

# Modelo Matematico CBR

*P.N. de Lima, D. B. Goldmeyer, L. F. R. Camargo, A. Dresch, D. P. Lacerda, T. Kunrath*

*junho de 2017*

## Contents

<b>1</b>	<b>Modelo Matemático - Razão Benefício-Custo</b>	<b>1</b>
1.1	CBR - Razão Benefício-Custo . . . . .	1
1.1.1	Fluxo de Caixa em Valor Presente . . . . .	2
1.1.2	Calculo dos Benefícios . . . . .	2
1.1.2.1	Despesas Evitáveis . . . . .	2
1.1.2.1.1	Despesas com Reclamatórias Trabalhistas . . . . .	2
1.1.2.1.2	Acidente / Doença Ocupacional - Invalidez . . . . .	2
1.1.2.1.3	Ações Regressivas (NTEP) . . . . .	2
1.1.2.1.4	Ausência para Tratamento . . . . .	2
1.1.2.1.5	Despesas Médicas . . . . .	2
1.1.2.1.6	Taxa de Sinistralidade . . . . .	2
1.1.2.1.7	Interrupção Operacional (Acidente/Morte) . . . . .	2
1.1.2.1.8	Reabilitação do trabalhador . . . . .	2
1.1.2.2	Benefício Não Capturado . . . . .	2
1.1.2.2.1	Exposição à Multas . . . . .	3
1.1.2.2.2	Reduções Fiscais . . . . .	3
1.1.2.3	Intangível . . . . .	3
1.1.2.3.1	Imagem da Empresa . . . . .	3
1.1.2.3.2	Engajamento / Clima Organizacional . . . . .	4
1.1.2.4	Melhor Uso dos Recursos . . . . .	4
1.1.2.4.1	Turnover . . . . .	4
1.1.2.4.2	Absenteísmo . . . . .	4
1.1.2.4.3	Presenteísmo . . . . .	4
1.1.2.4.4	Produtividade . . . . .	4
1.1.2.4.5	Qualidade . . . . .	4
1.1.2.4.6	Refugio e Retrabalho . . . . .	4
1.1.2.4.7	MP, Insumos, Equipamentos Operação . . . . .	5
1.1.3	Variáveis Intermediárias . . . . .	5
1.1.4	Custos . . . . .	5
1.1.4.1	Custos de Implementação . . . . .	5

## 1 Modelo Matemático - Razão Benefício-Custo

Este documento contém uma definição do modelo matemático que suporta a calculadora de custos e benefícios de iniciativas em SST.

### 1.1 CBR - Razão Benefício-Custo

A razão benefício-custo  $\alpha$  corresponde à razão do somatório dos custos  $C_i$  onde  $i$  representa o índice de custos e  $B_j$  os benefícios a valor presente.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^I B_i}{\sum_{j=1}^J C_j}$$

### 1.1.1 Fluxo de Caixa em Valor Presente

Os fluxos de caixa devem ser ajustados a valor presente utilizando-se uma taxa de atratividade  $\theta$  definida pelo usuário do modelo. Tal taxa será utilizada para trazer os valores de fluxo de caixa a valor presente.

$$B_i(t) = \frac{b_i}{(1 + \theta)^t}$$

### 1.1.2 Calculo dos Benefícios

Em todos os casos, o benefício será calculado a partir da diferença em valores monetários de uma variável financeira sem a iniciativa em SST e com a iniciativa em SST. Exemplificando, o benefício gerado pela redução de absenteísmo  $B_{abs}$  será calculado a partir da seguinte equação.

$$B_i = D_{i,ci} - D_{i,si}$$

Exemplificando, se uma empresa, sem uma iniciativa em SST terá 20000 reais em despesas com absenteísmo, e com esta iniciativa terá 15000, o benefício oriundo desta iniciativa, apenas relacionado a absenteísmo será:

$$B_{abs} = D_{abs,ci} - D_{abs,si} = (-15000) - (-20000) = 5000$$

#### 1.1.2.1 Despesas Evitáveis

##### 1.1.2.1.1 Despesas com Reclamações Trabalhistas

##### 1.1.2.1.2 Acidente / Doença Ocupacional - Invalidez

##### 1.1.2.1.3 Ações Regressivas (NTEP)

##### 1.1.2.1.4 Ausência para Tratamento

##### 1.1.2.1.5 Despesas Médicas

##### 1.1.2.1.6 Taxa de Sinistralidade

##### 1.1.2.1.7 Interrupção Operacional (Acidente/Morte)

##### 1.1.2.1.8 Reabilitação do trabalhador

#### 1.1.2.2 Benefício Não Capturado

#### 1.1.2.2.1 Exposição à Multas

#### 1.1.2.2.2 Reduções Fiscais

FAP, RAT e SAT: As despesas com seguro acidentário do trabalho  $D_{sat}$  serão calculadas de acordo com as estimativas do  $FAP$  ( $0,005 - 0,02$ ) e  $RAT$ .

$$D_{sat} = RAT_{ajust} * F$$

Rat Ajustado

$$RAT_{ajust} = (FAP * RAT)$$

O  $RAT$  varia entre 1 e 3, de acordo com o cnae da empresa em questão.

$$RAT \in 1, 2, 3$$

FAP

O FAP, por sua vez, é calculado de acordo com os percentis de gravidade  $p_g$ , frequência  $p_f$  e custo  $p_c$ :

$$FAP = (0,5 * p_g + 0,35 * p_f + 0,15 * p_c)0,02$$

Percentis são calculados de acordo com os índices nos dois anos anteriores.\* Os percentis dependem do posicionamento da empresa em relação às demais. Especificamente a função  $Pos(I_{t-1}, I_{t-2})$  é calculada pela previdência de acordo com os índices de todas as empresas no mesmo subgrupo do CNAE da empresa em questão. Ainda não foi definida uma maneira de estimar esta função.

$$p_t = \frac{100 * (Pos(I_{t-1}, I_{t-2}) - 1)}{n - 1}$$

Índice de Frequência

$$I_f = \frac{(n_{cats} + n_{b92} + n_{b91} + n_{b93})}{f} * 1000$$

Índice de gravidade

$$I_g = \frac{(0.1 * n_{b91} + 0.3 * n_{b92} + 0.5 * n_{b93} + 0.1 * n_{b94})}{f} * 1000$$

Índice de Custo

$$I_c = \frac{C_{beneficiosinss}}{f_{olhamedia}} / * 1000$$

Custos de Benefícios: Considerar tempo médio de afastamento por tipo de afastamento (b91, b92, b93, b94) e o “ticket médio” de cada um destes benefícios.

#### 1.1.2.3 Intangível

##### 1.1.2.3.1 Imagem da Empresa

#### 1.1.2.3.2 Engajamento / Clima Organizacional

#### 1.1.2.4 Melhor Uso dos Recursos

##### 1.1.2.4.1 Turnover

As despesas com Turnover  $D_{tur}$  serão calculadas com base no número de funcionários afastados por problemas relacionados à SST  $n_{afast}$  e no custo médio de substituição dos funcionários  $c_{sub}$ .

$$D_{tur} = n_{afast} * c_{sub}$$

Número de Afastamentos é calculado de acordo com a probabilidade de morte  $p_{morte}$  e a probabilidade de afastamento por período menor que 15 dias  $p_{>15}$

$$n_{afast} = p_{morte} * f + p_{>15} * f$$

Número de Afastamentos

O número de afastamentos  $n_{afast}$  será estimado de acordo com a probabilidade de afastamento  $\rho_{afast}$  e número de funcionários  $f$ :

$$n_{afast} = \rho_{afast} * f$$

##### 1.1.2.4.2 Absenteísmo

As despesas com Absenteísmo  $D_{abs}$  serão calculadas com base no número de dias de absenteísmo por problemas relacionados à SST  $d_{abs}$ , no número de horas trabalhadas por dia  $h$  e no custo em mão de obra médio horário  $c_{mdo}$ .

$$D_{abs} = d_{abs} * h * c_{mdo}$$

Dias de Absenteísmo

$$d_{abs} = p_{<15} * f * n_{daf} + p_{falta} * f * n_{falta}$$

Dias de Absenteísmo (Antigo)

Os dias de absenteísmo  $d_{abs}$  serão estimados de acordo com a probabilidade de absenteísmo  $\rho_{abs}$ , número de funcionários  $f$  e número de dias úteis do ano  $d$ :

$$d_{abs} = \rho_{abs} * f * d$$

##### 1.1.2.4.3 Presenteísmo

##### 1.1.2.4.4 Produtividade

##### 1.1.2.4.5 Qualidade

##### 1.1.2.4.6 Refugo e Retrabalho

#### **1.1.2.4.7 MP, Insumos, Equipamentos Operação**

### **1.1.3 Variáveis Intermediárias**

### **1.1.4 Custos**

#### **1.1.4.1 Custos de Implementação**