

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

1	Modelo Matemático - Razão Benefício-Custo	1
1.1	CBR - Razão Benefício-Custo	2
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 Reclamações Trabalhistas	2
1.1.2.1.2	Acidente / Doença Ocupacional - Invalidez	3
1.1.2.1.3	Ações Regressivas (NTEP)	3
1.1.2.1.4	Ausência para Tratamento	3
1.1.2.1.5	Despesas Médicas	3
1.1.2.1.6	Redução de Valores do plano de Saúde	4
1.1.2.1.7	Reabilitação:	4
1.1.2.1.8	Interrupção Operacional por Acidente/Morte	4
1.1.2.1.9	Interdições Por Fiscalização	4
1.1.2.1.10	Reabilitação do trabalhador	4
1.1.2.2	Benefício Não Capturado	4
1.1.2.2.1	Exposição à Multas	4
1.1.2.2.2	Reduções Fiscais	4
1.1.2.2.3	B91, B92, B93, B,94, etc	5
1.1.2.3	Intangível	5
1.1.2.3.1	Imagem da Empresa	5
1.1.2.3.2	Engajamento / Clima Organizacional	5
1.1.2.4	Melhor Uso dos Recursos	5
1.1.2.4.1	Turnover	6
1.1.2.4.2	Absenteísmo	6
1.1.2.4.3	Variável Intermediária Acidentes	6
1.1.2.4.4	Afastamentos	6
1.1.2.4.5	Presenteísmo	7
1.1.2.4.6	Produtividade	7
1.1.2.4.7	Qualidade	7
1.1.2.4.8	Refugio e Retrabalho	7
1.1.2.4.9	MP, Insumos, Equipamentos Operação	7
1.1.3	Variáveis Intermediárias	7
1.1.4	Custos	7
1.1.4.1	Custos de Implementação	7

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 α 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 θ 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 Reclamatórias Trabalhistas

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com reclamações trabalhistas (objeto da ação relacionadas à doenças e acidentes do trabalho) após a implementação integral da iniciativa.

Parâmetros: c_{med} : Custo Médio da Reclamatória $n_{reclamatorias}$: Número de Reclamatórias trabalhistas relacionadas a SST.

$$D_{reclamatorias} = c_{med} * n_{reclamatorias}$$

Número de Reclamatórias Trabalhistas

$$n_{reclamatorias} = f_{desligados} * p_{ajuizarEganharreclamatoria}$$

Parâmetros: $p_{ajuizarEganharreclamatoria}$: Probabilidade de um funcionário demitido entrar com uma reclamação e ganhar a causa. $f_{desligados}$: Número de Funcionários desligados pela empresa.

Possibilidade 1: Considerar uma única probabilidade de ajuizar e ganhar uma ação reclamatória. Esta probabilidade vezes o número de funcionários gera o número de reclamações trabalhistas a pagar.

Possibilidade 2: Separar o ajuizamento da ação do ganho da ação. Desta maneira é possível calcular o custo em ações mesmo quando o funcionário não ganhou a ação. A princípio estamos na possibilidade 1.

1.1.2.1.2 Acidente / Doença Ocupacional - Invalidez

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com incapacitação parcial ou total provocada por acidente típico, doença ocupacional ou acidente de trajeto após a implementação integral da iniciativa.

Possibilidade 1: Todos os custos incorridos nesta rubrica entram para o calculo do FAP e não deveriam ser contados em duplicidade. Possibilidade 2: Existem despesas que não estão em nenhuma outra categoria e que deveriam ser contabilizados aqui. A princípio estamos na possibilidade 1. A categoria será excluída caso a possibilidade 1 se confirme.

1.1.2.1.3 Ações Regressivas (NTEP)

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com ações regressivas do INSS após a implementação integral da iniciativa.

A Ação Regressiva representa o o ressarcimento de pagamento de benefícios acidentários do empregador ao INSS. Lei 8213/91, artigo 120 :A ação regressiva é a penalização adicional relacionada ao B91 - B94.

Ações Regressivas Relacionadas ao INSS

$$D_{aesregressivasINSS} = \sum_{i=1}^B n_i acumulado * p_{iacaoregressiva} * (f_{crise} * crise) * tregressiva_i$$

Dúvida: O NTEP já estará contabilizado integralmente pelo FAP? Sim: Então precisa estar aqui. Não: Então Dúvida 2: Crise econômica deve modular esta probabilidade? Que variáveis de contexto devem modular que variáveis de input?

Ações Regressivas Relacionadas ao Plano de Saúde

$$D_{aesregressivasSUS} = TotaldeAfastamentosAcumulado * PrecentualTratamentoNoSUS * (f_{crise} * crise) * PercentualCobranca$$

1.1.2.1.4 Ausência para Tratamento

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com a ausência do trabalhador afastado para tratamento após a implementação integral da iniciativa.

Esta categoria irá para a categoria de absenteísmo.

1.1.2.1.5 Despesas Médicas

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com medicamento e atendimento médico para tratamento dos acidentes de trabalho após a implementação integral da iniciativa.

$$D_{medicas} = \left(\sum_{k=1}^K n_{acidentes_k} \right) * d_{medio}$$

1.1.2.1.6 Redução de Valores do plano de Saúde

Esta subcategoria compreende as despesas evitadas com planos de saúde via alteração da taxa de sinistralidade após a implementação integral da iniciativa.

$$D_{planosaude} = D_{planosaudebase} * desc_{plano}$$

Dúvida: Como calcular o desconto no plano de saúde a partir das demais variáveis?

$$desc_{plano}(TaxaSinistralidade) = ??$$

1.1.2.1.7 Reabilitação:

Usará $(f_{crise} * crise)$

1.1.2.1.8 Interrupção Operacional por Acidente/Morte

$$D_{interdicao} = n_{acidentestipico} * dias * lucrocessante$$

1.1.2.1.9 Interdições Por Fiscalização

$$D_{interdicao} = p_{interdicao} * (f_{crise} * crise) * dias * lucrocessante$$

1.1.2.1.10 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.

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

Será definida uma forma para estimar p_t .

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.

1.1.2.2.3 B91, B92, B93, B,94, etc

$$b_i = n_i * p_i \quad \forall b_i \in B$$

Obs: Será necessário possuir

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 ρ_{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

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

1.1.2.4.3 Variável Intermediária Acidentes

Número de Acidentes

$$n_{acidentes_k} = f * p_{acidentes} \quad \forall k \in K$$

1.1.2.4.4 Afastamentos

Afastamentos < 15 dias:

$$n_{afast<15k} = p_{<15} * n_{acidentes} \quad \forall k \in K$$

Afastamentos > 15 dias:

$$n_{afast>15k} = p_{>15} * n_{acidentes} \quad \forall k \in K$$

Óbitos:

$$n_{obitos_k} = p_{obitos} * n_{acidentes} \quad \forall k \in K$$

Acidentes Sem Afastamento:

$$n_{safastk} = p_{obitos} * n_{acidentes} \quad \forall k \in K$$

Dias de Absenteísmo (Antigo)

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

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

1.1.2.4.5 Presenteísmo

1.1.2.4.6 Produtividade

1.1.2.4.7 Qualidade

1.1.2.4.8 Refugo e Retrabalho

1.1.2.4.9 MP, Insumos, Equipamentos Operação

1.1.3 Variáveis Intermediárias

1.1.4 Custos

1.1.4.1 Custos de Implementação