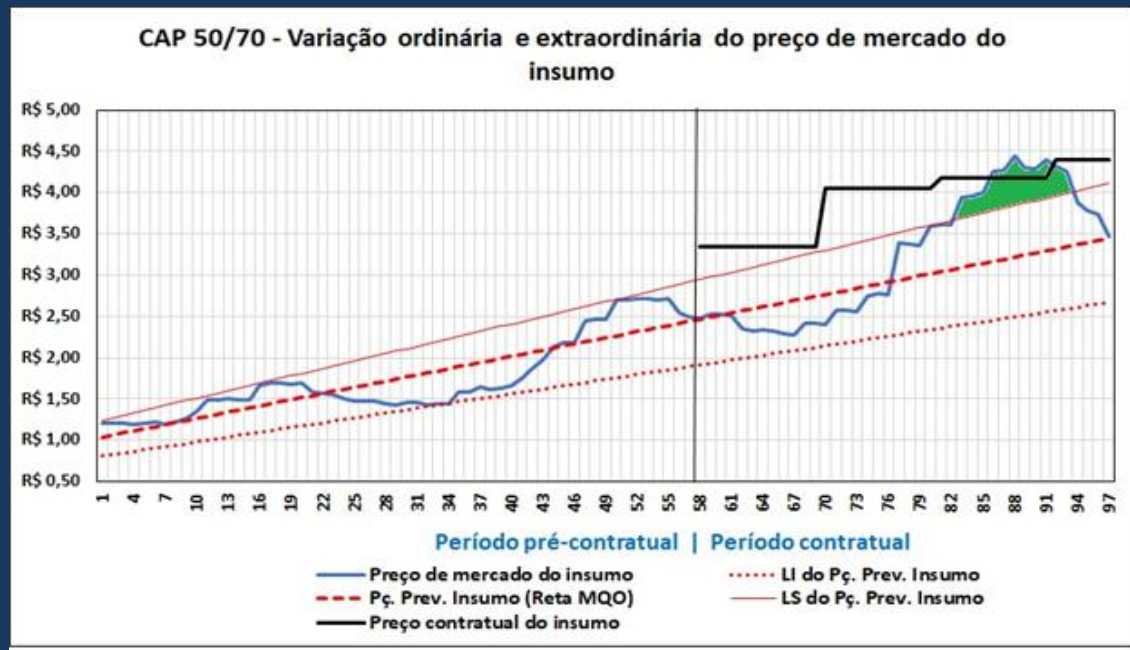
Mas a estratégia de preço do fornecedor contava com a permanência do preço de mercado dentro desta faixa; todavia, a área verde em destaque mostra variação extraordinária do preço do insumo.

## Ex.: variação de preço situado **dentro** do intervalo de variação esperada



Ainda que a variação do preço de mercado ocorrida entre os meses 83 e 93 se situe muito próximo ao limite da ordinaryidade, não cabe REF por onerosidade excessiva, pois toda variação de preço ocorreu dentro de um intervalo de variação esperada.

## Preço inicialmente contratado situado **acima** do preço de mercado



O reajuste anual manteve o preço contratado **acima** do Intervalo de variação esperada para o preço de mercado.

Mas a estratégia de preço do fornecedor contava com a permanência do preço de mercado dentro desta faixa; todavia, a área verde em destaque mostra variação extraordinária do preço do insumo.

## Paradigma atual:

- REF por onerosidade excessiva baseado na diferença entre preço contratado e preço de mercado;
- Ausência de bandas de variação de preços objetivamente determinadas ou, quando existentes, baseadas em índices oficiais (IPCA, IGP-M);
  - Compensação entre variação extraordinária de insumo isolado com variação ordinária dos demais insumos (sobreposição dos institutos da Revisão e do Reajuste)





## **Novo paradigma:**

Não é a diferença entre o preço contratado e o preço de mercado que legitima um pedido de Reequilíbrio Econômico-Financeiro (REF) por onerosidade excessiva, mas sim o fato de a variação do preço de mercado ter sido extraordinária ou não.



## **Novo paradigma:**

O reequilíbrio deve operar apenas em relação às quantidades adquiridas durante o período em que houve elevação extraordinária do preço, posto que nos períodos de variação ordinária a aquisição se deu com base em preços esperados.



# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)



## Resumo do Estudo de Caso: Reequilíbrio Econômico-Financeiro de Obra

O estudo de caso trata da necessidade de **reequilíbrio econômico-financeiro** de um contrato de **reforma e ampliação de uma unidade de ensino** (salas, laboratórios, etc.) entre uma **Instituição Federal de Ensino (IF)** e uma empresa de engenharia.

### Ponto Chave do Contrato

- Objeto:** Reforma e ampliação de unidade.
- Valor Global:** R\$ 51.515.360,00.
- Início:** Julho de 2020.

### Motivo do Desequilíbrio

O problema central ocorreu, principalmente, entre **2021 e 2022**, devido ao **aumento excepcional e imprevisto do preço do aço CA-50**.

•**Causas do Aumento:** Pandemia de COVID-19, alta do dólar, restrições na oferta internacional e elevação dos custos logísticos.

•**Impacto:** O índice de reajuste contratual não conseguiu refletir o aumento real e extraordinário no custo do aço, um insumo crucial (consumo total de **600.833 kg**).

# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

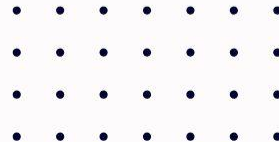
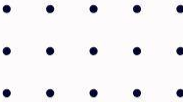


## Situação Atual

- 1.A empresa contratada solicitou o reequilíbrio financeiro.
- 2.A IF negou a solicitação na esfera administrativa.
- 3.O caso foi **judicializado** e está em análise pericial.

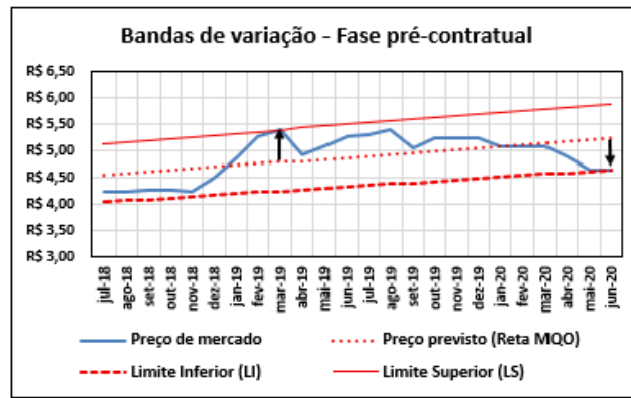
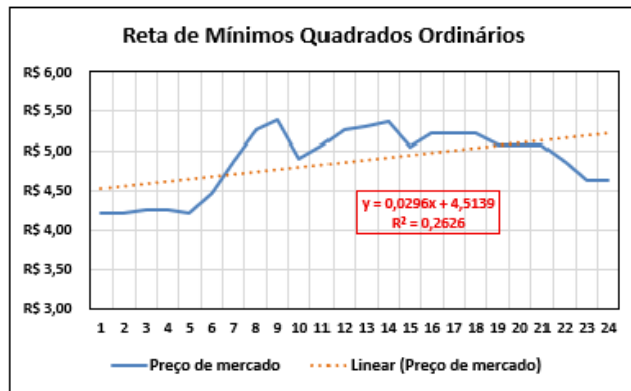
**4.Metodologia Pericial:** Utilização do **Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva (ONERA)** para calcular o real impacto financeiro do desequilíbrio.

Em essência, o caso foca na disputa sobre a distribuição dos riscos contratuais frente a um evento extraordinário (aumento do aço), exigindo uma análise técnica para quantificar o dano financeiro (onerosidade excessiva).

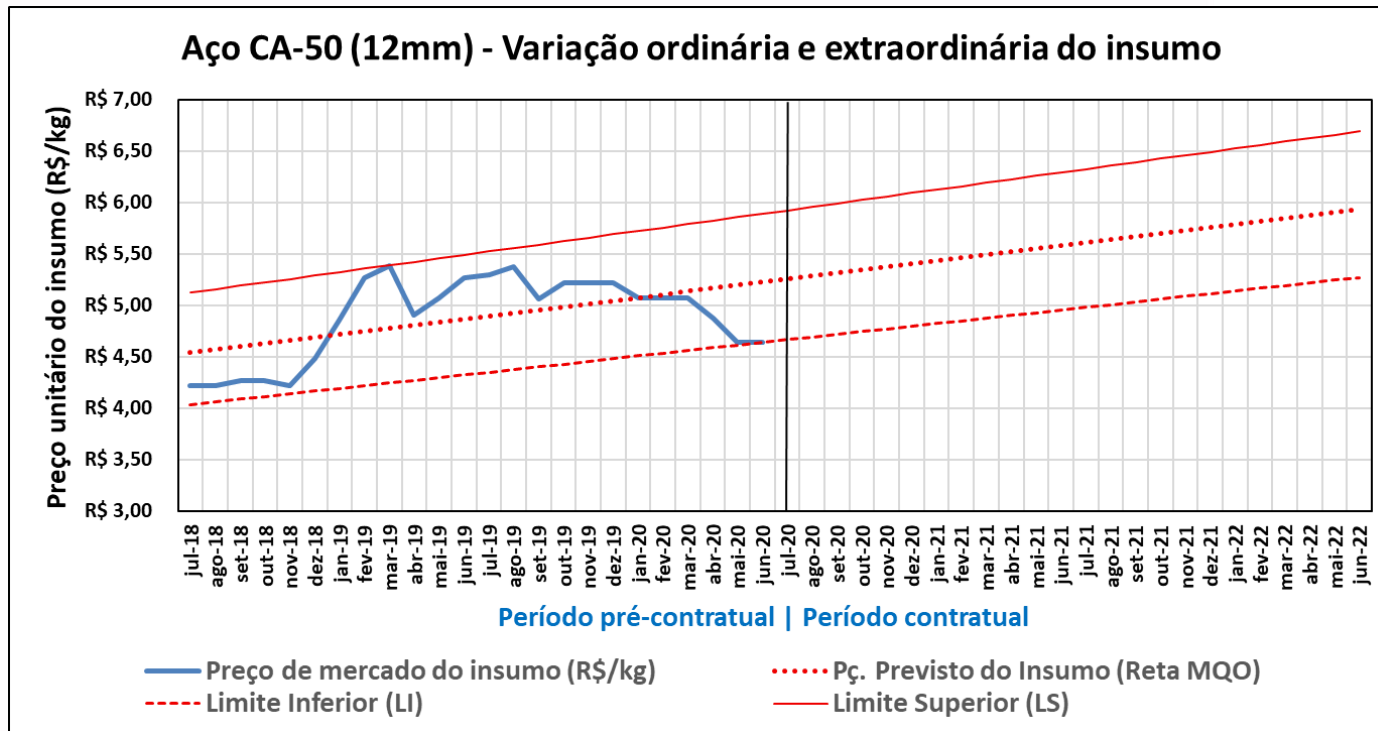


# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

|                     | [A] | [B]       | [D]                                 | [E]                               | [F]=[D]/[E]              | [G]=[E]xMín                                    | [H]=[E]xMáx                                    |
|---------------------|-----|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Fase                | #   | data      | Preço de mercado do insumo (R\$/kg) | Pç. Previsto do Insumo (Reta MQO) | Pç. Mercado/Pç. Previsto | Limite Inferior (LI) do Pç. Previsto do Insumo | Limite Superior (LS) do Pç. Previsto do Insumo |
| FASE PRÉ-CONTRATUAL | 1   | 1 jul-18  | R\$ 4,22                            | R\$ 4,54                          | 0,9288                   | R\$ 4,04                                       | R\$ 5,12                                       |
|                     | 2   | 2 ago-18  | R\$ 4,22                            | R\$ 4,57                          | 0,9228                   | R\$ 4,06                                       | R\$ 5,16                                       |
|                     | 3   | 3 set-18  | R\$ 4,27                            | R\$ 4,60                          | 0,9277                   | R\$ 4,09                                       | R\$ 5,19                                       |
|                     | 4   | 4 out-18  | R\$ 4,27                            | R\$ 4,63                          | 0,9218                   | R\$ 4,11                                       | R\$ 5,22                                       |
|                     | 5   | 5 nov-18  | R\$ 4,22                            | R\$ 4,66                          | 0,9052                   | R\$ 4,14                                       | R\$ 5,26                                       |
|                     | 6   | 6 dez-18  | R\$ 4,48                            | R\$ 4,69                          | 0,9549                   | R\$ 4,17                                       | R\$ 5,29                                       |
|                     | 7   | 7 jan-19  | R\$ 4,86                            | R\$ 4,72                          | 1,0294                   | R\$ 4,19                                       | R\$ 5,32                                       |
|                     | 8   | 8 fev-19  | R\$ 5,27                            | R\$ 4,75                          | 1,1093                   | R\$ 4,22                                       | R\$ 5,36                                       |
|                     | 9   | 9 mar-19  | R\$ 5,39                            | R\$ 4,78                          | 1,1275                   | R\$ 4,25                                       | R\$ 5,39                                       |
|                     | 10  | 10 abr-19 | R\$ 4,91                            | R\$ 4,81                          | 1,0208                   | R\$ 4,27                                       | R\$ 5,42                                       |
|                     | 11  | 11 mai-19 | R\$ 5,07                            | R\$ 4,84                          | 1,0476                   | R\$ 4,30                                       | R\$ 5,46                                       |
|                     | 12  | 12 jun-19 | R\$ 5,27                            | R\$ 4,87                          | 1,0823                   | R\$ 4,32                                       | R\$ 5,49                                       |
|                     | 13  | 13 jul-19 | R\$ 5,30                            | R\$ 4,90                          | 1,0819                   | R\$ 4,35                                       | R\$ 5,52                                       |
|                     | 14  | 14 ago-19 | R\$ 5,38                            | R\$ 4,93                          | 1,0917                   | R\$ 4,38                                       | R\$ 5,56                                       |
|                     | 15  | 15 set-19 | R\$ 5,06                            | R\$ 4,96                          | 1,0206                   | R\$ 4,40                                       | R\$ 5,59                                       |
|                     | 16  | 16 out-19 | R\$ 5,22                            | R\$ 4,99                          | 1,0466                   | R\$ 4,43                                       | R\$ 5,62                                       |
|                     | 17  | 17 nov-19 | R\$ 5,22                            | R\$ 5,02                          | 1,0404                   | R\$ 4,46                                       | R\$ 5,66                                       |
|                     | 18  | 18 dez-19 | R\$ 5,22                            | R\$ 5,05                          | 1,0343                   | R\$ 4,48                                       | R\$ 5,69                                       |
|                     | 19  | 19 jan-20 | R\$ 5,07                            | R\$ 5,08                          | 0,9988                   | R\$ 4,51                                       | R\$ 5,72                                       |
|                     | 20  | 20 fev-20 | R\$ 5,07                            | R\$ 5,11                          | 0,9930                   | R\$ 4,53                                       | R\$ 5,76                                       |
|                     | 21  | 21 mar-20 | R\$ 5,07                            | R\$ 5,14                          | 0,9872                   | R\$ 4,56                                       | R\$ 5,79                                       |
|                     | 22  | 22 abr-20 | R\$ 4,88                            | R\$ 5,17                          | 0,9448                   | R\$ 4,59                                       | R\$ 5,82                                       |
|                     | 23  | 23 mai-20 | R\$ 4,64                            | R\$ 5,19                          | 0,8932                   | R\$ 4,61                                       | R\$ 5,86                                       |
|                     | 24  | 24 jun-20 | R\$ 4,64                            | R\$ 5,22                          | 0,8882                   | R\$ 4,64                                       | R\$ 5,89                                       |

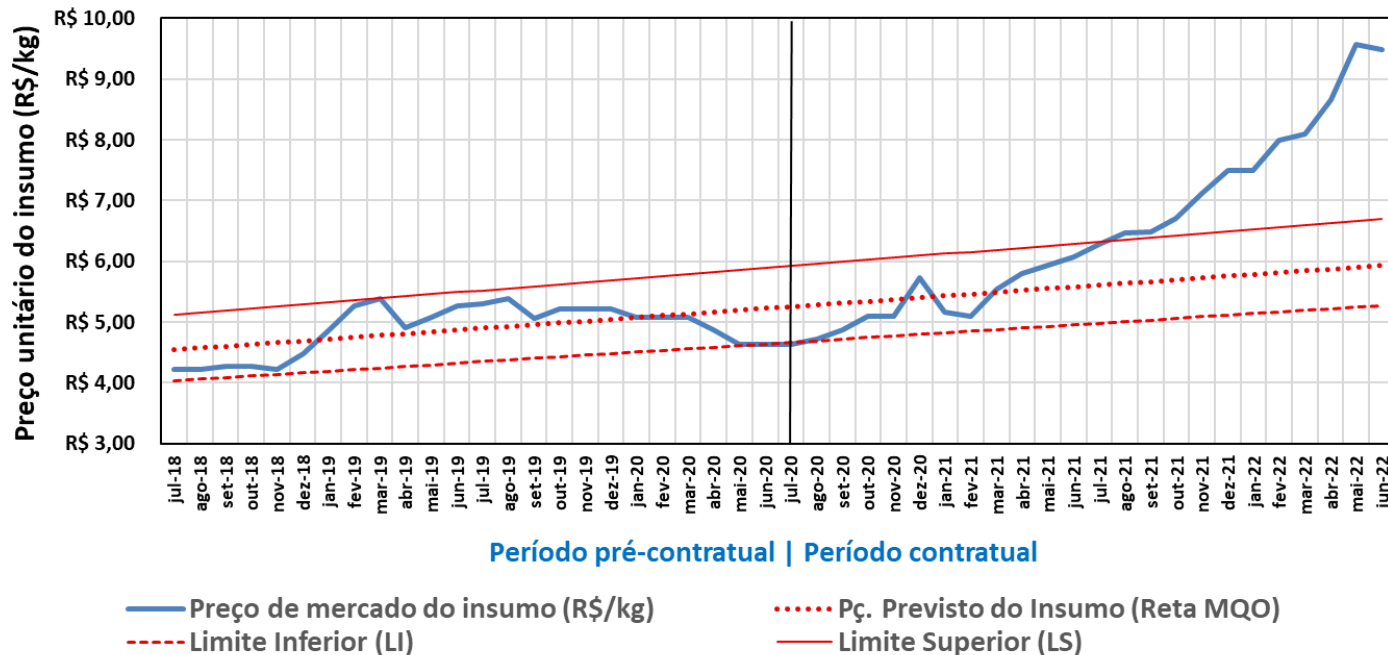


# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)



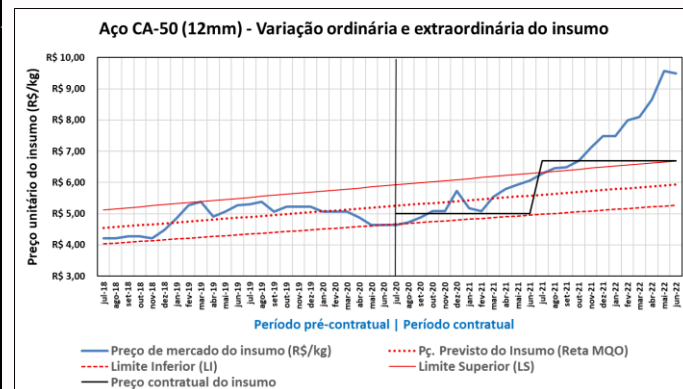
# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

## Aço CA-50 (12mm) - Variação ordinária e extraordinária do insumo



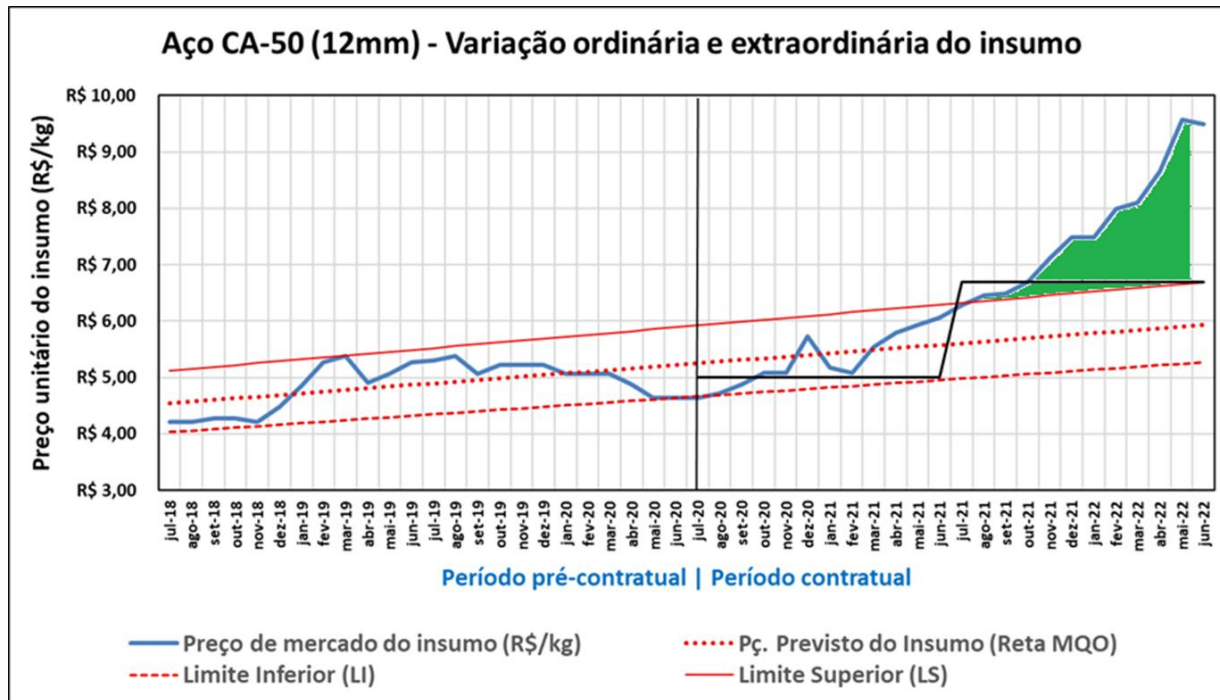
# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

|                 | [A] | [B]    | [C]                                 | [D]                                 | [E]                               | [F]=[D]/[E]               | [G]=[E]xMin                                    | [H]=[E]xMáx                                    | [I]                        | [J]                                                                                    |
|-----------------|-----|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase            | #   | data   | Índice de reajuste pactuado (IGP-M) | Preço de mercado do insumo (R\$/kg) | Pç. Previsto do Insumo (Reta MQO) | Pç. Mercado/ Pç. Previsto | Limite Inferior (LI) do Pç. Previsto do Insumo | Limite Superior (LS) do Pç. Previsto do Insumo | Preço contratual do insumo | Há variação extraordinária de preço? (preço mercado > preço LS previsto para o insumo) |
| FASE CONTRATUAL | 25  | jul-20 | 810,083                             | R\$ 4,64                            | R\$ 5,25                          |                           | R\$ 4,67                                       | R\$ 5,92                                       | R\$ 5,00                   | Sim                                                                                    |
|                 | 26  | ago-20 | 832,313                             | R\$ 4,72                            | R\$ 5,28                          |                           | R\$ 4,69                                       | R\$ 5,96                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 27  | set-20 | 868,442                             | R\$ 4,88                            | R\$ 5,31                          | Mínimo ↓                  | R\$ 4,72                                       | R\$ 5,99                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 28  | out-20 | 896,505                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,34                          | 0,8882                    | R\$ 4,75                                       | R\$ 6,02                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 29  | nov-20 | 925,887                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,37                          | 1,1275                    | R\$ 4,77                                       | R\$ 6,06                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 30  | dez-20 | 934,758                             | R\$ 5,73                            | R\$ 5,40                          | Máximo ↑                  | R\$ 4,80                                       | R\$ 6,09                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 31  | jan-21 | 958,844                             | R\$ 5,17                            | R\$ 5,43                          |                           | R\$ 4,82                                       | R\$ 6,12                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 32  | fev-21 | 983,063                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,46                          |                           | R\$ 4,85                                       | R\$ 6,16                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 33  | mar-21 | 1.011,948                           | R\$ 5,54                            | R\$ 5,49                          |                           | R\$ 4,88                                       | R\$ 6,19                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 34  | abr-21 | 1.027,211                           | R\$ 5,80                            | R\$ 5,52                          |                           | R\$ 4,90                                       | R\$ 6,22                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 35  | mai-21 | 1.069,289                           | R\$ 5,93                            | R\$ 5,55                          |                           | R\$ 4,93                                       | R\$ 6,26                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 36  | jun-21 | 1.075,733                           | R\$ 6,07                            | R\$ 5,58                          |                           | R\$ 4,96                                       | R\$ 6,29                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |
|                 | 37  | jul-21 | 1.084,095                           | R\$ 6,28                            | R\$ 5,61                          |                           | R\$ 4,98                                       | R\$ 6,32                                       | R\$ 6,69                   | Não                                                                                    |
|                 | 38  | ago-21 | 1.091,290                           | R\$ 6,46                            | R\$ 5,64                          |                           | R\$ 5,01                                       | R\$ 6,36                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 39  | set-21 | 1.084,312                           | R\$ 6,49                            | R\$ 5,67                          |                           | R\$ 5,03                                       | R\$ 6,39                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 40  | out-21 | 1.091,283                           | R\$ 6,70                            | R\$ 5,70                          |                           | R\$ 5,06                                       | R\$ 6,42                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 41  | nov-21 | 1.091,483                           | R\$ 7,12                            | R\$ 5,73                          |                           | R\$ 5,09                                       | R\$ 6,46                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 42  | dez-21 | 1.100,988                           | R\$ 7,49                            | R\$ 5,76                          |                           | R\$ 5,11                                       | R\$ 6,49                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 43  | jan-22 | 1.120,999                           | R\$ 7,49                            | R\$ 5,79                          |                           | R\$ 5,14                                       | R\$ 6,52                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 44  | fev-22 | 1.141,546                           | R\$ 7,99                            | R\$ 5,82                          |                           | R\$ 5,17                                       | R\$ 6,56                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 45  | mar-22 | 1.161,418                           | R\$ 8,10                            | R\$ 5,85                          |                           | R\$ 5,19                                       | R\$ 6,59                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 46  | abr-22 | 1.177,809                           | R\$ 8,66                            | R\$ 5,88                          |                           | R\$ 5,22                                       | R\$ 6,62                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 47  | mai-22 | 1.183,953                           | R\$ 9,57                            | R\$ 5,91                          |                           | R\$ 5,24                                       | R\$ 6,66                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |
|                 | 48  | jun-22 | 1.190,882                           | R\$ 9,49                            | R\$ 5,93                          |                           | R\$ 5,27                                       | R\$ 6,69                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |





# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)



# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)

| APÊNDICE A      |     |        |                                     |                                     |                                   |                           |                                                |                                                |                            |                                                                                        | Execução contratual |                  | REF            |
|-----------------|-----|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|----------------|
|                 | [A] | [B]    | [C]                                 | [D]                                 | [E]                               | [F]=[D]/[E]               | [G]=[E]xMin                                    | [H]=[E]xMáx                                    | [I]                        | [J]                                                                                    | [K]                 | [L]=[I]x[K]      | [M]            |
| Fase            | #   | data   | Índice de reajuste pactuado (IGP-M) | Preço de mercado do insumo (R\$/kg) | Pç. Previsto do Insumo (Reta MQO) | Pç. Mercado/ Pç. Previsto | Limite Inferior (LI) do Pç. Previsto do Insumo | Limite Superior (LS) do Pç. Previsto do Insumo | Preço contratual do insumo | Há variação extraordinária de preço? (preço mercado > preço LS previsto para o insumo) | Quant/mês (kg)      | Aquisição (R\$)  | A RECEBER      |
| FASE CONTRATUAL | 25  | jul-20 | 810,083                             | R\$ 4,64                            | R\$ 5,25                          |                           | R\$ 4,67                                       | R\$ 5,92                                       | R\$ 5,00                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 26  | ago-20 | 832,313                             | R\$ 4,72                            | R\$ 5,28                          |                           | R\$ 4,69                                       | R\$ 5,96                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 27  | set-20 | 868,442                             | R\$ 4,88                            | R\$ 5,31                          | Mínimo ↓                  | R\$ 4,72                                       | R\$ 5,99                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 28  | out-20 | 896,505                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,34                          | 0,8882                    | R\$ 4,75                                       | R\$ 6,02                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    | 15.258,00           | R\$ 76.290,00    | R\$ 0,00       |
|                 | 29  | nov-20 | 925,887                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,37                          | 1,1275                    | R\$ 4,77                                       | R\$ 6,06                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    | 41.316,00           | R\$ 206.580,00   | R\$ 0,00       |
|                 | 30  | dez-20 | 934,758                             | R\$ 5,73                            | R\$ 5,40                          | Máximo ↑                  | R\$ 4,80                                       | R\$ 6,09                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 31  | jan-21 | 958,844                             | R\$ 5,17                            | R\$ 5,43                          |                           | R\$ 4,82                                       | R\$ 6,12                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 32  | fev-21 | 983,063                             | R\$ 5,09                            | R\$ 5,46                          |                           | R\$ 4,85                                       | R\$ 6,16                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 33  | mar-21 | 1.011,948                           | R\$ 5,54                            | R\$ 5,49                          |                           | R\$ 4,88                                       | R\$ 6,19                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 34  | abr-21 | 1.027,211                           | R\$ 5,80                            | R\$ 5,52                          |                           | R\$ 4,90                                       | R\$ 6,22                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 35  | mai-21 | 1.069,289                           | R\$ 5,93                            | R\$ 5,55                          |                           | R\$ 4,93                                       | R\$ 6,26                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 36  | jun-21 | 1.075,733                           | R\$ 6,07                            | R\$ 5,58                          |                           | R\$ 4,96                                       | R\$ 6,29                                       | R\$ 5,00                   | Não                                                                                    | 13.190,00           | R\$ 65.950,00    | R\$ 0,00       |
|                 | 37  | jul-21 | 1.084,095                           | R\$ 6,28                            | R\$ 5,61                          |                           | R\$ 4,98                                       | R\$ 6,32                                       | R\$ 6,69                   | Não                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 38  | ago-21 | 1.091,290                           | R\$ 6,46                            | R\$ 5,64                          |                           | R\$ 5,01                                       | R\$ 6,36                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 39  | set-21 | 1.084,312                           | R\$ 6,49                            | R\$ 5,67                          |                           | R\$ 5,03                                       | R\$ 6,39                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 40  | out-21 | 1.091,283                           | R\$ 6,70                            | R\$ 5,70                          |                           | R\$ 5,06                                       | R\$ 6,42                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    | 344.516,00          | R\$ 2.305.245,72 | R\$ 94.867,77  |
|                 | 41  | nov-21 | 1.091,483                           | R\$ 7,12                            | R\$ 5,73                          |                           | R\$ 5,09                                       | R\$ 6,46                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    | 186.735,00          | R\$ 1.249.492,21 | R\$ 123.616,71 |
|                 | 42  | dez-21 | 1.100,988                           | R\$ 7,49                            | R\$ 5,76                          |                           | R\$ 5,11                                       | R\$ 6,49                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 43  | jan-22 | 1.120,999                           | R\$ 7,49                            | R\$ 5,79                          |                           | R\$ 5,14                                       | R\$ 6,52                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 44  | fev-22 | 1.141,546                           | R\$ 7,99                            | R\$ 5,82                          |                           | R\$ 5,17                                       | R\$ 6,56                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 45  | mar-22 | 1.161,418                           | R\$ 8,10                            | R\$ 5,85                          |                           | R\$ 5,19                                       | R\$ 6,59                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 46  | abr-22 | 1.177,809                           | R\$ 8,66                            | R\$ 5,88                          |                           | R\$ 5,22                                       | R\$ 6,62                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 47  | mai-22 | 1.183,953                           | R\$ 9,57                            | R\$ 5,91                          |                           | R\$ 5,24                                       | R\$ 6,66                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
|                 | 48  | jun-22 | 1.190,882                           | R\$ 9,49                            | R\$ 5,93                          |                           | R\$ 5,27                                       | R\$ 6,69                                       | R\$ 6,69                   | Sim                                                                                    |                     | R\$ 0,00         | R\$ 0,00       |
| TOTAL (R\$)     |     |        |                                     |                                     |                                   |                           |                                                |                                                |                            |                                                                                        | 601.015,00          |                  | 218.484,48     |

[N] ↑

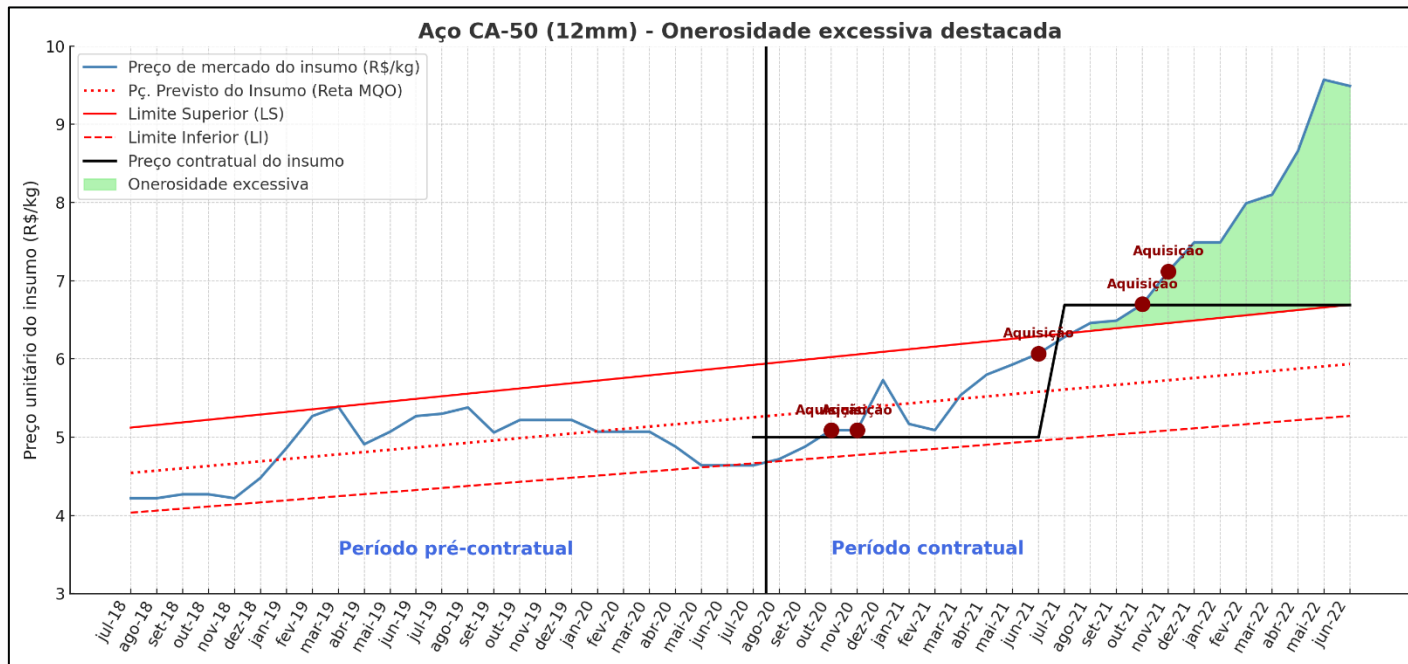
[J] => SE(OU([D]>[H];[D]<[G]);"Sim";"Não")

[M] => SE([J]="Não";0;SE([D]>[H];([D]-[H])\*[K];([D]-[G])\*[K]))

Na célula "A RECEBER":

SE([N]>0; "A RECEBER";"A DEVOLVER")

# Novos Modelos: ONERA (Método de Quantificação da Onerosidade Excessiva)



**MQRC**

# **Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes**

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

- 2.8 Métodos MCDM (*multiple-criteria decision-making*)
  - 2.8.2 AHP: etapas de aplicação  
**AHP – *Analytic Hierarchy Process* (Método de Análise Hierárquica)**

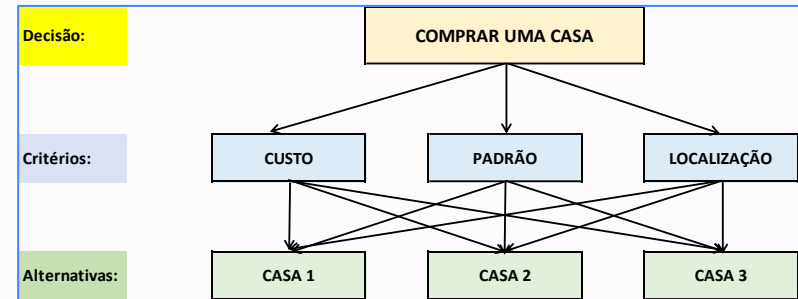
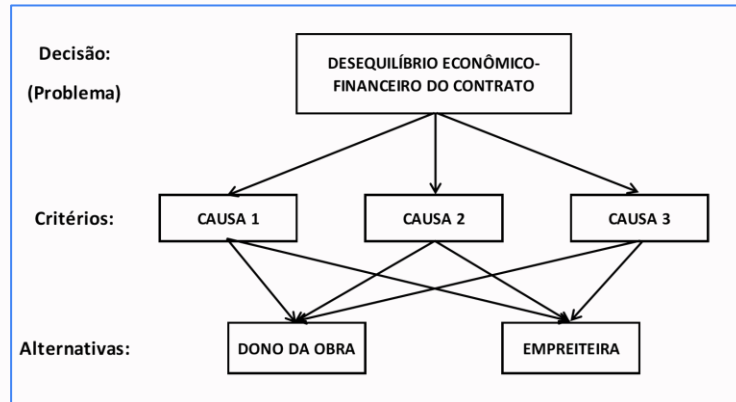
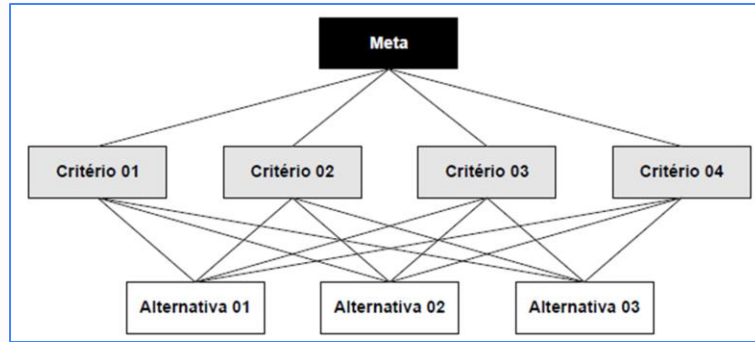


**Thomas Saaty** (1926 – 2017)

matemático estado-unidense, professor da Universidade de Pittsburgh. Ele foi o inventor do ***Analytic Hierarchy Process (AHP)***, em 1977, um método para tomada de decisão multicritério, e do ***Analytic Network Process (ANP)***, sua generalização para decisões com dependência e feedback.

(Fonte: [wikipedia](#))

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes



Qual é a responsabilidade de cada parte no desequilíbrio verificado?

Qual é a importância de cada causa no desequilíbrio verificado?

Qual é a responsabilidade de cada parte em cada uma das causas do desequilíbrio?

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

## AHP – *A*nalytic *H*ierarchy *P*rocess (Método de Análise Hierárquica)

### Etapas

- As causas são comparadas par a par, mediante valoração variando de 1 a 9.
- A quantidade de julgamentos (Qj) é dada pela fórmula:  $Qj = c(c-1)/2$ , onde “c” é a quantidade de causas consolidadas do problema.
- Em cada julgamento “par a par”, após o perito definir qual a causa mais importante para a deflagração do problema, ele indicará em quanto essa causa é maior que a outra.
- Tais indicações são baseadas na Escala Fundamental de Números Absolutos, abaixo, proposta por Saaty (1977), ou, simplesmente, Escala Fundamental.

| Valor   | Definição                      | Explicação                                                                                            |
|---------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | importância igual              | duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.                                                |
| 3       | importância fraca              | experiência e julgamento levemente a favor de uma atividade sobre a outra.                            |
| 5       | importância essencial ou forte | experiência e julgamento fortemente a favor de uma atividade sobre a outra.                           |
| 7       | importância demonstrada        | uma atividade é fortemente favorecida e sua dominância é demonstrada na prática.                      |
| 9       | importância absoluta           | a evidência favorecendo uma atividade em relação à outra com ordem de afirmação a mais alta possível. |
| 2,4,6,8 | valores intermediários         | quando se procura uma relação de compromisso.                                                         |

### Quadro 1 – Escala Fundamental de Saaty

Fonte: Saaty, 1977

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes



**Exemplo: DEF que teve como causas as seguintes:**

**1. PROJETOS** – os projetos fornecidos pela contratante mostraram-se deficientes, necessitando de constantes complementações, demandando tempo adicional tanto para a correção, quanto para a aprovação das alterações, impactando o prazo de execução pactuado.

**2. EQUIPAMENTOS** – os equipamentos não foram mobilizados tempestivamente, bem como se observou a não execução de serviços em decorrência de falta de equipamento na patrulha, ocasionado ou por consertos ou mobilização não atempada.

**3. LICENÇAS AMBIENTAIS** – observou-se atraso nas providências necessárias à obtenção de licenças ambientais, tanto as de responsabilidade da contratante, quanto as da contratada.

**4. INTERFERÊNCIA DE CONCESSIONÁRIAS** – as tratativas com as concessionárias de serviços públicos, presentes no local da obra, só foram iniciadas após a emissão da ordem de início de serviço, o que impediu o início da obra por 45 dias.

**5. SUPRIMENTO DE MATERIAL** – observou-se equipes paradas, à espera da chegada de material no canteiro, decorrente da aquisição tardia de insumos.



# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

Ordenar as causas por importância (evitar julgamentos inconsistentes)

| Importância | CAUSA           | CONDUTA                                                                                                                 | CAUSA |
|-------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1º          | Projetos        | A contratante forneceu projetos deficientes                                                                             | 1     |
| 2º          | Lic. Ambientais | Contratada e Contratante não tomaram providências tempestivas para obtenção de suas licenças ambientais                 | 3     |
| 3º          | Concessionárias | A contratante iniciou as tratativas para remoção da interferência de concessionárias após a emissão da ordem de serviço | 4     |
| 4º          | Equipamentos    | A contratada não mobilizou os equipamentos no tempo, na qualidade e na quantidade previstas                             | 2     |
| 5º          | Suprimentos     | A contratante iniciava seu processo de compra em data que comprometia a chegada de material a tempo no canteiro         | 5     |

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

| CAUSAS                 | Projetos | Lic. Ambientais | Concessionárias | Equipamentos | Suprimentos |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|
| <b>Projetos</b>        | 1,0      |                 |                 |              |             |
| <b>Lic. Ambientais</b> | #DIV/0!  | 1,0             |                 |              |             |
| <b>Concessionárias</b> | #DIV/0!  | #DIV/0!         | 1,0             |              |             |
| <b>Equipamentos</b>    | #DIV/0!  | #DIV/0!         | #DIV/0!         | 1,0          |             |
| <b>Suprimentos</b>     | #DIV/0!  | #DIV/0!         | #DIV/0!         | #DIV/0!      | 1,0         |
| <b>SOMA</b>            | #DIV/0!  | #DIV/0!         | #DIV/0!         | #DIV/0!      | 1,00        |

| CAUSAS                 | Projetos | Lic. Ambientais | Concessionárias | Equipamentos | Suprimentos |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|
| <b>Projetos</b>        | 1,0      | 2,0             | 3,0             | 4,0          | 5,0         |
| <b>Lic. Ambientais</b> | 0,50     | 1,0             |                 |              |             |
| <b>Concessionárias</b> | 0,33     | #DIV/0!         | 1,0             |              |             |
| <b>Equipamentos</b>    | 0,25     | #DIV/0!         | #DIV/0!         | 1,0          |             |
| <b>Suprimentos</b>     | 0,20     | #DIV/0!         | #DIV/0!         | #DIV/0!      | 1,0         |
| <b>SOMA</b>            | 2,28     | #DIV/0!         | #DIV/0!         | #DIV/0!      | 6,00        |

MATRIZ DE JULGAMENTOS (MJ)

| CAUSAS                 | Projetos | Lic. Ambientais | Concessionárias | Equipamentos | Suprimentos |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|
| <b>Projetos</b>        | 1,0      | 2,0             | 3,0             | 4,0          | 5,0         |
| <b>Lic. Ambientais</b> | 0,50     | 1,0             | 2,0             | 3,0          | 4,0         |
| <b>Concessionárias</b> | 0,33     | 0,50            | 1,0             | 2,0          | 3,0         |
| <b>Equipamentos</b>    | 0,25     | 0,33            | 0,50            | 1,0          | 2,0         |
| <b>Suprimentos</b>     | 0,20     | 0,25            | 0,33            | 0,50         | 1,0         |
| <b>SOMA</b>            | 2,28     | 4,08            | 6,83            | 10,50        | 15,00       |

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

MATRIZ NORMALIZADA (MN) = (MJ)/Soma\_c

| CAUSAS      | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 0,44        | 0,49        | 0,44        | 0,38        | 0,33        |
| 2           | 0,22        | 0,24        | 0,29        | 0,29        | 0,27        |
| 3           | 0,15        | 0,12        | 0,15        | 0,19        | 0,20        |
| 4           | 0,11        | 0,08        | 0,07        | 0,10        | 0,13        |
| 5           | 0,09        | 0,06        | 0,05        | 0,05        | 0,07        |
| <b>SOMA</b> | <b>1,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,00</b> |

Média por  
linha

| <b>Vetor de<br/>prioridades (VP)</b> |
|--------------------------------------|
| <b>0,4162</b>                        |
| <b>0,2618</b>                        |
| <b>0,1611</b>                        |
| <b>0,0986</b>                        |
| <b>0,0624</b>                        |

1,0000

"Soma dos  
pesos"(SP)

| [MJ]x[VP] |
|-----------|
| 1,291     |
| 1,3372    |
| 0,8150    |
| 0,4952    |
| 0,3140    |

Vetor de  
Consistência

| (SP)/(VP) |
|-----------|
| 5,1154    |
| 5,1080    |
| 5,0603    |
| 5,0234    |
| 5,0345    |

$\lambda$  MÁX.=

5,0683

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

TABELA - Valores de IR (ÍNDICE RANDÔMICO) para matrizes quadradas de ordem n

| n  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| IR | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 0,89 | 1,11 | 1,25 | 1,35 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

Nc = 5

Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

|      |        |
|------|--------|
| IC = | 0,0171 |
| IR = | 1,1100 |

RAZÃO DE CONSISTÊNCIA

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

|    |        |
|----|--------|
| RC | 0,0154 |
|----|--------|

RC:

|        |                   |
|--------|-------------------|
| < 0,10 | Desejável         |
| 0,20   | Tolerável         |
| > 0,20 | Rever julgamentos |

|      |      |
|------|------|
| 8    | 9    |
| 1,40 | 1,44 |

| CAUSA           | IMPORTÂNCIA |
|-----------------|-------------|
| Projetos        | 0,4162      |
| Equipamentos    | 0,2618      |
| Lic. Ambientais | 0,1611      |
| Concessionárias | 0,0986      |
| Suprimentos     | 0,0624      |

1,0000

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

## Análise do Nexo de Causalidade (NBR 13.752/2024 – 6.4.3):

| CAUSA           | CONDUTA                                                                                                                 | EFEITO                                                                                                     | NEXO                                      | RESPONSABILIDADE       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Projetos        | A contratante forneceu projetos deficientes                                                                             | Ociosidade das equipes decorrentes do tempo de espera para correção dos projetos                           | A conduta da contratante ensejou o efeito | Contrante              |
| Equipamentos    | A contratada não mobilizou os equipamentos no tempo, na qualidade e na quantidade previstas                             | Ociosidade das equipes decorrentes do tempo de espera por não contar com os equipamentos previstos         | A conduta da contratada ensejou o efeito  | Contrada               |
| Lic. Ambientais | Contratada e Contratante não tomaram providências tempestivas para obtenção de suas licenças ambientais                 | Ociosidade das equipes decorrentes do tempo de espera por falta de licenças ambientais                     | A conduta das partes ensejou o efeito     | Contrante e Contratada |
| Concessionárias | A contratante iniciou as tratativas para remoção da interferência de concessionárias após a emissão da ordem de serviço | Ociosidade das equipes decorrentes do tempo de espera para retirada das interferências das concessionárias | A conduta da contratante ensejou o efeito | Contrante              |
| Suprimentos     | A contratante iniciava seu processo de compra em data que comprometia a chegada de material a tempo no canteiro         | Ociosidade das equipes decorrentes do tempo de espera para chegada de material no canteiro                 | A conduta da contratada ensejou o efeito  | Contrada               |

# MQRC – Metodologia de Quantificação de Responsabilidades Concorrentes

## QUANTIFICAÇÃO DA RESPONSABILIDADE DAS PARTES

| PARTES \ CAUSAS | Projetos | Lic. Ambientais | Concessões | Equipamentos | Suprimentos |
|-----------------|----------|-----------------|------------|--------------|-------------|
| CONTRATANTE     | 1,00     | 0,50            | 1,00       | 0,00         | 0,00        |
| CONTRATADA      | 0,00     | 0,50            | 0,00       | 1,00         | 1,00        |
| Total           | 1,00     | 1,00            | 1,00       | 1,00         | 1,00        |

| Vetor de Prioridades |
|----------------------|
| 0,4189               |
| 0,2642               |
| 0,1489               |
| 0,1001               |
| 0,0679               |

| Parte       | Responsabilidade da parte pelo desequilíbrio contratual |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| CONTRATANTE | 70,0%                                                   |
| CONTRATADA  | 30,0%                                                   |
| Total       | 100,0%                                                  |

DEF (MAICO) R\$ 300,92

|             |            |
|-------------|------------|
| CONTRATANTE | R\$ 210,61 |
| CONTRATADA  | R\$ 90,30  |

PLEITO:

|            |            |
|------------|------------|
| CONTRATADA | R\$ 210,61 |
|------------|------------|

## EXERCÍCIO: Resolver um pleito de DEF utilizando AVA + MQRC

# I. Escopo Contratual

A empresa de engenharia **CONSTRUTORA ALFA** foi contratada pela **Prefeitura Municipal de BETA** (**CONTRATANTE**) para a construção de uma nova Escola Técnica (projeto "Futuro Digital").

- **Valor Contratado (VP Original):** R\$ 4.000.000,00
- **Prazo Contratado:** 12 meses (Início: 01 de Março de 2024; Término previsto: 01 de Março de 2025)
- **BDI Contratado:** 27%
- **Participação de Mão de Obra (%MO) e Equipamentos (%Eq) no Custo Total Planejado:** 35% + 22% = 57%
- **Cronograma físico-financeiro:**

| Atividade / mês |              |      | 0 | 1         | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16        | 17        | 18         |
|-----------------|--------------|------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Atividade       | 70.000,00    | plan |   | 70.000,00 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |            |
| A               | 70.000,00    | exec |   | 20.000,00 | 30.000,00  | 20.000,00  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |            |
| Atividade       | 300.000,00   | plan |   |           | 130.000,00 |            |            | 150.000,00 | 20.000,00  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |            |
| B               | 290.000,00   | exec |   |           | 30.000,00  | 20.000,00  |            | 20.000,00  | 100.000,00 |            | 10.000,00  | 100.000,00 | 10.000,00  |            |            |            |            |            |           |           |            |
| Atividade       | 850.000,00   | plan |   |           |            | 100.000,00 | 300.000,00 | 200.000,00 | 250.000,00 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |            |
| C               | 810.000,00   | exec |   |           |            | 150.000,00 | 50.000,00  | 50.000,00  | 100.000,00 | 100.000,00 | 10.000,00  | 200.000,00 | 100.000,00 | 50.000,00  |            |            |            |            |           |           |            |
| Atividade       | 1.300.000,00 | plan |   |           |            | 100.000,00 | 50.000,00  | 50.000,00  | 100.000,00 | 200.000,00 | 800.000,00 |            |            |            |            |            |            |            |           |           |            |
| D               | 960.000,00   | exec |   |           |            |            | 20.000,00  | 200.000,00 | 20.000,00  | 150.000,00 | 10.000,00  | 180.000,00 | 80.000,00  |            |            | 300.000,00 |            |            |           |           |            |
| Atividade       | 1.180.000,00 | plan |   |           |            |            | 50.000,00  | 100.000,00 | 30.000,00  | 400.000,00 | 150.000,00 | 300.000,00 | 20.000,00  | 130.000,00 |            |            |            |            |           |           |            |
| E               | 950.000,00   | exec |   |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 100.000,00 |            | 150.000,00 | 700.000,00 |           |           |            |
| Atividade       | 300.000,00   | plan |   |           |            |            |            |            |            |            |            | 100.000,00 | 50.000,00  | 100.000,00 | 50.000,00  |            |            |            |           |           |            |
| F               | 200.000,00   | exec |   |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 50.000,00 | 50.000,00 | 100.000,00 |



## II. Registros e Matriz de responsabilidades

### CAUSAS DO DEF VERIFICADAS NOS REGISTROS DISPONIBILIZADOS:

- C1 — Planejamento de suprimentos não críticos

Falhas na programação de compras de insumos de apoio (EPIs, consumíveis de oficina e fixadores), gerando microparadas e retrabalho logístico.

- C2 — Acesso parcial ao canteiro por atraso na desocupação jurídica de área

Liberação tardia de 2 blocos anexos (segurança patrimonial/depósito), restringindo frentes simultâneas e sequência executiva.

- C3 — Curva de aprendizagem e rotatividade da equipe de campo

Ajustes de produtividade nos 4 primeiros meses, com trocas sucessivas de encarregados, afetando rendimento em serviços não críticos.

- C4 — Atraso sistemático nos pagamentos mensais (fluxo de caixa)

Três medições pagas com 30–45 dias de defasagem, com impacto na cadência de mobilização de equipes e subcontratações.

- C5 — Interferências não mapeadas em projetos executivos desatualizados

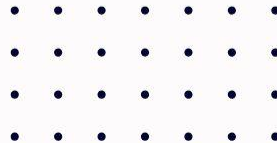
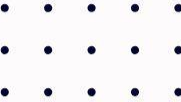
Descoberta de redes embutidas e divergências “as built” (elétrica/hidrossanitária), exigindo remanejamentos e ordens de serviço adicionais.

- Conforme Matriz de Responsabilidades, as atividades de desapropriação, liberação de frentes de serviço e projeto executivo eram de responsabilidade da Contratante.

### III. Pede-se:

- Atraso mês a mês
- Atraso total
- Valor da perda de produtividade utilizando AVA
- Importância (%) de cada causa no DEF
- Análise do nexo causal
- Responsabilidades (%) das partes no DEF
- Valor devido a título de REF ao Contratado

## IV. Resolução do exercício:





# AGRADECIMENTO

Autor: **Antoniél Campos**



(84) 9 9983-8383



[antonielcampos@uol.com.br](mailto:antonielcampos@uol.com.br)