



MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRA E INFRAESTRUTURA

ABC

SOLUÇÕES

SOLUÇÃO ADOTADA

Cliente	P M Cravinhos - Centro de Idoso
Endereço	Rua Jose Bento Pereira, 120 - Vila Claudia

Dado a necessidade do reforço do SPDA, um cenário é estudado com as seguintes variáveis modificadas:

Proteções Adotadas				
Proteção	Medida instalada	id	Valor	Referência
SPDA instalado	Estrutura protegida por SPDA classe IV	Pb	0,2	Tabela B.2
Proteção contra choque (estrutura)	Avisos de alerta	Pta	0,1	Tabela B.1
Proteção contra choque (linha)	Avisos visíveis de alerta	Ptu	0,1	Tabela B.6
Proteção contra incêndio	Uma das seguintes providências: extintores, instalações	rp	0,5	Tabela C.4
Ligação equipotencial	Outro	Peb	0	Tabela B.7
Energia	Fiação interna	Cabos blindados e cabos instalados em eletrodutos metálicos	Ks3p	0,0001
	DPS	Outro	Pspdp	0
Dados	Fiação interna	Cabos blindados e cabos instalados em eletrodutos metálicos	Ks3t	0,0001
	DPS	Outro	Pspdd	0

Dados os novos coeficientes acima, os novos valores de probabilidade e riscos são calculados:

Análise do Risco					
Equação	Id	Valor	Referência	Tolerável	Atende?
$R1=RA+RB+RC+RM+RU+RV+RW+RZ$	R1	6,02E-07	Eq. 1	1,00E-05	Sim
$R2=RB+RC+RM+RV+RW+RZ$	R2	0,00E+00	Eq. 2	1,00E-03	Sim
$R3=RB+RV$	R3	0,00E+00	Eq. 3	1,00E-04	Não estudado
$R4=RA+RB+RC+RM+RU+RV+RW+RZ$	R4	0,00E+00	Eq. 4	1,00E-03	Não estudado

Com a adição de dos seguintes componentes:

--Estrutura com cobertura metálica com subsistema de captação, possivelmente incluindo componentes naturais, com proteção completa de qualquer instalação na cobertura contra descargas atmosféricas (Para quadra); e Estrutura protegida por SPDA Classe IV para quadra de bocha e Salão. Por se tratar de uma área aberta, colocar avisos de alerta para os usuários se abrigarem em área coberta. Os valores dos riscos assumiram valores toleráveis segundo a norma NBR5410-2 de 2015. $CPM + CRL < CL$, conforme figura 2, os custos das medidas de proteção adotadas, é eficiente.

Portanto, a solução acima se mostra eficaz à solução do problema. Abaixo os novos coeficientes demonstrados.

Avaliação da Probabilidade Px de Danos				
Probabilidade da descarga causar:	Equação	Id	Valor	Referência
Ferimentos a seres vivos por meio de choque elétrico	$Pa=Pta*Pb$	Pa	2,00E-02	Eq. B.1
Probabilidade da descarga na estrutura causar falha nos sistemas interno	Energia $Pcp=Pspdp*Clcp$	Pcp	0,00E+00	Eq. B.2
	Dados $Pcd=Pspdd*Clcd$	Pcd	0,00E+00	Eq. B.2
	Composição $Pc=1-(1-Pcp)*(1-Pcd)$	Pc	0,00E+00	Eq. 14
Probabilidade da descarga perto da estrutura causar danos internos	Energia $Pmp=Pspdp*Pmsp$	Pmp	0,00E+00	Eq. B.3
	Dados $Pmd=Pspdd*Pmsd$	Pmd	0,00E+00	Eq. B.3
Probabilidade da descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque	Energia $Pup=Ptu*Peb*Plcp*Clcp$	Pup	0,00E+00	Eq. B.8
	Dados $Pud=Ptu*Peb*Plcd*Clcd$	Pud	0,00E+00	Eq. B.8
Probabilidade da descarga na linha causar falhas de sistemas internos	Energia $Pwp=Pspdp*Plcp*Clp$	Pwp	0,00E+00	Eq. B.10
	Dados $Pwd=Pspdd*Plcd*Clcd$	Pwd	0,00E+00	Eq. B.10
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos	Energia $Pzp=Pspdp*Plip*Clip$	Pzp	0,00E+00	Eq. B.11
	Dados $Pzd=Pspdd*Plid*Clid$	Pzd	0,00E+00	Eq. B.11
Probabilidade da descarga em uma linha causar danos físicos	Energia $Pvp=Peb*Plcp*Clcp$	Pvp	0,00E+00	Eq. B.9
	Dados $Pvd=Peb*Plcd*Clcd$	Pvd	0,00E+00	Eq. B.9
Energia	$Pmsp=(Ks1*Ks2*Ks3p*Ks4p)^2$	Pmsp	2,78E-10	Eq. B.4
Dados	$Pmsd=(Ks1*Ks2*Ks3d*Ks4d)^2$	Pmsd	2,78E-10	Eq. B.4
$Pm=1-(1-Pmp)*(1-Pmd)$		Pm	0,00E+00	Eq. 15

Análise das Componentes de Risco para R1



MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

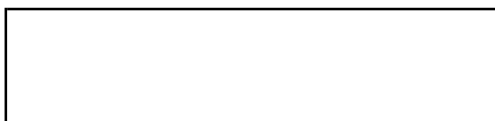
ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRA E INFRAESTRUTURA

ABC

SOLUÇÕES

Risco		Id	Valor	Referência
$RA=N_d*P_a*LA$		RA	1,00E-07	Eq. 6
$RB=N_d*P_b*LB$		RB	5,02E-07	Eq. 7
$RC=N_d*P_c*LC$		RC	0,00E+00	Eq. 8
$RM=N_m*P_m*LM$		RM	0,00E+00	Eq. 9
Energia	$RUp=(NLp+Ndjp)*Pup*LU$	RUp	0,00E+00	Eq. 10
Dados	$RUd=(NLd+Ndjd)*Pud*LU$	RUd	0,00E+00	Eq. 10
$Ru=(NL+Ndj)*Pu*LU$		RU	0,00E+00	Eq. 10
Energia	$RVp=(NLp+Ndjp)*Pvp*LV$	Rvp	0,00E+00	Eq. 11
Dados	$RVd=(NLd+Ndjd)*Pvd*LV$	Rvt	0,00E+00	Eq. 11
$RV=(NL+Ndj)*Pv*LV$		RV	0,00E+00	Eq. 11
Energia	$RWp=(NLp+Ndjp)*Pwp*LW$	RWp	0,00E+00	Eq. 12
Dados	$RWd=(NLd+Ndjd)*Pwd*LW$	RWd	0,00E+00	Eq. 12
$RW=(NL+Ndj)*Pw*LW$		RW	0,00E+00	Eq. 12
Energia	$RZp=Nlp*Pzp*LZ$	RZp	0,00E+00	Eq. 13
Dados	$RZd=Nld*Pzd*LZ$	RZd	0,00E+00	Eq. 13
$RZ=Ni*Pz*LZ$		RZ	0,00E+00	Eq. 13

Análise das Componentes de Risco para R4				
Risco		Id	Valor	Referência
$RA=N_d*P_a*LA$		RA	0,00E+00	Eq. 6
$RB=N_d*P_b*LB$		RB	0,00E+00	Eq. 7
$RC=N_d*P_c*LC$		RC	0,00E+00	Eq. 8
$RM=N_m*P_m*LM$		RM	0,00E+00	Eq. 9
Energia	$RUp=(NLp+Ndjp)*Pup*LU$	RUp	0,00E+00	Eq. 10
Dados	$RUd=(NLd+Ndjd)*Pud*LU$	RUd	0,00E+00	Eq. 10
$Ru=(NL+Ndj)*Pu*LU$		RU	0,00E+00	Eq. 10
Energia	$RVp=(NLp+Ndjp)*Pvp*LV$	Rvp	0,00E+00	Eq. 11
Dados	$RVd=(NLd+Ndjd)*Pvd*LV$	Rvt	0,00E+00	Eq. 11
$RV=(NL+Ndj)*Pv*LV$		RV	0,00E+00	Eq. 11
Energia	$RWp=(NLp+Ndjp)*Pwp*LW$	RWp	0,00E+00	Eq. 12
Dados	$RWd=(NLd+Ndjd)*Pwd*LW$	RWd	0,00E+00	Eq. 12
$RW=(NL+Ndj)*Pw*LW$		RW	0,00E+00	Eq. 12
Energia	$RZp=Nlp*Pzp*LZ$	RZp	0,00E+00	Eq. 13
Dados	$RZd=Nld*Pzd*LZ$	RZd	0,00E+00	Eq. 13
$RZ=Ni*Pz*LZ$		RZ	0,00E+00	Eq. 13



Pedro Paulo Vaz dos Santos

Eng. Civil

CREA MG 372.052