

ANÁLISE DE RISCO SPDA

Análise de Risco de Descargas Atmosféricas	
Cliente	Secretaria de Educação do Estado de Goiás - SEDUC
Projeto	CEPI Presidente Costa e Silva
Endereço	R. Rio Claro, 1127 - St. Central, São Luís de Montes Belos - GO, 76100-000

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)		Nenhuma medida de proteção	Pta	1	Tabela B.1
Proteção contra choque (linha)		Nenhuma medida de proteção	Ptu	1	Tabela B.6
Proteção contra incêndio		Nenhuma providência	rp	1	Tabela C.4
Ligação equipotencial		III-IV	Peb	0,05	Tabela B.7
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado – sem preocupação noroteamento no	Ks3p	1	Tabela B.5
	DPS	Nenhum sistema de DPS coordenado	Pspdp	1	Tabela B.3
Dados	Fiação interna	Cabo não blindado – sem preocupação noroteamento no	Ks3t	1	Tabela B.5
	DPS	Nenhum sistema de DPS coordenado	Psodd	1	Tabela B.3

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	1,33E-06	Eq. 1	1,00E-05	Sim
$R2=RB+RC+RM+RV+RW+RZ$	R2	0,00E+00	Eq. 2	1,00E-03	Não estudado
$R3=RB+RV$	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:

--SPDA classe IV e DPS III-IV.

Os valores dos riscos assumiram valores toleráveis segundo a norma NBR5419-2 de 2015.

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		$Pa=P_{ta} \cdot P_b$	Pa	2,00E-01	Eq. B.1
Probabilidade da descarga na estrutura causar falha nos sistemas interno	Energia	$P_{cp}=P_{spdp} \cdot C_{ldp}$	Pcp	1,00E+00	Eq. B.2
	Dados	$P_{cd}=P_{spdd} \cdot C_{ldd}$	Pcd	1,00E+00	Eq. B.2
	Composição	$P_c=1-(1-P_{cp}) \cdot (1-P_{cd})$	Pc	1,00E+00	Eq. 14
Probabilidade da descarga perto da estrutura causar danos internos	Energia	$P_{mp}=P_{spdp} \cdot P_{msp}$	Pmp	1,00E+00	Eq. B.3
	Dados	$P_{md}=P_{spdd} \cdot P_{msd}$	Pmd	1,00E+00	Eq. B.3
Probabilidade da descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque	Energia	$P_{up}=P_{tu} \cdot P_{eb} \cdot P_{ldp} \cdot C_{ldp}$	Pup	5,00E-02	Eq. B.8
	Dados	$P_{ud}=P_{tu} \cdot P_{eb} \cdot P_{ldd} \cdot C_{ldd}$	Pud	5,00E-02	Eq. B.8
Probabilidade da descarga na linha causar falhas de sistemas internos	Energia	$P_{wp}=P_{spdp} \cdot P_{ldp} \cdot C_{lp}$	Pwp	1,00E+00	Eq. B.10
	Dados	$P_{wd}=P_{spdd} \cdot P_{ldd} \cdot C_{ld}$	Pwd	1,00E+00	Eq. B.10
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos	Energia	$P_{zp}=P_{spdp} \cdot P_{lip} \cdot C_{lip}$	Pzp	1,00E+00	Eq. B.11
	Dados	$P_{zd}=P_{spdd} \cdot P_{lid} \cdot C_{lid}$	Pzd	5,00E-01	Eq. B.11
Probabilidade da descarga em uma linha causar danos físicos	Energia	$P_{vp}=P_{eb} \cdot P_{ldp} \cdot C_{ldp}$	Pvp	5,00E-02	Eq. B.9
	Dados	$P_{vd}=P_{eb} \cdot P_{ldd} \cdot C_{ldd}$	Pvd	5,00E-02	Eq. B.9
Energia	$P_{msp}=(K_{s1} \cdot K_{s2} \cdot K_{s3p} \cdot K_{s4p})^2$		Pmsp	1,00E+00	Eq. B.4
Dados	$P_{mst}=(K_{s1} \cdot K_{s2} \cdot K_{s3d} \cdot K_{s4d})^2$		Pmsd	1,00E+00	Eq. B.4
$P_m=1-(1-P_{mp}) \cdot (1-P_{md})$			Pm	1,00E+00	Eq. 15

Análise das Componentes de Risco para R1					
Risco		Id	Valor	Referência	
RA=Nd*Pa*LA		RA	5,27E-08	Eq. 6	
RB=Nd*Pb*LB		RB	1,05E-06	Eq. 7	
RC=Nd*Pc*LC		RC	0,00E+00	Eq. 8	
RM=Nm*Pm*LM		RM	0,00E+00	Eq. 9	
Energia	RUp=(NLp+Ndjp)*Pup*LU		RUp	5,37E-09	Eq. 10

ANÁLISE DE RISCO SPDA

Dados	$RUd = (NLd + Ndjd) * Pud * LU$	RUd	5,37E-09	Eq. 10
	$Ru = (NL + Ndj) * Pu * LU$	RU	1,07E-08	Eq. 10
Energia	$RVp = (NLp + Ndjp) * Pvp * LV$	Rvp	1,07E-07	Eq. 11
Dados	$RVd = (NLd + Ndjd) * Pvd * LV$	Rvt	1,07E-07	Eq. 11
	$RV = (NL + Ndj) * Pv * LV$	RV	2,15E-07	Eq. 11
Energia	$RWp = (NLp + Ndjp) * Pwp * LW$	RWp	1,07E-02	Eq. 12
Dados	$RWd = (NLd + Ndjd) * Pwd * LW$	RWd	1,07E-02	Eq. 12
	$RW = (NL + Ndj) * Pw * LW$	RW	0,00E+00	Eq. 12
Energia	$RZp = Nlp * Pzp * LZ$	RZp	1,07E+00	Eq. 13
Dados	$RZd = Nld * Pzd * LZ$	RZd	5,37E-01	Eq. 13
	$RZ = Ni * Pz * LZ$	RZ	0,00E+00	Eq. 13

Análise das Componentes de Risco para R4				
Risco		Id	Valor	Referência
RA=Nd*Pa*LA		RA	0,00E+00	Eq. 6
RB=Nd*Pb*LB		RB	0,00E+00	Eq. 7
RC=Nd*Pc*LC		RC	0,00E+00	Eq. 8
RM=Nm*Pm*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